

ANATOMIA

III

CONTENUTI:

- **Apparato cardiocircolatorio**
- **Sistema linfatico e organi linfoidi**
- **Apparato digerente**
- **Apparato respiratorio**
- **Apparato urinario**
- **Apparato riproduttivo maschile e femminile**
- **Apparato endocrino**
- **Apparato tegumentario**
- **Anatomia microscopica**

TESTI:

**Trattato di Anatomia umana, Anatomia del Gray,
Atlante di Anatomia di F.Netter**

CUORE

Il cuore è un organo cavo ed è l'organo centrale dell'apparato cardiocircolatorio, ha la funzione di pompa e grazie alla sua contrazione viene prodotta la pressione necessaria affinché il sangue circoli attraverso i vasi.

Il cuore presenta due facce (una **anteriore o sternocostale** e una **posteriore o diaframmatica**), due margini (uno **destro o acuto** e uno **sinistro o ottuso**), una **base** e un **apice**.

RAPPORTI E AIA CARDIACA

E' situato nella porzione anteriore del torace in una regione denominata mediastino e attraverso il pericardio contrae rapporto con le formazioni che lo circondano, posteriormente corrisponde alle vertebre toraciche dalla 5° alla 8° (vertebre cardiache di Giacomini). La **faccia anteriore o sternocostale** contrae rapporti con lo sterno e le cartilagini costali dalla 3° alla 6° ed è separato da questi da seni pleurali costomediastinici, una piccola zona triangolare è in contatto diretto con la parete sternocostale corrispondente al ventricolo destro e viene indicata come **aia di ottusità assoluta**. La **faccia posteriore o diaframmatica** poggia sulla cupola diaframmatica attraverso la quale contrae rapporti con il lobo sx del fegato e con il fondo dello stomaco. La **base** ha rapporto a destra con la faccia mediale del polmone destro e con il nervo frenico destro, in dietro e a sinistra con i linfonodi mediastinici, l'esofago, i nervi vaghi, ha rapporti a distanza con la vena azigos, il dotto toracico, l'aorta toracica e tutte le formazioni del mediastino posteriore. Il **marginе ottuso** ha rapporto con la faccia mediale del polmone sinistro nella fossa cardiaca. Il **marginе acuto** corrisponde alla cupola diaframmatica. L'**apice** corrisponde al 5° spazio intercostale.

Il cuore corrisponde ad un'area sulla parete anteriore del torace definita **aia cardiaca**. L'**aia cardiaca** presenta una forma trapezoidale (**silhouette cardiaca**) a base maggiore inferiore, base minore superiore, un lato destro e uno sinistro. La **base maggiore** è rappresentata da una linea passante dal 5° spazio intercostale sx alla 6° cartilagine costale dx. Il **marginе destro** inizia a questo punto e risale quasi verticalmente con una lieve convessità destra fino alla 3° cartilagine costale destra. Il **marginе sinistro** è rappresentato da una linea obliqua lievemente convessa a sinistra che dal punto di proiezione dall'apice del cuore risale fino al 2° spazio intercostale sx. La **base minore** congiunge le estremità superiori dei margini destro e sinistro ed è situata al limite tra manubrio e corpo dello sterno.

CONFIGURAZIONE ESTERNA

La **faccia sternocostale** volge in avanti a sinistra ed in alto, vi troviamo una zona superiore che corrisponde agli atri e una inferiore che corrisponde ai ventricoli separate dal **solco coronario o atrioventricolare** che si estende fino ai margini acuto e ottuso per poi proseguire nel corrispondente solco sulla faccia posteriore. Nella zona inferiore corrispondente ai ventricoli troviamo il **solco interventricolare** che corrisponde al setto interventricolare e delimita 2 aree, l'area destra si estende per 2/3 dell'intera faccia, termina in corrispondenza del margine acuto e corrisponde al ventricolo destro, l'area sinistra è più ristretta, termina in corrispondenza del margine ottuso e corrisponde al ventricolo sinistro. Il solco interventricolare scende con decorso quasi verticale fino a incrociare il margine acuto (**incisura cardiaca**) per poi proseguire nel solco interventricolare posteriore. Nella parte superiore della zona che corrisponde al ventricolo destro troviamo il **cono arterioso** a cui fa seguito il tronco polmonare. Nella parte superiore della faccia sternocostale, troviamo alla base dei ventricoli l'origine del tronco polmonare e dell'aorta ascendente, i due tronchi vengono abbracciati dalle auricole destra e sinistra appartenenti ai corrispondenti atri: l'auricola destra abbraccia con il suo margine sinistro l'aorta ascendente, l'auricola sinistra abbraccia con il suo margine destro il tronco polmonare. Sulla faccia anteriore non si individua il solco interatriale in quanto è coperto dal tronco polmonare e dall'aorta.

La **faccia diaframmatica** volge in dietro in basso e a destra e poggia con la parte posteroinferiore sulla cupola diaframmatica. Presenta una parte posteroinferiore corrispondente ai ventricoli divisi dal solco interventricolare, la zona destra è meno estesa di quella sinistra. Nella parte posterosuperiore troviamo la zona che corrisponde agli atri separata da quella inferiore dal solco atrioventricolare, in questa zona troviamo il solco interatriale che la suddivide in una zona destra corrispondente all'atrio destro e una zona sinistra corrispondente all'atrio sinistro, in continuità con la base del cuore. Il punto di incrocio tra solco coronario, solco interventricolare e solco interatriale prende il nome di **crux cordis**.

La **base del cuore** è formata dalla faccia posterosuperiore dei due atri, è rivolta in dietro in alto e a destra, è percorso longitudinalmente dal solco interatriale che la divide in due parti, la parte destra corrisponde all'atrio destro e troviamo lo sbocco delle **vene cave inferiore e superiore** contornate lateralmente dal **solco terminale** che delimita nell'atrio destro il **seno delle vene cave** e la parte **atriale propriamente detta**. La parte a sinistra del solco corrisponde all'atrio sinistro e presente all'estremo limite destro lo sbocco delle due **vene polmonari destre**, all'estremo limite sinistro lo sbocco delle due **vene polmonari sinistre**, lo spazio compreso tra gli sbocchi è detto **tetto o vestibolo dell'atrio sinistro**.

L'**apice** è rivolto verso il basso a sinistra e in avanti e si trova a livello del 5° spazio intercostale, è formato in totalità dal ventricolo sinistro.

Il **marginale ottuso** segna il passaggio fra parte anteriore e posteriore ed è formato dal ventricolo sinistro.

Il **marginale acuto** segna il passaggio fra le due facce ed è formato dal ventricolo destro.

CONFIGURAZIONE INTERNA

Il cuore è un organo cavo, suddiviso internamente in 4 parti dal **setto interatriale** e dal **setto interventricolare** nel: **ventricolo destro**, **ventricolo sinistro**, **atrio destro** e **atrio sinistro**.

L'**Atrio destro** è posto a destra dell'atrio sinistro e sopra il ventricolo destro, ha forma di cubo: la **faccia posterosuperiore** presenta gli **sbocchi delle vene cave**, la vena cava inferiore presenta la **valvola di Eustachio**; la **faccia posteroinferiore** presenta lo **sbocco del seno coronario** provvisto della **valvola di Tebesio**. Le valvole di Eustachio e di Tebesio avendo la stessa origine embriologica sono vicine l'una all'altra, dalla commessura esistente fra i due lembi valvolari origina un cordoncino fibroso (**tendine di Todaro**) il quale raggiunge la base del setto interatriale dove forma insieme alla linea di inserzione del lembo settale della valvola tricuspide, il vertice di un triangolo (**triangolo di Koch**); la **faccia mediale** corrisponde al setto interatriale e presenta la **fossa ovale** (residuo del foro di botallo) delimitata dal **lembo della fossa ovale**, la faccia sinistra del setto interatriale presenta una piccola depressione corrispondente alla fossa ovale e limitata in avanti dalla **plica semilunare** residuo della valvola del forame ovale; la **parte anteroinferiore** presenta l'orifizio atrioventricolare provvisto della valvola tricuspide; la **parte laterale** presenta l'auricola che è l'unica parte le cui pareti mostrano numerosi rilievi muscolari anastomizzati a rete (**muscoli pettinati**), la restante parte è liscia ed è separata dalla precedente dalla **cresta terminale**. A questo livello sono presenti i **cardiocytes mioendocrini** che posseggono granuli contenenti il **fattore atriale natriuretico** che stimola la diuresi e la eliminazione di sodio aumentando il filtrato glomerulare e svolge un'azione antagonista alla vasopressina e alla angiotensina II favorendo la vasodilatazione; vengono stimulate da un aumento della press. atriale.

Il **Ventricolo destro** ha forma piramidale, quindi presenta una base, un apice, una parete anteriore, una laterale, una mediale ed una posteriore, ha le pareti più spesse di quelle dell'atrio e 1/3 più sottili di quelle del ventricolo sx. La base presenta in dietro e a destra l'**orifizio atrioventricolare** e in avanti e a sinistra l'**orifizio polmonare** munito di valvole semilunari, questi sono separati dalla **cresta sopraventricolare**, questa partecipa alla divisione della zona di afflusso e la zona di efflusso, origina nella parte mediale dell'orifizio atrioventricolare e decorre verso il basso lungo la parete settale per poi continuare nella trasecola settomarginale che si dirige in avanti e in basso per terminare nel muscolo papillare (queste formazioni formano un limite tra la parte di afflusso a pareti

irregolari e quella di efflusso a pareti lisce). La zona di afflusso presenta pareti irregolari dovuto alla presenza di rilievi muscolari detti **trabecole carnee**, che si distinguono in 3 tipi: **3° ordine** che aderiscono per tutta la loro estensione alle pareti del ventricolo, quelle di **2° ordine** solo con le loro estremità e quelle di **1° ordine** che corrispondono ai 3 muscoli papillari (*anteriore* che origina dal margine inferiore della trasecola settomarginale, *posteriore* che origina dalla parte posteroinferiore del setto interventricolare e *mediale* che origina dalla parete settale), attaccati solo con una estremità alle pareti e sull'altra si attaccano le corde tendinee che a loro volta si inseriscono sulle cuspidi della valvola tricuspidale (quello anteriore da corde per il lembo anteriore e mediale, quello mediale per il lembo mediale e posteriore e quello posteriore per il lembo posteriore e anteriore). L'orifizio atrioventricolare destro è provvisto della **valvola tricuspidale** costituita da 3 lembi (**cuspidale anteriore, posteriore e mediale**). La zona di efflusso ha pareti lisce e presenta come foro di sbocco l'orifizio polmonare provvisto di valvole semilunari. Le valvole semilunari polmonari sono costituite da 3 tasche uguali: la **semiluna anteriore** e due posteriori la **semiluna destra e sinistra**, ciascuna semiluna nel punto di mezzo del margine libero presenta il **nodulo di Morgagni**.

L'**atrio sinistro** è più piccolo dell'atrio destro e forma gran parte della base del cuore, vi si distingue una parete anterosuperiore che corrisponde alla faccia sternocostale, una ateroinferiore che presenta l'orifizio atrioventricolare munito della valvola mitrale, una posterosuperiore che presenta lo sbocco delle vene polmonari privi di valvole, una posteroinferiore che corrisponde alla faccia diaframmatica, una laterale dove si accede all'auricola che presenta trabecole anastomizzate a rete e una mediale che presenta il setto interatriale e una leggera depressione che corrisponde alla fossa ovale, le pareti sono lisce tranne in corrispondenza delle auricole.

Il **ventricolo sinistro** ha forma di cono e la punta corrisponde all'apice del cuore, la *parete anterolaterale* corrisponde al margine ottuso, quella *mediale* al setto interventricolare che presenta una parte membranosa e una carnosa, la *base* presenta l'orifizio atrioventricolare indietro e a sinistra (dotato di due cuspidi) e quello **aortico** provvisto di **valvole semilunari (destra, sinistra e posteriore)**. La cavità del ventricolo sinistro presenta 3 porzioni: quella di afflusso comprendente la valvola mitrale e il suo apparato di tensione, quella centroapicale che presenta una superficie trasecolata e quella di efflusso chiamata **vestibolo aortico** delimitato dalla setto interventricolare e dal lembo mediale della valvola mitrale. La valvola aortica presenta 3 tasche semilunari (destra, sinistra e posteriore), quelle di dx e di sx prendono il nome di **semilune coronariche** in quanto subito sopra di esse originano dai **seni aortici** dell'aorta ascendente le arterie coronarie dx e sx, le tre semilune nel punto centrale del loro margine libero presentano il **nodulo di Aranzio**. La superficie interna del ventricolo, tranne nella zona di efflusso, è percorsa da trabecole carnee e presenta due muscoli papillari uno anteriore e uno posteriore dai quali si distaccano corde tendinee per ambedue le cuspidi.

SCHELETRO FIBROSO DEL CUORE

Lo scheletro fibroso del cuore è costituito da formazioni tessuto connettivo denso che danno attacco alla muscolatura cardiaca. E' situato a livello del piano valvolare e separa la muscolatura atriale da quella ventricolare. Dello scheletro fibroso fanno parte: **gli anelli fibrosi ed i trigoni fibrosi**.

Gli anelli fibrosi corrispondono agli orifizi atrioventricolari ed all'origine dei grossi vasi (anello fibroso aortico e anello fibroso polmonare) e danno attacco alle rispettive valvole. I trigoni fibrosi sono 2: il **trigono fibroso destro** localizzato tra gli orifizi atrioventricolare e quello aortico, in basso si prolunga nella parte membranacea del setto interventricolare ed è attraversato dal **fascio atrioventricolare (di His)**. Il **trigono fibroso sinistro** è situato fra gli anelli fibrosi degli orifizi atrioventricolare sinistro e aortico. L'anello fibroso dell'orifizio polmonare è connesso mediante il **tendine del cono** con l'anello aortico in corrispondenza della semiluna dx. Dagli anelli fibrosi si dipartono le lamine connettivali che penetrano nelle cuspidi e nelle semilune delle valvole.

Ciascuna cuspidale contiene in posizione centrale una **lamina fibrosa** in continuazione con l'anello fibroso e presenta una **superficie assiale** o atriale, liscia e una **superficie parietale** o ventricolare su cui si attaccano le corde tendinee (la cui componente collagena continua con quella della lamina

fibrosa). Profondamente al rivestimento endocardio della superficie assiale è presente lo **strato spongioso**.

I noduli delle semilune delle valvole arteriose invece servono a rendere più completa la loro chiusura.

Il setto interventricolare è in massima parte di natura muscolare (**parte muscolare del setto**), nella parte superiore è completato da una piccola porzione di forma triangolare a base inferiore costituita da tessuto fibroso denso (**parte membranacea del setto**) che è parte integrante dello scheletro fibroso.

MUSCOLATURA CARDIACA

La componente muscolare del cuore è costituita dal **miocardio di lavoro** (tessuto miocardio). La muscolatura cardiaca è separata nella muscolatura atriale e ventricolare che rappresentano 2 sistemi indipendenti in quanto non esistono fasci che li mette in rapporto.

La **muscolatura atriale** è formata da fasci propri per ciascun atrio e fasci comuni per entrambi. Nell'atrio destro sono presenti i **muscoli pettinati** che originano dal solco terminale e scendono parallelamente tra loro fino all'anello atrioventricolare; i **fasci libici superiore e inferiore** che contornano la fossa ovale. I **fasci comuni** costituiscono un sistema *trasversale* ed uno *verticale*: il sistema trasversale origina dal setto interatriale e dalla parete atriale destra a livello della cresta terminale, i fasci si portano trasversalmente sulla parete anteriore dell'atrio sinistro, circondano l'auricola sx e proseguono posteriormente sull'atrio sinistro per inserirsi sugli orifici atrioventricolare. Il sistema verticale è disposto sulla volta degli atri, origina dall'anello fibroso della valvola mitrale, risale la faccia anteriore dell'atrio sx, si porta sulla faccia posteriore, raggiunge il solco interatriale e termina sull'atrio destro nei pressi dello sbocco della vena cava inf.

La **muscolatura ventricolare** si divide in una muscolatura *propria* (più profonda) e una *comune* (posizione subepicardica) (un terzo strato è formato dalla muscolatura comune che si approfonda e le fibre suturali). Quella propria è formata da fasci muscolari che discendo obliquamente a partire dagli anelli atrioventricolari, formano un'ansa e poi risalgono per rifissarsi sugli anelli. I fasci comuni si dividono in **anteriori** e **posteriori**. Quelli anteriori originano dal margine anteriore degli anelli atrioventricolari scendono a livello dell'apice si avvolgono a spirale risalgono nel compartimento *sinistro* ed entrano nella costituzione dei muscoli papillari e delle pareti, risalgono poi fino all'anello sx. Quelli posteriori originano dal margine posteriore si portano verso il basso, raggiungono il margine acuto, lo circondano e risalgono nel ventricolo destro andando a costituire muscoli papillari e pareti per poi fissarsi sull'anello della valvola tricuspide. Oltre a fasci propri e comuni sono presenti i **fasci suturali** che mettono in registro le muscolature proprie dei due ventricoli.

SISTEMA DI CONDUZIONE DEL CUORE

Il sistema di conduzione è costituito da un miocardio modificato, il **miocardio specifico**, ed è la sede dove insorgono gli stimoli per la contrazione dei fasci muscolari del cuore stabilendo una connessione tra la muscolatura atriale e quella ventricolare. Fanno parte del sistema di conduzione: il nodo senoatriale, i fasci internodali, il nodo atrioventricolare e il fascio atrioventricolare.

Il **nodo senoatriale** è il vero pacemaker del cuore, è situato nello spessore della parete dell'atrio destro in corrispondenza del tratto iniziale del solco terminale, subito a lato dello sbocco della vena cava superiore. E' costituito da **cellule nodali** immerse in uno stroma connettivale che alla periferia forma un involucro attraversato da propaggini del nodo stesso le quali entrano in contatto con la muscolatura atriale circostante rendendo possibile la propagazione dello stimolo. In queste propaggini sono presenti elementi cellulari con caratteristiche intermedie fra le cellule nodali ed i cardiociti (**cardiociti di transizione**). Nello stroma del nodo sono presenti anche sottili rami nervosi derivati dal plesso cardiaco.

Il nodo senoatriale comunica con quello atrioventricolare tramite i **fasci internodali** che sono 3: il *fascio internodale anteriore* che nasce dalla parte superiore del seno e si dirige verso sinistra dove si

biforca in un ramo diretto all'atrio sinistro e uno diretto verso il nodo atrioventricolare, il *fascio internodale medio* che nasce dal margine dorsale del seno e percorre il setto interatriale per raggiungere il nodo atrioventricolare ed il *fascio internodale posteriore* che nasce dalla parte inferiore del nodo e percorre la cresta terminale per poi giungere al nodo atrioventricolare.

Il **nodo atrioventricolare** è localizzato sul lato destro della parte basale del setto interatriale in vicinanza dello sbocco del seno coronario. Da questo si distacca il **fascio atrioventricolare** che attraversa il trigono fibroso destro e giunge in prossimità della parte membranosa del setto dove si divide in due branche, destra e sinistra. Il fascio è costituito da cellule nodali che man mano che si allontanano dal nodo aumentano di volume fino ad assumere l'aspetto delle **cellule di Purkinje**.

La *branca destra* scende lungo il versante destro del setto intraventricolare accolta nella trasecola settomarginale poi si ramifica per contrarre rapporti con i muscoli papillari e le trabecole carnee formando una **rete sottoendocardica**.

La *branca sinistra* piega a sinistra e una volta raggiunto il versante sinistro si ramifica subito in 3 fasci che si portano verso l'apice del ventricolo sinistro e dai quali originano rami per i muscoli papillari per poi formare reti sottoendocardiche.

Le branche sono formate prevalentemente da cellule di Purkinje però essendo queste rivestite da uno strato connettivale il rapporto con il miocardio di lavoro viene eseguito solo a livello delle reti sotto endocardiche.

Funzionamento:

Il nodo seno atriale è il pacemaker del cuore, la frequenza di insorgenza dello stimolo diminuisce progressivamente che ci si allontana dal nodo stesso e ci si avvicina alla punta del cuore. Questo ritmo si chiama **ritmo sinusale** (60-70 battiti a riposo). Se la frequenza scende sotto i 60 battiti si parla di **bradicardia sinusale** mentre se supera i 100 battiti di **tachicardia sinusale**.

Il sistema parasimpatico (tramite il Vago) determina un rallentamento della frequenza del battito mentre la stimolazione della componente ortosimpatica ha un effetto opposto

STRUTTURA

La parete del cuore è costituita da 3 strati: **epicardio, miocardio ed endocardio**.

Epicardio

Riveste tutta la superficie esterna del cuore e prosegue per un certo tratto sulla radice dei grossi vasi. E' il foglietto viscerale della sierosa cardiaca e a livello del peduncolo vascolare si riflette nel foglietto parietale che tappezza la superficie interna del sacco fibroso pericardio. I due foglietti sierosi delimitano la **cavità pericardica**. In superficie è costituito da **mesotelio** profondamente presenta uno strato connettivale, **strato sottoepicardico**, dove decorrono i rami principali dei vasi coronarici circondati da grasso.

Miocardio

Il miocardio è costituito dal tessuto miocardico che si distingue in **miocardio di lavoro** (90%) e **miocardio specifico** (10%).

Il *miocardio di lavoro* costituisce la muscolatura cardiaca (tipiche caratteristiche dei cardiociti).

Il *miocardio specifico* costituisce il sistema di conduzione ed è formato da 3 citotipi: le cellule nodali, le cellule di transizione e le cellule di Purkinje. Le **cellule nodali (cellule P)** sono concentrate nei nodi senoatriale e atrioventricolare, hanno scarsi miofilamenti mentre hanno dischi intercalari ricchi di gap junction. Le **cellule di transizione** hanno caratteristiche strutturali e ultrastrutturali intermedie fra i cardiociti specifici e quelli di lavoro. Le **cellule di Purkinje** hanno maggiori dimensioni dovuto all'elevato contenuto in glicogeno e per la positività alla reazione per l'acetilcolinesterasi.

Endocardio

E' costituito da uno strato di cellule endoteliali poligonali in continuazione con l'endotelio dei grossi vasi, poggia sulla **lamina propria** ricche di fibre elastiche, la quale prosegue nello **strato sottoendocardico** costituito da connettivo lasso e contiene vasi, rami nervosi e le ramificazioni del sistema di conduzione del cuore (reti sottoendocardiche).

VASCOLARIZZAZIONE

Il cuore è vascolarizzato dalle **arterie coronarie destra e sinistra** che decorrono sulla superficie esterna, sotto l'epicardio. Originano dall'aorta ascendente in corrispondenza dei seni aortici (di Valsala) al di sopra delle semilune destra e sinistra della valvola aortica. Le arterie coronarie da un punto di vista funzionale sono **terminali**.

Arteria coronaria destra

- Origina dal seno aortico dx → si dirige in basso e a dx nella porzione anteriore del solco atrioventricolare tra auricola destra e faccia anteriore del ventricolo dx → circonda il margine acuto → giunge a livello della *crux cordis* → piega in basso nel solco interventricolare posteriore formando l'**arteria interventricolare posteriore**.
- Rami collaterali: **arteria infundibolare** per faccia sternocostale del ventricolo dx e cono polmonare; **rami atriali** per parete dell'atrio destro e **arteria del nodo senoatriale**; **rami ventricolari** per la faccia anteriore del ventricolo dx; **arteria del margine acuto**; **arteria del nodo atrioventricolare** originata in corrispondenza della *crux cordis*.
- Può esserci un ramo anastomotico a livello della *crux cordis* per la coronaria sx.

Arteria coronaria sinistra

- Origina dal seno aortico sx → si dirige obliquamente in basso → raggiunge il solco coronario → si divide nell'**arteria interventricolare anteriore** (che scende nel solco interventricolare anteriore poi fornisce la prima arteria diagonale per le facce anteriori dei ventricoli) e nell'**arteria circonflessa** (che decorre nel seno coronario fino a prima di raggiungere la *crux cordis*).
- Rami collaterali dell'arteria circonflessa: **rami atriali** (un ramo atriale può risalire e unirsi ad un altro ramo atriale e formare il circolo arterioso di Kugel), **ventricolari**, l'**arteria del margine ottuso**.

Il sangue refluo della circolazione coronarica viene raccolto dal seno coronario, vene cardiache anteriori e vene minime di Tebesio.

Seno coronario

- Situato nella faccia diaframmatica del cuore, origina nella parte sx del solco atrioventricolare e si apre nell'atrio dx vicino al setto interatriale ed allo sbocco della vena cava inferiore.
- Rami affluenti: **vena cardiaca magna** che risale nel solco interventricolare anteriore, **vena del margine ottuso**, **vena obliqua dell'atrio sinistro**, **vena posteriore del ventricolo sinistro**, **vena cardiaca media** che risale dal solco interventricolare posteriore, **vena cardiaca parva** che nasce dal margine acuto e segue nel solco interventricolare.

Vene cardiache anteriori: raccolgono il sangue dalla faccia anteriore del ventricolo destro e sboccano direttamente nell'atrio destro. La più grande risale lungo il margine acuto e si chiama **vena piccola di Galeno** a volte tributaria della vena parva.

Vene minime: sono venule che raccolgono il sangue da limitati distretti e lo scaricano senza ordine nella cavità cardiaca più vicina.

INNERVAZIONE

Il cuore è innervato dal **plesso cardiaco** costituito da fibre parasimpatiche e ortosimpatiche sia efferenti che afferenti. Il plesso cardiaco si divide in un **plesso superficiale** collocato tra l'arco aortico e il punto di divisione del tronco polmonare e in un **plesso profondo** situato dietro l'arco aortico davanti la biforcazione tracheale. Tra i gangli il più grande è il **ganglio di Scarpa o di Wrisberg** situato fra la biforcazione della trachea e quella del tronco polmonare.

Innervazione parasimpatica:

E' effettuata dal nervo vago, le fibre motrici originano nel midollo allungato dal nucleo motore dorsale del nervo vago, quelle sensitive sono rappresentate dai prolungamenti periferici delle cellule a T contenute nel ganglio nodoso del vago. I nervi cardiaci del vago si distinguono in un **gruppo superiore** rappresentato da rami che originano a livello cervicale e che si uniscono al **nervo cardiaco superiore dell'ortosimpatico**, un **gruppo medio** costituito da rami che si distaccano dal nervo laringeo ricorrente, e un **gruppo inferiore** che originano dal vago sotto il precedente.

Innervazione ortosimpatica:

E' effettuata dai rami dell'**ortosimpatico**, le fibre efferenti sono postgangliari, nate dai gangli cervicali e toracici superiori della catena dell'ortosimpatico e quelle sensitive hanno le cellule di origine nei gangli spinali annessi alle radici posteriori dei primi 4-5 nervi spinali toracici. I nervi ortosimpatici sono 3: **nervo cardiaco superiore** nato dal ganglio cervicale superiore, **nervo cardiaco medio** deriva dal ganglio cervicale medio, **nervo cardiaco inferiore** nasce dal ganglio stellato.

Dal plesso cardiaco originano fibre che accompagnano le aretreie e si distribuiscono al miocardio ed ai nodi atrioventricolare e senoatriale. Negli atri esistono sia terminazioni parasimpatiche (colinergiche) sia ortosimpatiche (noradrenergiche), nei ventricoli, si trovano prevalentemente terminazioni noradrenergiche. La stimolazione delle fibre parasimpatiche determina rallentamento della frequenza cardiaca (**azione cronotropa negativa**) riduzione della forza contrattile (**azione isotropa negativa**), diminuzione della eccitabilità miocardica (**azione dromotropa negativa**), la stimolazione delle fibre ortosimpatiche ha azione opposta.

Le terminazioni sensitive (**recettori cardiaci**) sono rappresentate da reti nervose presenti a livello dell'endocardio.

PERICARDIO

Il **pericardio** è costituito da uno strato esterno di tessuto fibroso (**pericardio fibroso**) rivestito sulla superficie interna dal foglietto parietale della sierosa cardiaca (**pericardio sieroso**), che in corrispondenza della base del cuore si riflette nel foglietto viscerale (**epicardio**) aderente al miocardio. La sierosa cardiaca con i suoi due foglietti delimita la **cavità pericardica** contenente il **liquido pericardico**.

La **base** poggia sul diaframma; la **faccia anteriore** è convessa ed è in rapporto con la pleura mediastinica meno a livello dei triangoli pleurali che delimitano uno spazio nel quale il pericardio non è in rapporto con la pleura ma direttamente con lo sterno mediante interposizione di tessuto adiposo, tra pleura e pericardio decorrono i vasi pericardicofrenici.; la **faccia posteriore** è compresa tra T5 e T9 ed è in rapporto con gli organi del mediastino posteriore.

Il pericardio presenta legamenti che lo fissano nel mediastino: il **legamento pericardio frenico anteriore**, **laterale destro e sinistro** che lo fissano al diaframma, il **legamento vertebropericardico** che parte da T4 e T5 e si fissa sul pericardio e i **legamenti sternopericardici superiore** (manubrio dello sterno) e **inferiore** (base del processo xifoideo)

La linea di riflessione tra il foglietto parietale e quello viscerale avviene a livello della base del cuore. Anteriormente il foglietto viscerale forma due distinte guaine, una anteriore che avvolge l'aorta e il tronco polmonare e una posteriore che riveste gli atri e si prolunga sulle vene, fra le due guaine c'è una fessura il **seno trasverso del pericardio**; dopo aver avvolto l'aorta il foglietto viscerale continua in quello parietale. Posteriormente il foglietto viscerale si divide in due guaine,

una che riveste le vene cave superiore e inferiore e le vene polmonari di destra e l'altra che comprende le vene polmonari sinistre, le due guaine sono separate dal **diverticolo di Haller**.

Arterie: **arterie pericardiche** dall'aorta toracica, toracica interna e freniche superiori.

Vene: confluiscono nella **vena azigos, freniche superiori, brachiocefaliche, toraciche interne**.

Linfatici: **linfonodi bronchiali**

Nervi: **nervo frenico, vago e rami del ortosimpatico**.

ARTERIE

CARATTERISTICHE

Le arterie sono dei condotti muscolomembranosi che trasportano e distribuiscono il sangue agli organi. Sono i vasi efferenti rispetto al cuore, originano con l'arteria polmonare e l'aorta che veicolano il sangue nella piccola e grande circolazione rispettivamente.

Da un punto di vista topografico sono localizzate in sede profonda, nelle logge muscolari. Decorrono insieme ai rami venosi corrispondenti. Il calibro di un'arteria si riduce verso la periferia del sistema in modo proporzionale al numero di ramificazioni, quindi la superficie totale del letto vascolare arterioso si amplia notevolmente dal centro verso la periferia.

Le arterie possono essere classificate in base al calibro, in:

- Arterie di grosso calibro o elastiche
- Arterie di medio e piccolo calibro o muscolari
- Arteriole

I rami che emergono dalle arterie lungo il loro decorso vengono chiamati *rami collaterali*.

I rami che originano formando un angolo retto od ottuso sono chiamati *rami ricorrenti* perché sono destinati a un territorio vascolare situato a monte del punto di origine.

Le arterie possono continuare direttamente in un'altra arteria o terminare dividendosi in due rami di uguali dimensioni, i *rami terminali*.

Il territorio del corpo vascolarizzato da un'arteria con i suoi rami collaterali e terminali viene definito *territorio di distribuzione*.

La distribuzione di sangue in un organo può essere **segmentale** ovvero i territori denominati segmenti vengono irrorati da arterie terminali quindi l'occlusione di un vaso determina ischemia di quella zona, oppure può essere **anastomotica** quando si ha la connessione tra più punti del territorio di distribuzione.

Le connessioni tra arterie vengono dette **anastomosi** e i rami che uniscono una o più arterie in diversi modi prendono il nome di *rami anastomotici*. Le anastomosi costituiscono vie alternative di vascolarizzazione, consentendo l'irrorazione costante di un territorio anche quando l'arteria afferente va incontro a compressione o riduzione del flusso a causa delle attività funzionali dell'organo. Queste vie alternative prendono il nome di *circoli collaterali* e consentono l'adattamento a situazioni patologiche, come quelle di occlusione.

Le arterie di maggior calibro sono provviste di vasi sanguigni propri i **vasa vasorum** che si ramificano nel connettivo lasso della tonaca esterna, la nutrizione degli altri strati avviene per diffusione.

L'innervazione può essere afferente o efferente (parasimpatica o ortosimpatica) per controllare il tono della tonaca muscolare lì dove presente.

Anastomosi arterovenose

Le anastomosi arterovenose sono le connessioni tra arterie e vene che si realizzano sia a livello precapillare o come comunicazione diretta, *anastomosi arterovenosa di 1° tipo*. Il vaso di collegamento può essere rettilineo o convoluto, oppure compiere anse, intrecciate a gomitolo, il *glomus vascolare*. A questo livello spesso sono presenti sfinteri di muscolatura liscia che regolano l'accessibilità della connessione.

Le anastomosi arterovenose hanno il compito di indirizzare al territorio capillare a valle una maggiore o minore quantità di sangue, in funzione della necessità dei singoli organi (es. nella pelle regolano la temperatura, nell'intestino regolano la quantità di sangue che serve per l'assorbimento, ecc.).

Struttura delle arterie

Le pareti delle arterie sono formate da 3 tonache concentriche: *intima*, *media* e *avventizia*.

La composizione delle tonache cambia nei vari tipi di arterie.

	<i>Tonaca intima</i>	<i>Tonaca media</i>	<i>Tonaca avventizia</i>
Arterie elastiche	Formata da endotelio che poggia su di una <i>lamina elastica interna</i>	Formata da lamine elastiche tra le quali si trovano fibrocellule muscolari lisce.	E' formata da tessuto connettivo, a questo livello vi sono i vasa vasorum
Arterie muscolari	Formata da endotelio che poggia su di una <i>lamina elastica interna</i> più sottile	Formata prevalentemente da cellule muscolari a decorso elicoidale o circolare, esternamente vi è la <i>lamina elastica esterna</i>	Molto sviluppata, formata da collagene, anche qui vi sono i vasa vasorum
Arteriole	Formata da endotelio che poggia su uno strato sottoendoteliale molto sottile.	Costituita da 2 o 3 lamine di cellule muscolari lisce che formano lo sfintere precapillare (a livello delle metarteriole)	Molto sottile, formata da collagene e fibroblasti.

ARTERIE DELLA CIRCOLAZIONE POLMONARE**Tronco polmonare:**

- Trasporta il sangue deossigenato dal ventricolo dx ai polmoni.
- Origina dal cono arterioso del ventricolo dx → passa davanti e poi a sinistra all'aorta ascendente → nella concavità dell'arco aortico si divide nelle arterie polmonari dx e sx (a livello di T5 e a sx della linea mediana).

Arterie polmonari:

- Entrano nel polmone assieme i bronchi e le vene polmonari. Appartengono alla *vasa publica* o vasi funzionali appartenenti alla piccola circolazione.
- L'arteria polmonare dx (+ lunga e larga) passa dietro aorta ascendente → vena cava superiore → vena polmonare superiore dx → raggiunge ilo polmonare → si divide nel **ramo inferiore** per lobo medio e inferiore e nel **ramo superiore** per il lobo superiore.
- L'arteria polmonare sx passa davanti aorta discendente e bronco sx → raggiunge ilo polmonare e si divide nei **rami superiore e inferiore** (per rispettivi lobi). Il tratto iniziale è collegato alla concavità dell'arco aortico dal **legamento arterioso** (residuo del dotto di botallo) a sx del legamento c'è il nervo laringeo inferiore di sx e a dx plesso cardiaco.

ARTERIE DELLA GRANDE CIRCOLAZIONE

AORTA

Aorta ascendente

- E' contenuta nel pericardio fibroso, origina base ventricolo sx (margine inferiore della 3° cartilagine costale) → sale obliquamente fino 2° articolazione sternocostale → continua nell'**arco dell'aorta**.
- Presenta 3 piccoli rigonfiamenti (**seni aortici di Valsala**) sopra la sua origine e il **bulbo aortico**; più in alto presenta il **grande seno aortico**.
- Rami collaterali: **arteria coronaria destra e sinistra**.
- Rapporti:
 - *Avanti*: cono arterioso e glomi aortici.
 - *Sopra*: residui del timo
 - *Dietro*: seno trasverso del pericardio e arteria polmonare destra
 - *Destra*: atrio destro e vena cava superiore
 - *Sinistra*: atrio sinistro e tronco polmonare

Arco dell'aorta

- Continuazione dell'aorta ascendente → forma concavità rivolta verso il basso che scavalca la biforcazione del tronco polmonare → la concavità si dirige verso dietro in basso e a sinistra → passa davanti faccia anteriore della trachea e giunge sul lato sx di T4 → continua nell'**aorta discendente** (corrispondenza con il punto di inserzione del legamento arterioso).
- Presenta **istmo aortico** (zona di passaggio con l'aorta discendente); **fuso aortico** segue l'istmo; 2 curvature: una convessa verso l'alto e una verso avanti e sx.
- Rami collaterali: **tronco brachiocefalico, arteria carotide comune sx e succlavia sx**.
- Rapporti:
 - *Avanti e sx*: nervo frenico sc, ramo cardiaco cervicale inferiore del vago sx, ramo cardiaco cervicale superiore dell'ortosimpatico di sinistra, nervo vado sx che emette il nervo laringeo inferiore di sx.
 - *Destra*: trachea, esofago, dotto toracico, nervo laringeo inferiore di sx
 - *Sotto*: arteria polmonare di sx, bronco sx, nervo laringeo inferiore di sx
 - *Sopra*: rami collaterali

Aorta discendente o toracica

- Situata nel mediastino posteriore addossata ai corpi vertebrali; si estende dal margine inferiore di T4 fino al forame aortico del diaframma (livello di T12) → continua nell'**aorta addominale**.
- Rami viscerali: **arterie bronchiali** (vasi trofici del polmone, 1 a dx e 2 a sx), **pericardiche, mediastiniche** (per linfonodi mediastinici) ed **esofagee**
- Rami parietali: **arterie intercostali posteriori** (9 o 10 per lato per spazi intercostali inferiori), **sottocostali** (decorrono sotto 12° costa con 12° nervo T e terminano anastomizzandosi con arteria epigastrica superiore) e **freniche superiori**.
- Rapporti:
 - *Avanti*: ilo polmonare di sx, pericardio e esofago
 - *Dietro*: colonna vertebrale, vena emiazigos e tronco dell'ortosipatico
 - *Destra*: vena azigos e dotto toracico
 - *Sinistra*: pleura e polmone di sx

Aorta addominale

- Inizia a livello del forame aortico del diaframma → decorre lievemente a sinistra della linea mediana → 4° vertebra lombare → si divide nelle **arterie iliache comuni dx e sx** → termina nell'**arteria sacrale mediana**.
- Rami collaterali viscerali: **tronco celiaco** (impari), **arteria mesenterica superiore** (impari), **arterie surrenali medie** (pari), **arterie renali** (pari e da come ramo l'arteria surrenale inferiore), **arterie genitali** (pari), **arteria mesenterica inferiore** (impari).
- Rami collaterali parietali: **arteria frenica inferiore** (da come ramo l'arteria surrenale superiore), **arterie lombari**.
- Rami terminale: **Arteria sacrale mediana**
- Rapporti:
 - *Avanti*: tronco celiaco, plesso celiaco, corpo del pancreas, vena lienale, vena renale sx, peritoneo parietale posteriore, radice del mesentere
 - *Dietro*: vertebre lombari
 - *Destra*: cisterna del chilo, dotto toracico, vena azigos, pilastro mediale dx e VCI
 - *Sinistra*: pilastro mediale sx, flessura duodenodigunale, catena dell'ortosimpatico

ARTERIE DELLA TESTA E DEL COLLO

Tronco brachiocefalico

- Origina dietro manubrio dello sterno → diretto in alto e a dx incrociando faccia anteriore della trachea → dietro articolazione sternoclavicolare dx dove si divide nell'**arteria succlavia** e **carotide comune** di dx.
- Rami collaterali: **arteria tiroidea ima**, **arteria mammaria interna**, **arteria vertebrale di dx**, **arteria carotide accessoria**, **ramo timico** e **ramo bronchiale**

Arteria carotide comune

- Quella di dx origina da tronco brachiocefalico; quella di sx dall'arco dell'aorta → la sx sale fino all'articolazione sternoclavicolare di sx e continua nel tratto cervicale → sx e dx salgono fino al margine superiore della cartilagine tiroidea → si divide in **carotide esterna** e **carotide interna**.
- Le carotidi comuni sono avvolte dalla **guaina carotidea** che riveste anche la giugulare interna e il nervo vago e continua con la fascia cervicale media. Le tre formazioni + la guaina formano il **fascio vascolonervoso del collo**. Nei pressi della biforcazione presenta il **seno carotideo**. Nell'angolo di biforcazione il **glomero carotideo**.
- Non fornisce rami collaterali, solo uno per il glomero carotideo. Solo raramente emette la tiroidea superiore, la faringea ascendente, la linguale e la tiroidea inferiore.
- Rapporti del tratto cervicale:
 - *Avanti*: muscoli del collo, ansa dell'ipoglosso, nervi cardiaci superiore del vago
 - *Lateralmente*: vena giugulare interna
 - *Medialmente*: esofago, trachea, arteria tiroidea inferiore e nervo laringeo inferiore
 - *Dietro*: catena dell'ortosimpatico

Arteria carotide esterna

- Origina livello margine superiore cartilagine tiroidea → decorre nel triangolo carotideo anteriormente e medialmente alla carotide interna, a questo livello presenta *lateralmente* nervo ipoglosso, vena linguale, facciale e tiroidea superiore; *medialmente* la parete laterale della faringe e il nervo laringeo superiore; *superficialmente* il muscolo sternocleidomastoideo → abbandona il triangolo carotideo e si sposta lateralmente alla carotide interna → passa dietro il muscolo di gastrico e lo stiloioideo; medialmente che la separa dalla carotide interna presenta i muscoli stiloglosso e stilofaringeo e il nervo glossofaringeo → entra nella parotide, medialmente al nervo facciale → 4 cm sopra l'angolo della mandibola si divide nei rami terminali.

- Rami collaterali: **arteria tiroidea superiore, arteria faringea ascendente, arteria linguale, arteria facciale, arteria occipitale e arteria auricolare posteriore.**
- Rami terminali: **arteria temporale superficiale e arteria mascellare.**
- *Arteria tiroidea superiore:*
 - Decorso: Origina a livello dell'osso ioide → si dirige in basso, in avanti e medialmente → raggiunge l'apice del lobo omolaterale della tiroide.
 - Rami collaterali: **arteria sottoioidea, arteria sternocleidomastoidea, arteria laringea superiore, arteria cricotiroidea.** Termina in rami per la faccia anteriore e posteriore della laringe.
- *Arteria faringea ascendente:*
 - Decorso: va verso l'alto, lungo la parete laterale della faringe fino a raggiungere la base del cranio
 - Rami collaterali: **rami faringei, arteria timpanica inferiore,** termina nei rami meningei e arteria meningea posteriore.
- *Arteria linguale:*
 - Decorso: Origina a livello dell'osso ioide → decorre lungo il margine superiore dell'osso ioide → continua nell'arteria profonda della lingua → si porta all'apice della lingua dove si anastomizza con l'arteria controlaterale.
 - Rami collaterali: **arteria sopraioide, ramo dorsale della lingua, arteria sottolinguale,** termina con l'arteria profonda della lingua.
- *Arteria facciale:*
 - Decorso: nasce sopra l'origine dell'arteria linguale → risale lungo la parete laterale della faringe → margine inferiore della mandibola → si porta sulla faccia → solco nasolabiale → termina sulla parete laterale del naso esterno.
 - Rami collaterali: **arteria palatina ascendente, arteria tonsillare, rami ghiandolari, arteria sottomentale, arteria labiale inferiore e arteria labiale superiore.** Irrora palato molle, tonsilla palatina, ghiandola sottomandibolare, cute e muscoli di mento, labbra e naso esterno e termina con l'arteria nasale laterale (che continua nell'arteria angolare).
- Rami collaterali dell'*arteria occipitale* sono: **arteria mastoidea, rami muscolari, ramo auricolare, ramo discendente e rami meningei,** termina nei rami occipitali.
- Rami collaterali dell'*arteria auricolare posteriore:* **arteria stilomastoidea** (passa nel foro stilomastoideo per cavità del timpano e cellule mastoidee) termina nei rami auricolari e i rami occipitali.

Arteria temporale superficiale:

- Origina nella ghiandola parotide dietro il collo della mandibola → si divide nella regione temporale nei rami terminali.
- Durante il decorso i rami collaterali sono: **rami parotidei e rami per l'articolazione temporomandibolare, arteria traversa della faccia, rami auricolari anteriori, arteria zigomaticoorbitale, arteria temporale media.**
- I suoi rami terminali sono: **ramo frontale e il ramo parietale.**

Arteria mascellare interna:

- Origina dietro il collo della mandibola dentro alla parotide → passa medialmente al collo della mandibola → attraversa fossa infratemporale → termina nella fossa pterigopalatina. Si divide nella *porzione mandibolare, pterigoidea e pterigopalatina.*
- Durante il suo decorso i rami collaterali sono: 1° **porzione arteria auricolare profonda, arteria timpanica anteriore** (passa attraverso la fessura petrotimpanica e si porta nel cavo del timpano), **arteria alveolare inferiore** (penetra assieme al nervo alveolare inferiore nel canale mandibolare) e **arteria meningea media** (penetra nella fossa cranica media

attraverso il foro spinoso, fornisce l'*arteria timpanica superiore*); 2° porzione **arterie temporali profonde** (si portano sotto il muscolo temporale), **rami pterigoidei**, **arteria masseterina** e l'**arteria buccinatoria o buccale**, 3° porzione **arteria alveolare posteriore superiore** (scende lungo la tuberosità mascellare, penetra nei forami alveolari mascellari), **arteria infraorbitaria** (penetra nella cavità orbitaria attraverso la fessura orbitaria inferiore, percorre il solco e il canale infraorbitario), **arteria palatina maggiore** (discende verso il canale pterigopalatino), **arteria faringea** e **arteria del canale pterigoideo**.

- I suoi rami terminali sono: l'**arteria sfenopalatina** che attraversa foro sfenopalatino entra nella cavità nasale e si divide nelle **arterie nasali posteriori mediali** e nelle **arterie nasali posteriori laterali**.

Arteria carotide interna

- Origina margine superiore cartilagine tiroidea, si trova posteriormente e lateralmente alla carotide esterna, poi si colloca *medialmente* alla carotide esterna e *dietro* muscolo stiloioideo e digastrico → sale e presenta *lateralmente* il muscolo stilofaringeo e stiloglossa, *medialmente* la parete laterale della faringe; la VGI si trova lateralmente e in dietro, il nervo vago posteriormente → canale carotideo → cavità cranica → penetra nel seno cavernoso → incrocia il nervo ottico e si pone sul solco carotideo dello sfenoide → si divide nei suoi rami terminali.
- Rami collaterali nel collo: Nessuno
- Rami collaterali nel canale carotico: **arteria carotideo timpanica**, **arteria pterigoidea**, **rami cavernosi**, **rami ipofisari** e **ramo meningeo**.
- Rami collaterali nella cavità cranica: **arteria oftalmica**.
- Rami terminali: **arteria corioidea anteriore**, **arteria cerebrale anteriore**, **arteria cerebrale media**, **arteria comunicante posteriore**.

Arteria oftalmica

- Origina dopo che la carotide interna è uscita dal seno cavernoso a livello del processo clinoidale anteriore → attraversa il canale ottico → cavità orbitaria → raggiunge angolo interno dell'orbita → tra troclea del muscolo obliquo superiore e legamento palpebrale mediale si divide nei rami terminali.
- Rami collaterali: **arteria centrale della retina**, **arteria lacrimale**, **arterie ciliari**, **arteria sovraorbitaria**, **arterie etmoidali**.
- Rami terminali: **arterie palpebrali mediali**, **arteria frontale o sovratrocleare** e l'**arteria dorsale del naso** (che poi si anastomizza con l'arteria angolare).

Circolo arterioso di Willis:

Il circolo arterioso di Willis è un sistema anastomotico centrale tra le 2 arterie carotidi interne e l'arteria basilare. La sua funzione è quella di regolare la pressione del sangue che arriva al cervello, ciò si realizza attraverso un compenso di pressione tra le carotidi interne e le vertebrali facendo passare il sangue continuamente attraverso la struttura a poligono.

ARTERIE DEL TORACE E DEGLI ARTI SUPERIORI**Arteria succlavia**

- Origina a dx dal tronco brachiocefalico e a sx dall'arco dell'aorta → si dirigono lateralmente passano sopra cupola pleurica e dietro muscolo scaleno anteriore → attraversano spazio tra clavicola e 1° costa → continua nell'arteria ascellare.
- Presenta 3 tratti: **tratto prescalenico** (origine del vaso – margine mediale dello scaleno anteriore), **tratto retroscalenico** (dietro lo scaleno anteriore), **tratto postscalenico** (tra margine laterale del muscolo e 1° costa).
- Rapporti tratto prescalenico dx:
 - *Avanti*: vena brachiocefalica di dx, nervo frenico dx, nervo vago dx (che da il nervo laringeo inferiore di dx che circonda l'arteria succlavia e risale nel collo).
 - *Dietro*: ganglio cervicale inferiore dell'ortosimpatico
- Rapporti tratto prescalenico sx (presenta un tratto toracico e uno cervicale perchè origina più in basso):
 - *Avanti*: arteria carotide comune di sx, vena brachiocefalica di sx
 - *Dietro*: colonna vertebrale
 - Nel tratto cervicale ha gli stessi rapporti della dx, tranne per il n laringeo inferiore sx
- Rapporti tratto retroscalenico:
 - *Avanti*: muscoli scaleni anteriori che li separano dalle vene succlavie
 - *Sotto*: 1° costa dove lascia un solco
 - *Dietro e sopra*: muscoli scaleni medio e posteriore, plesso brachiale.
- Rapporti tratto postscalenico:
 - *Sotto*: muscolo dentato
 - *Dietro*: plesso brachiale
 - *Avanti*: vena succlavia e muscolo succlavio che li separano dalla clavicola
- Rami collaterali: **arterie vertebrali, arteria toracica interna, tronco tireocervicale, tronco costocervicale, arteria traversa del collo.**
- Ramo terminale: **arteria ascellare.**

Arteria vertebrale:

- Origina prima porzione della succlavia → si dirige in lato e in dietro → passa attraverso fori trasversali da C6 all'atlante → si piega lateralmente e perfora membrana atlantooccipitale → penetra nella cavità cranica attraverso foro occipitale → si dirige in avanti e in alto lateralmente al bulbo → si unisce con l'arteria vertebrale controlaterale in corrispondenza del solco bulbopontino → forma l'**arteria basilare.**
- Rami collaterali cervicali: **arterie spinali e rami muscolari**
- Rami collaterali intracranici: **rami meningei, arteria spinale posteriore, arteria spinale anteriore. Arteria cerebellare inferiore posteriore.**

Arteria basilare:

- Decorre nel solco basilare del ponte → cisterna pontina → margine superiore del ponte → termina dividendosi nelle **arterie cerebrali posteriori.**
- Rami collaterali: **arteria cerebellare inferiore anteriore, arteria uditiva interna, rami pontini, arteria cerebellare superiore.**

Arteria toracica interna:

- Origina sopra estremità sternale della clavicola → scende dietro le prime 6 cartilagini costali → termina nel 6° spazio intercostale.
- Rami collaterali: **arteria pericardiofrenica, arterie mediastiniche anteriori, rami sternali, rami intercostali anteriori e rami perforanti.**

- Rami terminali: **arteria muscolo frenica** (decorre a livello delle inserzioni costali del diaframma, si anastomizza con l'arteria frenica inferiore, ramo ascendente dell'arteria circonflessa profonda), **arteria epigastrica superiore** (decorre tra le inserzioni sternali e costali del diaframma → guaina del retto addominale → si anastomizza con l'arteria epigastrica inferiore, a livello dell'ombelico, collegando il sistema delle iliache con quello delle succlavie).

Tronco tireocervicale:

- Origina a livello del margine mediale dello scaleno e si ramifica nei rami terminali.
- Rami terminali: **arteria tiroidea inferiore, arteria traversa della scapola, arteria cervicale superficiale.**
- *Arteria tiroidea inferiore:*
 - Decorso: sale al davanti del margine mediale del muscolo scaleno anteriore → fa un'ansa e si pone anteriormente ai vasi vertebrali e posteriormente alla guaina carotidea e al fascio vascolonervoso del collo → lobo laterale della tiroide.
 - Rami collaterali: **rami muscolari, arteria cervicale ascendente, rami esofagei, arteria laringea inferiore, rami faringei, tracheali e ghiandolari**
- *Arteria traversa della scapola o soprascapolare:*
 - Decorso: decorre dietro alla clavicola e al muscolo succlavio → margine superiore della scapola → fossa sovraspinata → fossa infraspinata attraverso l'incisura → si anastomizza con l'arteria circonflessa della scapola
- *Arteria cervicale superficiale:*
 - Decorso: si porta lateralmente → va dietro al trapezio dove si distribuisce.

Tronco costocervicale:

- Origina a dx nella 2° porzione della succlavia e a sx nella 1° porzione → sale in alto fino al collo della prima costa e si divide nell'**arteria intercostale suprema** e l'**arteria cervicale profonda.**
- *Arteria cervicale profonda*
 - Decorso: va in alto e in dietro → passa tra processo trasverso di C7 e il collo della 1° costa → si porta nella regione nucale → sale fino all'epistrotico.

Arteria trasversa del collo:

- Origina 3° porzione arteria succlavia → arriva al margine superiore della scapola e si divide in un **ramo ascendente** (che risale nella nuca) e uno **discendente** (che decorre lungo il margine mediale della scapola).

Arteria ascellare

- Margine laterale della 1° costa → margine inferiore del tendine del grande pettorale.
- Si divide in un **tratto prossimale** (margine posteriore clavicola – margine mediale del piccolo pettorale), **tratto intermedio** (decorre tra muscolo piccolo pettorale e muscolo sottoscapolare), **tratto distale** (situato lateralmente al piccolo pettorale).
- Rapporti del tratto prossimale:
 - *Avanti:* muscolo succlavio e fascia clavicopettorale, vena cefalica
 - *Dietro:* plesso brachiale
 - *Medialmente:* vena ascellare
- Rapporti del tratto intermedio:
 - *Avanti:* decorre tra muscolo piccolo pettorale e sottoscapolare
 - *Intorno:* plesso brachiale (tronchi secondari)
 - *Medialmente:* vena ascellare
- Rapporti del tratto distale:

- *Avanti*: muscolo grande pettorale
- *Dietro*: muscolo sottoscapolare, muscoli grande rotondo e grande dorsale
- *Lateralmente*: muscolo coracobrachiale
- *Medialmente*: vena ascellare
- Rami collaterali: **arteria toracica suprema** (1° porzione), **arteria toracoacromiale** (2°), **arteria toracica laterale** (2°), **arteria sottoscapolare** (3°), **arteria circonflessa posteriore dell'omero** (3°), **arteria circonflessa anteriore dell'omero** (3°).
- Ramo terminale: continua nell'**arteria brachiale**.
- *Arteria toracica suprema*: decorre sulla parete toracica seguendo il margine mediale del piccolo pettorale
- *Arteria toracoacromiale*: attraversa la fascia clavicoracopettorale e sotto al muscolo grande pettorale si divide nei *rami pettorale, acromiale, deltoideo e clavicolare*.
- *Arteria toracica laterale*: decorre lungo il margine laterale del piccolo pettorale sul dentato anteriore, nella donna ha calibro notevole ed emette i rami mammari esterni.
- *Arteria sottoscapolare*: si stacca dietro al sottoscapolare e termina sulla margine ascellare della scapola dove termina nelle **arteria circonflessa della scapola** (passa tra capo lungo del muscolo tricipite, muscolo piccolo rotondo e muscolo grande rotondo → fossa sovraspinata → si anastomizza con la trasversa del collo e l'arteria trasversa della scapola) e **arteria toracodorsale** (scende lungo il margine ascellare della scapola tra il grande dorsale e il dentato anteriore).
- *Arteria circonflessa posteriore dell'omero*: circonda il collo chirurgico dell'omero e termina anastomizzandosi con l'arteria profonda del braccio e l'arteria circonflessa anteriore dell'omero. E' accompagnata dal nervo ascellare.
- *Arteria circonflessa anteriore dell'omero*: Si porta sul solco bicipitale e si anastomizza con l'arteria circonflessa posteriore dell'omero.

Circolo anastomotico della Spalla:

Permette una connessione tra le arterie succlavia, ascellare e brachiale.

La succlavia si anastomizza con l'ascellare posteriormente con l'**arteria traversa della scapola** e l'**arteria traversa del collo** che si uniscono alle **arterie circonflessa della scapola** e **toracoacromiale**. Anteriormente tramite le **arterie intercostale suprema** e **toracica interna** che si uniscono all'**arteria toracica laterale**.

L'arteria ascellare si anastomizza con l'arteria brachiale con le **arterie circonflessa anteriore e posteriore dell'omero, arteria profonda del braccio**.

Arteria brachiale

- L'arteria brachiale rimane superficiale, ricoperta solo dalla fascia brachiale → decorre lungo il setto intermuscolare mediale nel solco tra il brachiale e il bicipite; il nervo mediano inizialmente sta medialmente poi lateralmente; la vena basilica sta lateralmente; le due vene brachiali li stanno intorno; il nervo ulnare li sta sempre inferiormente; il nervo radiale sta inferiormente prima di portarsi sul solco del nervo radiale → regione anteriore del gomito nella *fossa cubitale* compresa tra il margine mediale del muscolo brachioradiale e il margine laterale del pronatore rotondo → si divide nell'**arteria radiale** e **ulnare**.
- Rami collaterali: **arteria profonda del braccio**, **arteria collaterale ulnare superiore**, **arteria collaterale ulnare inferiore**.
- *Arteria profonda del braccio*: si porta lateralmente e in dietro assieme al nervo radiale → si divide nell'**arteria collaterale radiale** (scende con il nervo radiale, a livello dell'epicondilo laterale si anastomizza con l'arteria ricorrente radiale) e nell'**arteria collaterale media** (nel gomito si anastomizza con le arterie collaterale ulnare inferiore e ricorrente interossea). Emette il **ramo deltoideo** che sale ed entra nella rete anastomotica della spalla.

- *Arteria collaterale ulnare superiore*: decorre con il nervo ulnare e si anastomizza con l'arteria ricorrente ulnare posteriore.
- *Arteria collaterale ulnare inferiore*: si porta nella fossa olecranica, si anastomizza con l'arteria collaterale media e forma l'*arcata sopraolecranica*, si anastomizza anche con l'arteria ricorrente ulnare anteriore ed emette un ramo per la ricorrente ulnare posteriore.

Arteria radiale

- Nasce sotto la piega del gomito → scende coperta dal muscolo brachioradiale → quando il muscolo brachioradiale si fa tendine, diviene superficiale e si poggia sulla superficie ossea radiale → a livello del polso si porta sulla faccia dorsale del carpo → raggiunge la palma della mano dove si anastomizza con il ramo profondo dell'arteria ulnare.
- Rami collaterali: **arteria ricorrente radiale**, **rami muscolari**, **ramo carpico palmare**, **ramo palmare superficiale**, **ramo carpico dorsale** (va a formare l'*arcata dorsale del carpo*), **arteria metacarpica dorsale**, **arteria principale del pollice**, **arteria radiale dell'indice**.
- Rami terminali: il ramo terminale si anastomizza con il ramo profondo dell'arteria ulnare per formare l'*arcata palmare profonda*; il suo ramo palmare superficiale si anastomizza con quello terminale dell'arteria ulnare per formare l'*arcata palmare superficiale*.
- *Arteria ricorrente radiale*: nasce sotto la piega del gomito, si porta in dietro e si anastomizza con l'arteria collaterale radiale.
- *Ramo carpico palmare*: nasce a livello del carpo e si anastomizza con un ramo analogo dell'arteria ulnare.
- *Ramo palmare superficiale*: nasce nel punto in cui l'arteria radiale sta per girare intorno il carpo, si anastomizza con la parte terminale dell'arteria ulnare formando l'*arcata palmare superficiale*.
- *Ramo carpico dorsale*: nasce nel tratto della mano dell'arteria radiale, decorre lungo il dorso della mano e si anastomizza medialmente con il ramo carpico dorsale dell'arteria ulnare formando l'*arcata dorsale del carpo*

Arteria ulnare

- Nasce sotto la piega del gomito → scende sotto i muscoli epitrocleari, sotto al muscolo flessore ulnare del carpo → faccia anteriore dell'ulna → margine mediale del polso → nel carpo assieme al nervo e alla vena ulnare passa tra l'osso piriforme e l'uncino dell'uncinato (questo tratto è trasformato in un tunnel osteofibroso dal legamento pisocuinato, è detto *canale di Guyton*).
- Rami collaterali: **arteria ricorrenti ulnari**, **arterie interossea comune**, **ramo carpico palmare** (si getta nell'*arcata palmare del carpo*), **ramo carpico dorsale** (si anastomizza con il ramo carpico dorsale dell'arteria radiale per formare l'*arcata dorsale del carpo*), **ramo palmare profondo** (forma l'*arcata palmare profonda*).
- *Arterie interossea comune*: nasce sotto la piega del gomito e si divide nelle *arteria interossea posteriore* (si porta nella regione posteriore dell'avanbraccio e termina anastomizzandosi con l'*arcata dorsale del carpo*, emette l'arteria ricorrente interossea che si anastomizza con la rete articolare del gomito) e l'*arteria interossea anteriore* (scende lungo la superficie anteriore della membrana interossea, arriva nel palmo della mano).

Rete articolare del gomito:

E' costituita dalle arterie collaterali dell'arteria brachiale e dai rami ricorrenti delle arterie radiale e ulnare. Si trova nella regione dorsale del gomito addossata al piano osseo e al tendine del tricipite.

ARTERIE DELL'ADDOME**Rami viscerali dell'aorta addominale:****Tronco celiaco**

- Grosso ramo ventrale lungo poco più di un 1 cm, decorre in avanti e si divide nell'arteria gastrica sinistra, l'arteria gastroepatica e l'arteria lienale.
- Rapporti:
 - *Avanti*: piccolo omento
 - *Sx*: pilastro sx del diaframma
 - *Dx*: pilastro dx del diaframma e VCI
 - *Sotto*: margine superiore del pancreas e vena lienale

Arteria gastrica sinistra:

- Sale e raggiunge l'estremità cardiale dello stomaco → decorre lungo la piccola curvatura → incontra arteria gastrica destra.
- Rami collaterali: rami esofagei, rami gastrici, rami per il legamento epatogastrico.

Arteria gastroepatica:

- Si dirige verso destra e in avanti lungo il margine superiore del pancreas, passa davanti al pilastro mediale destro del diaframma → a livello del piloro si flette verso l'alto → decorre nel legamento epatoduodenale, poggiata sulla faccia ventrale della vena porta medialmente al coledoco (qui forma il contorno anteriore del forame epiploico) → termina a livello dell'ilo epatico dividendosi in due rami per il parenchima dell'organo.
- Rami collaterali: arteria gastroduodenale (origina sopra il duodeno e poi scende tra questo ed il collo del pancreas), arteria gastrica destra e arteria cistica.
- Rami collaterali dell'arteria gastroduodenale: arteria gastroepiploica destra (che decorre lungo la grande curvatura dello stomaco e si anastomizza poi con la gastroepiploica sinistra; fornisce rami gastrici e depiploici) e l'arteria pancreaticoduodenale superiore (suddivisa in un ramo anteriore che scende nel solco tra duodeno e pancreas e si anastomizza con il ramo anteriore della pancreaticoduodenale inferiore; e in un ramo posteriore che scorre in basso e va ad anastomizzarsi con il ramo posteriore della pancreaticoduodenale inferiore).

Arteria lienale:

- Decorre verso sinistra lungo il margine superiore del pancreas, dietro lo stomaco → incrocia ghiandola surrenale e rene sx → ilo della milza.
- Rami collaterali: rami pancreatici, arteria pancreatica magna, arterie gastriche brevi, arteria gastroepiploica sinistra.

Arteria mesenterica superiore

- Nasce sotto il tronco celiaco (L1-L2) → va in avanti e in basso, incrocia la vena renale, dietro il pancreas → incrocia la porzione orizzontale del duodeno → penetra nella radice del mesentere → fossa iliaca dx → si anastomizza con l'ileocolica.
- Rami collaterali: arteria pancreaticoduodenale inferiore (che si divide in un ramo anteriore e uno posteriore...), 12-20 rami digiunali e ileali (arterie intestinali), arteria ileocolica, arteria colica destra, arteria colica media.
- L'arteria ileocolica nasce sul lato destro e si dirige in basso e a destra, poi si divide in un ramo superiore che si unisce con l'arteria colica destra ed in un ramo inferiore che si unisce con la porzione terminale dell'arteria mesenterica superiore. Il ramo inferiore dà rami colici, cecali e appendicolari (arteria appendicolare).
- L'arteria colica destra nasce sul lato destro e decorre obliquamente verso destra, si divide poi in un ramo discendente che si unisce all'arteria ileocolica ed in un ramo ascendente che si unisce all'arteria colica media.

- L'arteria colica media nasce subito sotto al pancreas, poi si divide in un ramo destro per l'arteria colica destra e uno sinistro l'arteria mesenterica inferiore..

Arteria mesenterica inferiore

- Nasce 3-4 cm sopra la biforcazione aortica → scende dietro il peritoneo parietale → medialmente all'uretere → incrocia l'arteria iliaca comune sinistra → mesocolon ileopelvico → termina come arteria rettale superiore.
- Rami collaterali: **arteria colica sinistra** (che si divide poi in un ramo ascendente per la colica media e uno discendente per la più alta arteria sigmoidea), **arterie sigmoidee**.
- Ramo terminale: **arteria rettale superiore** (giunge fino allo sfintere interno dell'ano dove si anastomizza con l'arteria rettale media, ramo dell'iliaca interna, e con la rettale inferiore, ramo della pudende interna).

Arteria surrenale media

- Origina dalle facce laterali dell'aorta a livello dell'arteria mesenterica superiore → si dirige lateralmente e superiormente → ghiandola surrenale e si anastomizza con rami della surrenale superiore e surrenale inferiore.

Arteria renale

- Origina dalle facce laterali dell'aorta sotto la mesenterica superiore → a dx passa dietro alla VCI e vena renale dx; a sx passa dietro alla vena renale sx ed è incrociata dalla vena surrenale inferiore di sx → ilo del rene.
- Rami collaterali: **rami surrenali inferiori**.

Arteria genitale

- Nel maschio si chiama **arteria testicolare** nella femmina **arteria ovarica**.
- Origina dalla faccia laterale dell'aorta sotto l'arteria renale (livello L2).

Rami parietali dell'aorta addominale:

Arteria frenica inferiore

- Origina dalla faccia anteriore dell'aorta sopra il tronco celiaco → a sx passa dietro all'esofago; a dx passa dietro alla VCI → faccia inferiore diaframma
- Rami collaterali: **arterie surrenali superiori**, rami per milza, esofago e stomaco

Arterie lombari

- Originano 4 per lato a livello di L1 – L4, un 5° paio origina dalla sacrale mediana.
- Rami collaterali: **ramo dorsale** (dal quale origina **arteria vertebromidollare**) e **ramo muscolocutaneo**.

Ramo terminale dell'aorta addominale:

Arteria sacrale mediana

- Origina dalla parte posteriore dell'aorta sopra la sua biforcazione → scende lungo la linea mediana davanti L4 e L5 e dietro la vena iliaca comune di sx → davanti al sacro si anastomizza con le arterie sacrali laterali.
- Rami collaterali: **arteria lombare ima**.

Arterie iliache:

Arteria iliaca comune

- Origina dalla biforcazione dell'aorta → scende fino all'articolazione sacroiliaca → si dividono nelle **arterie iliache esterna e interna**.

- Rapporti arteria iliaca comune dx:
 - *Avanti*: incrociata dall'uretere a livello del punto di divisione, peritoneo parietale
 - *Dietro*: vena iliaca comune dx, tronco lombosacrale, catena dell'ortosimpatico
 - *Lateralmente*: VCI e vena iliaca comune dx
 - *Medialmente*: vena iliaca comune sx
- Rapporti arteria iliaca comune sx:
 - *Avanti*: peritoneo parietale, uretere
 - *Dietro*: catena dell'ortosimpatico
 - *Lateralmente*: muscolo grande psoas sx
 - *Medialmente*: vena iliaca comune sx

Arteria iliaca interna o ipogastrica

- Origina davanti l'articolazione sacroiliaca → margine superiore del foro ischiatico → si divide in un tronco anteriore e in un tronco posteriore.

Tronco anteriore dell'arteria iliaca interna:

- Scende lungo il margine posteriore del muscolo otturatorio interno, sulla fascia del muscolo otturatorio.
- Rami viscerali: **arteria vescicale superiore, arteria vescicale inferiore, arteria rettale media** (si anastomizza con le arterie rettali superiori ed inferiori), **arteria uterina, arteria vescicodeferenziale, arteria vaginale.**
- Rami parietali: **arteria otturatoria, arteria pudenda interna** (origina arterie rettali inferiori che si anastomizzano con le arterie rettali superiori e medie, **arteria del pene, arteria glutea inferiore.**
- *Arteria otturatoria*
 - Decorso: va in avanti e in basso sulla parete laterale della piccola pelvi → attraversa il canale otturatorio → esce dalla cavità e si divide in un ramo anteriore e uno posteriore.
 - Lateralmente: fascia otturatoria
 - Medialmente: uretere; nel maschio il dotto deferente; nella femmina il legamento largo dell'utero.
 - Sopra: nervo otturatorio
 - Sotto: vena otturatoria
- *Arteria pudenda interna*
 - Decorso: decorre verso il basso → esce dalla cavità pelvica attraverso una fessura tra il muscolo piriforme e coccigeo → gira intorno alla spina ischiatica → rientra nel perineo attraverso il piccolo foro ischiatico → si mette medialmente al muscolo otturatore interno con nervo e vena pudenda → continua in avanti superiormente al diaframma urogenitale → termina a livello del legamento arcuato del pube nell'arteria perineale e del pene o del clitoride.

Tronco posteriore dell'arteria iliaca interna:

- Rami collaterali: **arteria ileolombare, arterie sacrali laterali.**
- Ramo terminale: **arteria glutea superiore** (esce dalla pelvi tra il muscolo piriforme e il piccolo gluteo).

Arteria iliaca esterna

- Scende con decorso obliquo dall'articolazione sacroiliaca alla lacuna dei vasi, lungo la linea arcuata → continua nell'**arteria femorale.**
- Rapporti:
 - *Avanti e medialmente*: peritoneo parietale; a dx presenta l'ultimo tratto dell'ileo; a sx presenta il colon sigmoideo; uretere e condotto deferente.

- *Posteriormente*: muscolo grande psoas.
- Rami collaterali: **arteria epigastrica inferiore, arteria circonflessa iliaca profonda.**
- **Arteria epigastrica inferiore**:
 - Decorso: si porta sulla faccia interna del muscolo retto dell'addome → da luogo alla formazione della piega ombelicale laterale → a livello dell'ombelico si anastomizza con l'epigastrica superiore.
 - Rami collaterali importanti: **arteria cremasterica o del legamento rotondo** (decorre nel canale inguinale).
- **Arteria circonflessa iliaca profonda**:
 - Decorso: sale fino alla spina iliaca anteriore superiore, dietro al legamento inguinale → decorre lungo la cresta iliaca sul labbro interno → si anastomizza con le arterie ileolombare e glutea superiore.

ARTERIE DEGLI ARTI INFERIORI

Arteria femorale

- Scende lungo il lato anteromediale della coscia, dietro il legamento inguinale → decorre nel triangolo di Scarpa coperta dalla fascia lata e poggiata sul muscolo pettineo e adduttore lungo, medialmente presenta la vena femorale e lateralmente il nervo safeno → insieme al nervo safeno e vena femorale scende nel canale degli adduttori → fuoriesce per un orificio insieme all'arteria suprema del ginocchio → continua nell'**arteria poplitea**.
- Rami collaterali: **arteria epigastrica superficiale, arteria circonflessa iliaca superficiale, arterie pudende esterne, arteria femorale profonda, arteria suprema del ginocchio.**
- **Arteria epigastrica superficiale**
 - Decorso: attraversa la fascia cribrosa → risale davanti il legamento inguinale → arriva all'ombelico e si anastomizza con l'arteria epigastrica inferiore.
- **Arteria circonflessa iliaca superficiale**
 - Decorso: attraversa la fascia lata → spina iliaca anterosuperiore e si anastomizza con l'arteria circonflessa iliaca profonda.
- **Arterie pudende esterne**
 - Decorso: si dirigono medialmente verso i genitali esterni.
- **Arteria femorale profonda**
 - Decorso: si approfondi tra il vasto mediale e il pettineo → scompare sotto l'adduttore lungo e termina nella 3° arteria perforante.
 - Rami collaterali: **arteria circonflessa laterale del femore, arteria circonflessa mediale del femore, arterie perforanti (1° e 2°).**

Arteria poplitea

- Si estende dal termine del canale degli adduttori all'arcata tendinea del muscolo soleo dove si divide nelle **arterie tibiali anteriore e posteriore**.
- Rami collaterali: **arterie surali, arterie articolari.**
- Rapporti:
 - *Avanti*: fossa poplitea
 - *Posterolateralmente*: nervo tibiale e vena poplitea con le quali forma il **fascio vasconervoso popliteo**.

Arteria tibiale anteriore

- Origina dall'arcata tendinea del soleo → discende lungo la membrana interossea → si sposta medialmente sulla tibia → diventa superficiale → continua nell'**arteria dorsale del piede**.

- Rami collaterali: **arteria ricorrente tibiale posteriore, arteria ricorrente tibiale anteriore, arteria malleolare anteriore laterale, arteria malleolare anteriore mediale.**
- *Arteria dorsale del piede*
 - Decorso: origina a livello dell'articolazione tibiotarsica decorre in avanti e da l'**arteria arcuata**, termina nella arterie metatarsali.
- *Arteria arcuata*
 - Decorso: è l'arteria principale del dorso del piede, descrive un arco trasversale a convessità anteriore dal quale si distaccano le arterie metatarsali dorsali → termina nel **ramo plantare profondo** che si porta sulla pianta del piede, passando attraverso il primo spazio intermetatarsale, dove forma l'**arcata plantare**.

Arteria tibiale posteriore

- Origina sotto l'arcata del soleo → scende nell'interstizio del tricipite della sura → regione posteriore della gamba → superficie mediale del calcagno → si divide nelle **arterie plantari mediale e laterale**.
- Rami collaterali: **arteria ricorrente tibiale mediale, arteria circonflessa fibulare, arteria peroniera, arteria nutritizia della tibia, arteria malleolare posteriore mediale, rami calcaneali mediali.**
- *Arteria peroniera*
- Decorso: origina vicino all'arcata del soleo → scende verso il perone → termina dietro il malleolo laterale nei **rami calcaneali laterali**.
- *Arteria plantare mediale*
- Decorso: giunge nella pianta del piede e si biforca in un ramo superficiale e uno profondo.
- *Arteria plantare laterale*
- Decorso: attraversa la pianta del piede fino a l 5° osso metatarsale → inverte la direzione e si porta al 1° osso metatarsale dove si anastomizza con il ramo plantare profondo dell'arteria dorsale del piede formando l'**arcata plantare**.

Rete articolare del ginocchio:

Si distingue in una rete profonda appoggiata sui capi ossei e una superficiale nel sottocutaneo. Alla sua formazione partecipano le **arterie articolari del ginocchio superiori e inferiori, rami ricorrenti delle tibiali anteriore e posteriore, arteria circonflessa fibulare.**

VASI CAPILLARI

I capillari sono vasi interposti tra le arterie terminali e le radici delle venule, sono contenuti nei tessuti e la loro parete è in rapporto con il tessuto stesso permettendo gli scambi fra il sangue e le cellule. Vengono utilizzati per regolare il flusso ematico locale, infatti solo il 25% del letto capillare dell'organismo è funzionante.

Si distinguono due tipi di capillari:

- *Capillari continui* o muscolari, dove l'endotelio forma attorno al lume una lamina ininterrotta.
- *Capillari fenestrati* dove le cellule endoteliali sono interrotte da fenestrature circolari o pori.

Capillari continui

Si trovano a livello del tessuto nervoso, muscolare e connettivo. Il loro endotelio è formato da cellule endoteliali unite tra di loro per formare un rivestimento continuo, in corrispondenza dell'encefalo si saldano mediante giunzioni serrate. La *lamina basale* è continua.

Capillari fenestrati

Si trovano nella corticale del rene, nelle ghiandole endocrine, nel pancreas e nel tubo digerente. La loro parete è formata da cellule endoteliali i cui lembi sono interrotti da pori o fenestrature chiuse da un diaframma corrispondente alla lamina basale.

La permeabilità capillare è diversa nei tessuti ed è correlata alle caratteristiche dell'endotelio. Nei tessuti dove le molecole passano facilmente vi sono endoteli fenestrati. Nei tessuti dove è presente una barriera alla diffusione l'endotelio è di tipo continuo.

Sinusoidi

Sono capillari con lume ampio e irregolare con numerose anastomosi tra loro. L'endotelio presenta discontinuità. Tra le cellule endoteliali si trovano macrofagi. Si trovano nel fegato, midollo osseo, ghiandole endocrine e organi linfatici.

VENE

CARATTERISTICHE

Le vene sono condotti membranosi che riconducono al cuore il sangue refluo dal distretto capillare. Distinguiamo 3 principali sistemi venosi:

- Le *vene polmonari*.
- Le *vene della circolazione generale* comprendente le vene del cuore, sovradiaframmatiche e sottodiaframmatiche.
- La *vena porta*.

Le vene differiscono dalle arterie per:

- Parete più sottile e componente elastica minore.
- Presentano valvole
- Hanno numerose anastomosi
- Sono più numerose
- Presentano un regime pressorio notevolmente inferiore a quello dell'albero arterioso.
- Il letto vascolare si va riducendo dalla periferia al cuore, quindi il sangue acquista velocità crescente verso il centro.

Le vene possono essere classificate in *vene superficiali* e *vene profonde*:

- Le *vene superficiali* sono visibili attraverso la cute.
- Le *vene profonde* sono sottofasciali, decorrono negli interstizi muscolari.

La maggior parte delle vene presenta **valvole**, queste sono delle tasche dell'endotelio con la concavità rivolta verso il cuore, in caso di reflussi di corrente, la parete valvolare si distende, chiudendo il dispositivo. Sono maggiormente presenti nei distretti soggetti alla forza di gravità o nelle zone che possono essere compresse durante la contrazione muscolare.

Struttura della parete

Le differenze tra le pareti di una vene e quella di un'arteria sono:

- Le vene hanno una parete più sottile delle arterie.
- La distinzione delle 3 tonache non è così evidente.
- Vi è un minor sviluppo del contingente elastico con prevalenza del materiale collagene.

In base alla struttura si distinguono 3 tipi di vene:

- *Vene di piccolo calibro*
- *Vene di tipo recettivo* tipiche dei territori sovradiaframmatici e distretti in cui il sangue defluisce verso il cuore favorito dalla forza di gravità
- *Vene di tipo propulsivo* ricche di fibre elastiche e cellule muscolari lisce, tipiche dei territori sottodiaframmatici.

VENE DELLA CIRCOLAZIONE POLMONARE

Vene polmonari

- Conducono il sangue arterioso dai polmoni all'atrio sinistro.
- Sono 4, due per lato, quelle di dx originariamente sono 3 (una per ogni lobo) e poi si riducono a 2, decorrono in direzione mediale dal rispettivo polmone.

VENE DELLA CIRCOLAZIONE GENERALE

Tutta la zona superiore del corpo confluisce nella **vena cava superiore**, la zona inferiore nella **vena cava inferiore**, invece il sangue refluo delle pareti del cuore ha il proprio sistema di drenaggio dato dal **seno coronario**.

Vena cava superiore

- Origina per la confluenza dei **tronchi venosi brachiocefalici dx e sx** a livello del margine inferiore della 1° articolazione sternocostale → scende verticalmente e termina nell'atrio dx.
- Rami affluenti: **vena azigos**

Vena cava inferiore

- Origina dall'unione delle **vene iliache comuni** a livello di L5 a dx della linea mediana → decorre verso l'alto incrocia l'arteria renale → passa dietro al fegato accolta in un solco → attraversa il diaframma → il sacco pericardio → atrio dx del cuore (dove presenta la valvola di Eustachio).
- Rami affluenti parietali: **vene lombari, freniche inferiori.**
- Rami affluenti viscerali: **vene renali, surrenale destra, genitale destra e vene epatiche.**

AFFLUENTI DELLA VENA CAVA SUPERIORE:**Tronchi brachiocefalici**

- Raccogliono il sangue da testa, collo, arti superiori e parte del torace.
- Originano per la confluenza della **vena giugulare interna e la vena succlavia** a livello dell'articolazione sternocostale → a sx scende obliquamente verso il basso; a dx scende verticalmente.
- I suoi rami affluenti sono le: **vene tiroidee inferiori, vena toracica interna, vene freniche superiori, timiche, pericardiche, mediastiniche anteriori, vene vertebrali, giugulari posteriori, intercostale suprema sinistra.**

Vene tiroidee inferiori

- Originano dal **plesso tiroideo impari** → decorrono verso il basso e confluiscono nei rispettivi tronchi brachiocefalici..
- Talvolta esiste la **vena tiroidea ima** che sbocca nel tronco sx.

Vena toracica interna:

- Origina dalla confluenza delle **vene epigastriche superiori e muscolofreniche.**
- Tramite connessioni tra le vene epigastriche inferiori e quelle superiori costituisce una via di comunicazione tra i distretti della vena cava superiore e della vena cava inferiore.

Vena vertebrale

- Origina tra l'osso occipitale e l'atlante dai plessi venosi vertebrali interni → scende per i fori trasversari da C1 a C6 e sbocca nel tronco brachiocefalico omolaterale.
- Rami affluenti: **vena cervicale ascendente, vena cervicale profonda.**

Vena giugulare posteriore

- Origina dal plesso sottooccipitale → scende nella regione nucale → sbocca nel tronco venoso brachiocefalico.

Vena azigos

- Raccoglie il sangue dalle pareti del torace, midollo spinale e mediastino posteriore. E' di tipo non propulsivo e possiede valvole non sufficienti.
- Assieme alla emiazigos costituisce una via anastomotica tra i distretti della vena cava superiore e quelli della vena cava inferiore.

- Origina sotto al diaframma come continuazione della **vena lombare ascendente dx** → passa tra pilastro mediale dx e intermedio del diaframma ed entra nel mediastino → decorre lungo il margine dx dei corpi vertebrali → a livello di T4 scavalca il bronco dx e si getta nella vena cava superiore.
- Rami affluenti parietali: **vene intercostali, vena intercostale suprema dx, vena emiazigos, vena emiazigos accessoria.**
- Rami affluenti viscerali: **vene bronchiali posteriori, esofagee, medistiniche, freniche sup.**

Vene intercostali:

- Sono 12 per lato, originano per la confluenza del **ramo intercostale propriamente detto e del ramo dorsospinale**. I **plessi venosi vertebrali** drenano nelle vene intercostali.
- Nei primi 6-7 spazi presentano anastomosi con le **vene costoascellari** che mettono in comunicazione le vene intercostali con la vena ascellare.

Vena intercostale suprema dx:

- Le prime 2-3 vene intercostali dx confluiscono nella **vena intercostale suprema dx**.

Vena emiazigos

- Origina a sx come continuazione della **vena lombare ascendente sx**, passando tra pilastri mediale sx e intermedio → a livello di T8 incrocia la colonna vertebrale, passando dietro a esofago, aorta e dotto toracico e si getta nella vena azigos.
- Rami affluenti: ultime 5-6 **vene intercostali sx**.

Vena emiazigos accessoria:

- Origina dalla confluenza delle prime 6-7 **vene intercostali sx** → scende lungo il lato sx della colonna vertebrale e a livello di T7 la incrocia → si getta nella vena azigos.
- Talvolta le prime 2-3 vene intercostali confluiscono nella **vena intercostale suprema sx** che poi sbocca nel tronco brachiocefalico sx.

VENE DEL COLLO E DELLA TESTA

Vena giugulare esterna

- Origina a livello dell'angolo della mandibola sotto la parotide per la confluenza della **vena retromandibolare** e della **vena auricolare posteriore** → scende nella parte laterale del collo → attraversa le fasce cervicali superficiale e media → sbocca nella succlavia.
- Rami affluenti: **vena sottocutanea posteriore del collo, vena sovrascapolare, vena giugulare anteriore** (origina a livello dell'osso ioide, scende lungo la faccia anteriore del collo, più in basso assieme al controlaterale forma l'**arco venoso del giugulo**), **vena occipitale**.

Vena giugulare interna

- Vena incaricata del drenaggio dell'encefalo, organo della vista, organo dell'udito, dura madre encefalica e cranio.
- Origina a livello della porzione posterolaterale del foro giugulare come continuazione del **seno trasverso** (qui presenta una dilatazione: **bulbo superiore della vena giugulare**) → scende nel collo lungo la parete laterale della faringe nella guaina carotidea → dietro all'estremità sternale della clavicola si getta nella vena succlavia.
- Rami affluenti: **seno petroso inferiore, vena del canalicolo della chiocciola, vene emissarie del plesso venoso carotideo interno** (tratto craniale), **vene facciali comuni** (origina dalla confluenza della vena facciale anteriore e posteriore), **linguale** (che origina dalla confluenza della vena sottolinguale, vene profonde della lingua, vene dorsali della

lingua e satelliti del nervo ipoglosso), faringea (proveniente dal plesso faringeo), tiroidea superiore e media (tratto cervicale).

- Le sue radici sono costituite dai **seni venosi della dura madre** e dalle vene che vi sboccano.

Seni venosi della dura madre:

Canali venosi che decorrono nello spessore della dura madre encefalica nei quali defluisce il sangue refluo delle regioni circostanti, i seni sono:

- **Seno sagittale superiore:** decorre nel margine aderente della falce cerebrale dal forame cieco del frontale fino al confluente dei seni nella protuberanza occipitale interna.
- **Seno sagittale inferiore:** riceve piccole vene per poi decorrere 2/3 della falce cerebrale inferiore e terminare all'estremo anteriore del **seno retto**.
- **Seno retto:** riceve la vena grande cerebrale di Galeno e il seno sagittale inferiore e decorre lungo la linea della falce cerebrale con il tintorio del cervelletto e termina nel seno trasverso e confluente dei seni.
- **Seno occipitale:** inizia dal confluente dei seni percorre la falce del cervelletto e si biforca in due rami che contornano il foro occipitale fino all'estremo inferiore del seno trasverso.
- **Confluente dei seni:** dilatazione di fronte la protuberanza occipitale interna nella quale confluiscono il seno sagittale superiore e il seno retto e dal quale prendono inizio il seno trasverso e il seno occipitale.
- **Seno cavernoso:** situato lateralmente alla sella turcica, esteso dalla fessura orbitaria all'apice della piramide del temporale. Riceve vene oftalmiche superiore e inferiore, vena centrale della retina, vene cerebrali, seno sfenoparietale e vena grande anastomotica, continua nei seni petrosi e plesso basilare. Comunica con quello dell'altro lato con il seno intercavernoso.
- **Seno sfenoparietale:** decorre dietro la piccola ala dello sfenoide e sbocca all'estremo anteriore del seno cavernoso, riceve vene diploiche, meningee, cerebrali anteriori e cerebrale media superficiale.
- **Seno petroso superiore:** origina dalla parte posteriore del seno cavernoso decorre nel solco omonimo del temporale e termina nel seno trasverso, riceve vene cerebrali inferiori, cerebellari, timpaniche, acquedotto del vestibolo, del ponte e grande anastomotica.
- **Seno petroso inferiore:** origina dal seno cavernoso e percorre il solo omonimo sull'occipitale fino al forame giugulare e termina aprendosi nella vena giugulare interna.
- **Plesso basilare:** posto sul clivo dell'occipitale, comunica con il seno cavernoso, con il petroso inferiore e plessi venosi vertebrali interni, riceve vene del ponte, vene del midollo allungato e vene osee dall'occipitale.
- **Seno trasverso:** percorre sui lati dell'occipitale il solco omonimo e prosegue nel **solco sigmoideo** e in corrispondenza del forame giugulare continua con la vena giugulare interna. Riceve vene cerebellari, cerebrali inferiori e vi sboccano i seni già citati.

Vene diploiche:

Contenute nei canali del diploe disposte a rete e particolarmente sviluppate sulla volta cranica defluiscono nei seni della dura madre, vene meningee e rete venosa superficiale del cuoio capelluto.

Vene della dura madre:

Raggiungono i seni dalle parti prossime della dura madre.

Vene dell'organo della vista:

Raccogliono il sangue refluo dal bulbo oculare e dagli organi lì contenuti, si individuano la **vena oftalmica superiore** e la **vena oftalmica inferiore**, la superiore inizia con due radici: **vena sovraorbitale** e **vena nasofrontale** e riceve vene **etmoidali**, **vena lacrimale**, **vene muscolari** e

vorticose, quella inferiore decorre direttamente nel seno cavernoso, e anche la vena centrale della retina.

Vene dell'organo dell'udito:

Tributarie dei seni della dura madre comprendono la vena dell'acquedotto del vestibolo e le vene uditive interne.

Vene dell'encefalo:

Affluenti dei seni venosi comprendono vene del cervello, del cervelletto, del ponte, del midollo allungato.

VENE DELL'ARTO SUPERIORE:

Vena succlavia

- Origina come continuazione della vena ascellare, si estende dal punto medio della clavicola all'articolazione sternoclavicolare dove si getta nel tronco venoso brachiocefalico.
- Rami affluenti: **vena giugulare esterna**.

Vena ascellare:

- Vena distrettuale di raccolta del circolo venoso dell'arto superiore.
- Origina a livello del margine inferiore del grande pettorale per confluenza delle 2 vene brachiali → termina a livello della 1° costa dove continua nella vena succlavia.
- Rami affluenti: **vena cefalica, vena toracica suprema, toracoacromiali, toracica laterale** (mediante la quale si connette con il sistema della vena cava inferiore), **sottoscapolare, circonflesse anteriore e posteriore dell'omero**.
- Radici della vena: si distinguono in vene superficiali e profonde.

Vene superficiali dell'arto superiore:

Rete venosa palmare e dorsale: le vene superficiali della mano originano dall'estremità distale delle dita (**vene digitali proprie, palmari e dorsali**). La *rete venosa palmare* defluisce nelle vene superficiali della faccia volare dell'avambraccio. La *rete venosa dorsale* defluisce nella vena cefalica e basilica, talvolta anche nella **vena cefalica accessoria** che poi sfocia nella cefalica.

Vena cefalica: Origina dalla rete venosa dorsale della mano dal lato radiale → si porta sulla faccia volare dell'avambraccio → a livello della piega del gomito da la **vena mediana del gomito** → sale lungo il solco bicipitale laterale → solco deltoideopettorale → si getta nella vena ascellare.

Vena basilica: Origina dalla rete venosa dorsale della mano lato ulnare → si porta sulla faccia volare dell'avambraccio → a livello della piega del gomito riceve la vena mediana del gomito → sale lungo il solco bicipitale mediale → perfora la fascia e si getta nella **vena cefalica mediale**

Vene profonde dell'arto superiore:

Vene profonde della mano: le vene palmari metacarpi defluiscono nell'**arcata venosa palmare profonda**.

Vene profonde dell'avambraccio: sono le 2 vene ulnari e le 2 vene radiali, a livello del gomito si uniscono per formare le vene brachiali.

Vene profonde del braccio: sono le 2 vene brachiali che confluiscono a livello del margine inferiore del grande pettorale, ricevono la vena basilica.

AFFLUENTI DELLA VENA CAVA INFERIORE

Affluenti parietali:

Vene lombari

- 4 o 5 per lato, hanno una radice ventrale (muscoli delle docce vertebrali) e una dorsale (vertebre) → sboccano nella parte posteriore della vena cava inferiore.
- Sono unite da un tratto anastomotico sagittale che forma la **vena lombare ascendente**, comunica inferiormente con la vena ileolombare, superiormente a dx forma la vena azigos e a sx la vena emiazigos.

Vene freniche inferiori

- Originano faccia inferiore del diaframma → vena cava inferiore sopra sbocco delle vene epatiche.

Affluenti viscerali:

Vene renali

- Originano dall'ilo renale → vena cava inferiore a livello di L2
- A sx è più lunga e riceve la **vena genitale sx**.

Vene surrenali

- Originano dall'ilo della ghiandola surrenale → quella di dx si getta nella vena cava inferiore, quella di sx nella vena renale sx.

Vene testicolari (maschio)

- Originano da radici nel testicolo e testa dell'epididimo → si anastomizzano e formano il **plesso venoso pampiniforme** → superano il canale inguinale → si dispongono in due vene attorno l'arteria testicolare → confluiscono in una vena che a dx si apre nella vena cava inferiore e a sx nella vena renale.

Vene ovariche (femmina)

- Originano dal plesso venoso del legamento largo → formano il **plesso venoso pampiniforme** → stesso delle vene testicolari.

Vene epatiche

- Originano dalle **vene centrolobulari** → formano **vene sottolobulari** → formano **vene epatiche** → emergono in corrispondenza della fossa della vena cava.
- Le **vene epatiche maggiori** sono 3 vasi, la **vena epatica di dx**, la **vena epatica di sx** e la **vena epatica media** e si gettano nel tratto di vena cava inf compreso tra margine superiore del fegato e diaframma. Vena epatica sx e media nel 90% dei casi formano il **tronco di Rex**.
- Le **vene epatiche minori** sono 10 – 15, emergono a livello della fossa della vena cava e subito si gettano in essa.

SISTEMA DELLA VENA PORTA

Vena porta

- Conduce al fegato il sangue dalla porzione sottodiaframmatica del tubo digerente, milza, pancreas e cistifellea.
- Origina a livello di L1-L2 dietro la testa del pancreas per confluenza di **vena mesenterica superiore, inferiore e lienale** → raggiunge l'ilo del fegato e si divide a T originando ramo dx e sx → il ramo dx riceve la **vena cistica**, quella di sx termina a livello del recesso di Rex.
- Rami affluenti: **vena gastrica sx, vena gastrica dx, vene cistiche**, e nell'embrione **vena ombelicale**.

La vena ombelicale è un affluente del ramo di sx della vena porta. Trasporta il sangue arterioso proveniente dalla placenta. Decorre sul margine libero del legamento falciforme → faccia

*inferiore del fegato → ramo di sx della vena porta. Dal tronco sx della vena porta poi origina il condotto venoso di Aranzio che si getta nella vena epatica di sx.
Dopo la nascita si oblitera e si trasforma nel legamento rotondo.*

Vene paraombelicali

- Originano dalla parete anteriore dell'addome a livello della regione ombelicale dove si anastomizzano con rami delle vene epigastriche superficiali, inferiori e superiore di sx.
- La vena sovraombelicale origina dalla regione ombelicale e sbocca nel ramo di sx della vena porta.

Radici della vena porta

Vena mesenterica superiore

- Raccoglie il sangue dall'intestino tenue e metà del crasso.
- Rami affluenti: vene digiunali, ileali, ileocoliche, colica dx, colica media, pancreaticoduodenale, pancreatiche, duodenali, gastroepiploica dx.

Vena mesenterica inferiore

- Raccoglie il sangue dalla metà sinistra dell'intestino crasso.
- Rami affluenti: vena colica sx, vene sigmoidee.

Vena lienale

- Raccoglie il sangue dalla milza, pancreas, stomaco e grande omento.
- Rami affluenti: vena gastroepiploica sx, vene pancreatiche, vene duodenali, vena gastrica posteriore.

Vene porte accessorie

- Sono gruppi di vene che affluiscono al circolo portale aprendosi direttamente nel fegato.
- Sono le vene del legamento gastroepatico, cistiche, del legamento falciforme, del legamento coronario, paraombelicali, nutritizie dei condotti piliferi, della vena porta e dell'arteria epatica.

Anastomosi fra sistema portale e sistema cavale

- Anastomosi esofagee: vena gastrica sx – vene esofagee inferiori
- Anastomosi rettali: vene rettali superiori – vene rettali medie e inferiori
- Anastomosi paraombelicali: vene paraombelicali – vene epigastriche
- Anastomosi peritoneali: costituiscono il sistema di Retzius si formano tra vene mesenteriche e vene lombari, sacrale mediana, spermatiche interne e renali.

VENE DELLA PELVI E DELL'ARTO INFERIORE

Vene iliache comuni

- Originano dalla confluenza della vena iliaca esterna e quella interna a livello dell'articolazione sacroiliaca → passano davanti al sacro e a L5 → formano la vena cava inferiore.
- A dx non ha affluenti, a sx riceve la vena sacrale mediana che drena dalla regione anococcigea origina dal plesso venoso sacrale anteriore.

Vena iliaca interna

- Origina a livello del grande foro ischiatico → forma la vena iliaca comune.
- Rami affluenti viscerali: vena pudenda interna (drena dal plesso rettale e pudendo), vena rettale media (dal plesso rettale), vene vescicali (drenano dal plesso vescicoprostatico o

vescicovaginale), le 2 vene uterine e la vena vaginale che drenano il plesso uterovaginale nella donna.

- Rami affluenti parietali: vena otturatoria, vena lutea superiore, vena glutea inferiore, vena sacrale laterale e la vena ileolombare.

Vena iliaca esterna

- Origina a livello della lacuna dei vasi come diretta continuazione della vena femorale → entra nella pelvi → si unisce con la vena iliaca interna nella vena iliaca comune.
- Rami affluenti: vena epigastrica inferiore (comunica con la vena epigastrica superiore e le vene paraombelicali), vena circonflessa iliaca profonda.
- Radice: vena femorale.

Vena femorale

- Origina a livello della terminazione del canale degli adduttori come diretta continuazione della vena politea → ascende seguendo l'arteria femorale, all'origine è posta dietro e lateralmente → a livello del triangolo di Scarpa si pone medialmente.
- Rami affluenti: vene pudende esterne, dorsale sottocutanea del pene, epigastrica superficiale, circonflessa iliaca superficiale e toracoepigastrica.
- Radici: vene superficiali e profonde.

Vene superficiali

Vene cutanee plantari

- Le vene digitali plantari defluiscono nell'arco venoso plantare cutaneo connesso con: vene del dorso del piede, vene marginali laterale e mediale, rete venosa plantare cutanea.

Vene cutanee dorsali

- Il plesso venoso sottoungueale drena nelle vene digitali dorsali proprie → vene metatarsali dorsali → arco venoso cutaneo del piede → vena marginale mediale e laterale.

Vena grande safena

- Origina come continuazione della vena marginale mediale davanti al malleolo mediale → sale lungo la faccia mediale della gamba → fossa ovale del triangolo di Scarpa → perfora la fascia cribrosa → vena femorale sotto il legamento inguinale.
- Rami affluenti: vena safena accessoria, ramo anastomotico superiore (connessione con la piccola safena).

Vena piccola safena

- Origina come continuazione della vena marginale laterale dietro al malleolo laterale → decorre nel solco tra i due gemelli → si getta nella vena poplitea.
- Rami affluenti: vena femoropolitea

Vene profonde

Vene a livello della pianta del piede

- Vene digitali plantari → 4 vene metatarsali plantari → arco venoso plantare profondo → vene plantari laterale e mediale.

Vene a livello del dorso del piede

- Vene metatarsali dorsali → vene tibiali anteriori.

Vene tibiali posteriori

- Drenano il sangue dalle vene profonde della regione plantare del piede e dalle vene peorniere → assieme alle vene tibiali anteriori continuano nella vena poplitea.

Vene tibiali anteriori

- Originano dalle vene profonde della regione dorsale del piede → attraversano la membrana interossea e si gettano nella regione posteriore della gamba.

Vena poplitea

- Origina dalle tibiali anteriori e posteriori a livello dell'arcata tendinea del soleo → sale fino al canale degli adduttori dove continua nella vena femorale.

Vena femorale profonda

- Drena il sangue dalla regione anteromediale della coscia; riceve le vene perforanti, circonflesse mediale e laterale del femore e si getta nella vena femorale.

APPARATO CIRCOLATORIO LINFATICO

La funzione principale dell'apparato circolatorio linfatico è quella di trasportare fluidi e molecole dallo spazio interstiziale verso la circolazione sanguigna.

Intercalati lungo le vie linfatiche vi sono i linfonodi che filtrano la linfa drenata ed hanno una funzione immunitaria in quando sono popolati da linfociti.

ORGANIZZAZIONE GENERALE

I vasi linfatici sono distinguibili in due tipi: i *linfatici periferici o capillari linfatici* con alta capacità assorbente e originano nell'interstizio a fondo cieco e i *linfatici di conduzione* che comprendono i *precollettori* (provvisi di valvole) che sfociano nei *collettori prelinfonodali* (con attività propulsiva) che portano la linfa ai linfonodi locali. Da qui la linfa passa nei *collettori postlinfonodali* (con attività propulsiva) che la convogliano verso i *tronchi linfatici* e da questi verso i *dotti linfatici* (senza capacità assorbente), infine sfociano nel sistema venoso.

La linfa si forma come conseguenza dell'afflusso di fluido interstiziale all'interno dei capillari linfatici. Non contengono veri vasi linfatici: SNC, ossa, midollo osseo ed endomisio dei muscoli. Tuttavia anche a questi livelli sono presenti sistemi canalicolari che convogliano la linfa verso i vasi linfatici più vicini, si può dire quindi che ogni organo dotato di vascolarizzazione sanguigna è dotato di drenaggio linfatico.

La **linfa** deriva interamente dal fluido interstiziale, durante lo scorrimento del sangue nei capillari una quota di plasma viene filtrato attraverso la parete passando nell'interstizio. Il 90% del volume viene riassorbito dai capillari stessi, il restante fluido costituisce il fluido interstiziale.

Struttura dei vasi linfatici

<i>Tipo</i>	<i>Parete interna</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>Caratteristiche</i>
Capillare linfatico	Cellule endoteliali piatte e interdigitate, manca membrana basale	Sono collegati tramite filamenti proteici alle fibre della matrice extracellulare	Agiscono come pompa di drenaggio della linfa.
Precollettori	Cellule endoteliali con lamina basale che da discontinua si fa sempre più continua andando verso il centro	Esile strato esteso connettivale dove possono essere presenti elementi muscolari lisci	Presentano valvole insufficienti, a questo livello si possono verificare reflussi, confluiscono per formare i collettori
Collettori prelinfonodali e postlinfonodali	Endotelio con lamina basale continua	Muscolatura liscia e avventizia	L'avventizia continua con la capsula del linfonodo; mentre l'endotelio con quello del seno capsulare

Propulsione della linfa

I principali meccanismi sono:

- Compressione esterna dei vasi linfatici dalla contrazione muscolare
- Compressione esterna causata dalla pulsazione arteriosa
- Attività contrattile dei vasi
- Variazioni della pressione interstiziale
- Movimenti respiratori.

CIRCOLAZIONE LINFATICA

TRONCHI LINFATICI PRINCIPALI

Sono i tronchi linfatici giugulari, succlavii, broncomediastinici, il condotto linfatico destro e il dotto toracico

LINFATICI DELL'ARTO INFERIORE

Linfonodi

Si localizzano principalmente a livello del **linfocentro inguinale** e in minor parte troviamo i: **linfonodi poplitei, linfonodi tibiali anteriore e posteriore e linfonodi peronieri.**

Linfocentro inguinale:

Situato nella regione inguinofemorale, vi convergono i collettori linfatici dell'addome, è costituito da linfonodi superficiali e linfonodi profondi.

I linfonodi inguinali superficiali si localizzano nel sottocutaneo del triangolo di scarpa intorno allo sbocco della vena grande safena della vena femorale, vengo divisi in 4 gruppi: *superomediale* e *superolaterale* (ricevono dall'addome, genitali esterni, perineo e natica), e *inferomediale* e *inferolaterale* (ricevono i collettori superficiali dell'arto inferiore).

Da questi gruppi i linfatici efferenti si portano ai *linfonodi inguinali profondi* o ai *linfonodi iliaci esterni*.

I linfonodi inguinali profondi si trovano sempre nel triangolo di Scarpa ma sotto la fascia cribrosa.

- Ricevono dai linfonodi superficiali e collettori profondi
- I collettori efferenti si portano ai linfonodi iliaci esterni.

LINFATICI DELLA PELVI E DELL'ADDOME (pag. 585 e 586 motta vecchio)

I linfatici (linfonodi e vasi linfatici) della pelvi e dell'addome formano i *plexi* intorno alle rispettive formazioni anatomiche, si distinguono, la successione della linfa attraverso i plessi, dal basso verso l'alto, è la seguente:

Plesso iliaco esterno e plesso iliaco interno → plesso iliaco comune → plesso lomboaortico → 2 tronchi linfatici lombari

Linfonodi iliaci esterni

- Si trovano intorno l'anello femorale
- Ricevono dai linfonodi inguinali profondi, organi dell'apparato urinario e apparato genitale
- Inviano ai linfonodi iliaci comuni

Linfonodi iliaci interni

- Si trovano lungo il decorso dei vasi omonimi
- Ricevono dai visceri della pelvi
- Inviano ai linfonodi iliaci comuni

Linfonodi iliaci comuni

- Si trova davanti al promontorio del sacro, intorno alle iliache comuni
- Congiunge i linfonodi iliaci con i linfonodi lomboaortici

Linfonodi lomboaortici

- Sono disposti intorno all'aorta addominale e si distinguono in *preaortici, paraaortici e retroaortici*.

Linfonodi preaortici:

- Si trovano davanti all'aorta drenano da intestino retto, colon, tenue, pancreas, stomaco, fegato e milza.

- Ricevono da: **linfonodi mesenterici** (nello spessore del mesentere), **linfonodi mesocolici** (nello spessore del mesocolon), **linfonodi gastrici**, **linfonodi epatici**, **linfonodi pancreaticolienali**.

Linfonodi paraortici:

- Si trovano in numero di due catene sui lati dell'aorta addominale.
- Ricevono dai plessi iliaci comuni, linfonodi preaortici e retroaortici.
- I vasi efferenti formano i **tronchi linfatici lombari** da ciascun lato che poi si gettano nel **dotto toracico**.

Linfonodi retroaortici:

- Stanno dietro all'aorta, comunicano con i linfonodi preaortici e paraortici e i loro collettori efferenti partecipano alla formazione dei tronchi linfatici lombari.

LINFATICI DEL TORACE

Si distinguono in parietali (linfonodi sternali, intercostali, diaframmatici anteriori) e viscerali (linfonodi medistinici anteriori e posteriori, linfonodi bronchiali).

Linfonodi sternali

- Si trovano lungo la faccia posteriore dello sterno
- Ricevono da tegumenti e muscoli della parete anteriore del torace
- I collettori efferenti si uniscono in un tronco unico che sfocia direttamente nell'angolo di confluenza tra vena giugulare interna e succlavia, oppure a sinistra si unisce nel dotto toracico e a destra nel tronco succlavio.

Linfonodi intercostali

- Si trovano negli spazi intercostali
- Ricevono dagli spazi intercostali
- I collettori efferenti si portano ai linfonodi mediastinici posteriori e dotto toracico

Linfonodi diaframmatici anteriori

- Si trovano sul diaframma anteriormente al pericardio
- Ricevono dal diaframma e fegato
- I collettori efferenti si portano ai linfonodi mediastinici e linfonodi sternali

Linfonodi mediastinici anteriori

- Si distinguono in: *linfonodi mediastinici anteriori prevascolari* (posti davanti alla vena cava superiore), *linfonodi mediastinici anteriori preaorticocarotidei* (posti davanti all'arco dell'aorta), *linfonodi mediastinici anteriori della catena traversa* (posti davanti alla vena anonima sinistra), *linfonodi mediastinici anteriori diaframmatici* (posti sul diaframma sui lati del pericardio).
- Questi linfonodi sono tutti connessi tra loro e drenano dai visceri del mediastino anteriore, i linfonodi della catena traversa ricevono anche dalla tiroide e trachea.
- Sono connessi con i linfonodi sternali e inviano collettori efferenti ai tronchi broncomediastinici.

Linfonodi medistinici posteriori

- Si distinguono in: *linfonodi iuxtaesofagei* (dietro all'esofago), *linfonodi iuxtaortici* (dietro all'aorta toracica), *linfonodi interaorticoesofagei* (tra aorta e esofago, sempre dietro), *linfonodi mediastinici posteriori diaframmatici* (sul diaframma, dietro il pericardio).
- Ricevono dai visceri del mediastino posteriore e inviano collettori efferenti ai linfonodi bronchiali e al dotto toracico

Linfonodi bronchiali

- *Linfonodi tracheobronchiali* (si trovano sui due lati della trachea e nell'angolo tra trachea e ciascun bronco), *linfonodi della biforcazione tracheale* (si trovano a livello dell'angolo di biforcazione della trachea), *linfonodi dell'ilo polmonare* (si trovano a livello dell'ilo polmonare).
- Drenano dai polmoni e dalle formazioni del mediastino posteriore ed inviano ai tronchi broncomediastinici.

LINFATICI DELL'ARTO SUPERIORE**Linfonodi**

Si localizzano prevalentemente nel **linfocentro ascellare**, ma troviamo anche i *linfonodi del palmo della mano*, *epitrocleari*, *interossei*, *brachiali* e *cubitali*.

Linfocentro ascellare

- Situato nel cavo dell'ascella, giungono collettori dall'arto superiore e dal torace
- Distinguiamo diversi gruppi: **gruppo brachiale** (sulla faccia mediale della vena ascellare), **gruppo toracico** (sulla parete mediale dell'ascella lungo il decorso dell'arteria toracica laterale), **gruppo sottoscapolare** (sulla parete posteriore dell'ascella lungo il decorso dell'arteria sottoscapolare), **gruppo centrale** (immerso in tessuto adiposo a livello della base dell'ascella), **gruppo sottoclavicolare** (sotto il piccolo pettorale e medialmente alla vena ascellare).
- La linfa viene drenata dai territori periferici nel gruppo brachiale, toracico e sottoscapolare da qui converge nel gruppo centrale, dal gruppo centrale passa al gruppo sottoclavicolare e da qui si getta nel **tronco linfatico succlavio**.

LINFATICI DELLA TESTA E DEL COLLO

Troviamo diversi gruppi linfonodali

Linfonodi occipitali

- Situati lungo l'arteria occipitale
- Drenano dalla regione occipitale e nucale
- Inviano ai linfonodi cervicali profondi

Linfonodi mastoidei

- Sono situati lungo il ramo auricolare posteriore
- Ricevono dalla regione temporale e padiglione auricolare
- Inviano ai linfonodi cervicali profondi

Linfonodi parotidei

- Si localizzano nella regione parotidea
- Ricevono dal padiglione auricolare, regione temporale e frontale, palpebre e radice del naso, membrana del timpano, tuba uditiva.
- Inviano ai linfonodi cervicali superficiali e profondi

Linfonodi sottomandibolari

- Si trovano nella loggia sottomandibolare in rapporto con la ghiandola sottomandibolare
- Ricevono dalla guancia, palpebre, naso, denti e gengive, lingua
- Inviano ai linfonodi cervicali profondi

Linfonodi sottomentali

- Risiedono sulla faccia inferiore del muscolo miloioideo
- Ricevono dal mento, labbro inferiore e pavimento della bocca

- Inviano ai linfonodi sottomandibolari e cervicali profondi

Linfonodi retrofaringei

- Risiedono tra la faccia posteriore e la faccia laterale della faringe
- Ricevono dalle fosse nasali, seni paranasali, faringe, palato, orecchio medio e tuba uditiva
- Inviano ai linfonodi cervicali profondi

Linfonodi cervicali superficiali

- Risiedono sulla faccia anteriore dello sternocleidomastoideo
- Ricevono dal padiglione auricolare e regione mastoidea
- Inviano ai linfonodi cervicali profondi

Linfonodi cervicali profondi

- Risiedono lungo la giugulare interna, si distinguono nel *gruppo sottosternomastoideo* e *gruppo sopraclavicolare*.
- Ricevono da tutti i linfonodi sopra citati, + tiroide e vasi.
- Inviano nei **tronchi linfatici giugulare**.

Linfonodi cervicali anteriori

- Sono situati lungo il decorso della vena giugulare anteriore
- Ricevono dalla laringe, trachea, ghiandola tiroide, esofago
- Inviano ai linfonodi della regione sopraclavicolare

TRONCHI LINFATICI PRINCIPALI**Dotto toracico**

- E' il maggior tronco linfatico dell'organismo, rappresenta la via principale di scarico nel sistema venoso
- Origina nell'addome a livello di L2, può avere lunghezza variabile, può presentare al suo inizio la **cisterna del chilo o del Pecquet** che manca quando ha un'origine alta, nell'addome è posto anteriormente alle vertebre, posteriormente all'aorta e medialmente al pilastro mediale destro del diaframma → passa nel torace attraverso l'orifizio aortico, decorre nel mediastino posteriore davanti alle vertebre, tra l'aorta e la vena azigos, sale, si fa obliquo e si porta dietro all'aorta, medialmente alla pleura mediastinica e lateralmente all'esofago, raggiunge l'angolo di confluenza della vena giugulare interna con la vena succlavia dove termina.

Tronchi linfatici giugulari

- Destro e sinistro, nascono dai linfonodi cervicali profondi, seguono la vena giugulare interna, si gettano nell'angolo di confluenza giugulosucclavio a dx e nel dotto toracico a sx.

Tronchi linfatici succlavii

- Destro e sinistro, nascono dal gruppo sottoclavicolare, accompagnano la vena succlavia e sboccano nell'angolo di confluenza giugulosucclavio.

Tronchi linfatici broncomediastinici

- Destro e sinistro, sono situati nel mediastino posteriore, nascono dai gruppi linfonodali mediastinici anteriori e bronchiali, sboccano nell'angolo giugulosucclavio.

Condotto toracico destro

- Non è costante, può formarsi dalla confluenza, a destra, dei tronchi succlavio, giugulare e broncomediastinico, è breve, e si getta nell'angolo giugulosucclavio.

Nota clinica (sbobinature)

Conoscere le stazioni linfonodali in chirurgia oncologica è estremamente importante, per conoscere la diffusione di un tumore identificato in una zona di un viscere. Un chirurgo deve sempre in fase di intervento andare a prelevare parte dei linfonodi che drenano l'area operata per andare a identificare la diffusione metastatica, si prendono i **linfonodi sentinella** e si va a vedere la percentuale di linfonodi che contengono elementi tumorali diffusi, se non sono presenti non c'è stata diffusione.

Il tumore di per se sviluppano reazione infiammatoria che può essere inadeguata ad ucciderlo, il tumore c'è quando l'organismo non ce l'ha fatta ad eliminare un elemento potenzialmente anomalo.

MILZA**(da fare dopo l'apparato digerente)**

La milza è un organo situato nella cavità addominale che ha funzioni:

- Emocateretiche, ovvero opera nella distruzione degli eritrociti e piastrine invecchiati
- Immunitarie, grazie alla presenza di tessuto linfoide nel suo parenchima
- Riserva di sangue

CONFIGURAZIONE ESTERNA

La milza ha forma di ovoide appiattito alloggiata nell'ipocondrio sinistro nella **loggia lienale**. Presenta una faccia diaframmatica, viscerale e due poli:

Faccia diaframmatica:

Liscia e convessa, in rapporto tramite il diaframma con la pleura e il polmone sinistro, si proietta sulla gabbia toracica all'altezza della 9°, 10° e 11° costa.

Faccia viscerale:

Viene divisa dall'ilo (sormontato dalla tuberosità lienale) dell'organo nella **faccia gastrica** (anteriore) e la **faccia renale** (posteriore).

Rapporti faccia gastrica:

- Fondo e corpo dello stomaco
- Flessura sx del colon
- Borsa omentale e coda del pancreas

Rapporti faccia renale:

- Rene e surrene sx

Polo superiore:

Si trova vicino alla colonna vertebrale a livello di T10

Polo inferiore:

Poggia sulla fossetta lienale che si trova sulla faccia superiore del legamento freno colico sinistro, il polo inferiore della milza di solito non è palpabile, tranne nella splenomegalia.

Loggia lienale:

Si trova nel piano sovramesocolico della cavità addominale a livello dell'ipocondrio sinistro. E' delimitata superiormente, posteriormente e lateralmente dal diaframma. I nabsso la loggia è chiusa dalla faccia anteriore e dal margine laterale del rene sinistro e dal surrene posteriormente.

MEZZI DI FISSITA'

La sua posizione nella loggia lienale sono mantenuti dalla pressione addominale positiva ed i legamenti peritoneali. L'organo è completamente avvolto dal peritoneo che lo abbandona per formare:

- **Legamento gastrolienale:** va dal labbro anteriore dell'ilo al fondo dello stomaco e contiene i vasi gastrici brevi, rami dell'arteria lienale e affluenti della vena lienale

- **Legamento pancreaticolienale:** contiene il peduncolo vascolo nervoso della milza, è teso tra il labbro posteriore dell'ilo della milza e la parete addominale posteriore dove la sierosa ricopre il pancreas.
- **Legamento frenicolienale:** è formato dalla parte superiore del legamento pancreatico lineale che si porta dal tratto superiore dell'ilo al diaframma.

Un altro mezzo di fissità è il **legamento frenocolico** teso tra la fessura sinistra del colon e il diaframma.

Vasi e nervi

Arterie: arteria lienale

Vene: vena lienale

Linfatici: linfonodi pancreatico lienali

Nervi: plesso celiaco

STRUTTURA

La milza è contenuta in una capsula connettivale con poche fibrocellule muscolari lisce perciò la milza umana non è in grado di eseguire intense contrazioni come nel cane o nel gatto.

Dalla superficie interna della capsula hanno origine trabecole che non si approfondano per suddividere l'organo in lobi e lobuli. A livello della faccia mediale della milza, la capsula si approfondi nella regione dell'ilo, che rappresenta il punto d'ingresso e di uscita dei vasi sanguigni, linfatici e dei nervi. I vasi si distribuiscono nello spessore delle trabecole capsulari e le abbandonano per poi immettersi nel parenchima.

Il parenchima dell'organo è sostenuto da tessuto connettivo reticolare

INTRODUZIONE ALLA SPLACNOLOGIA

La **splacnologia** riguarda lo studio dei **visceri** raggruppati. Il termine **viscere** non è sinonimo di organo ma si riferisce solo a quegli organi che sono accolti entro cavità somatiche (cavità splacniche) della testa e del tronco.

La maggior parte dei visceri occupa spazi delimitati da membrane sierose o da lamine connettivali. Questi spazi sono chiamati **cavità sierose** e **logge connettivali**. Il termine **loggia** si usa per indicare tanto gli spazi viscerali delimitati da sierose (ad es logge pleuropolmonari) quanto quelli delimitati da fasce connettivali (loggia parotidea, loggia prostatica).

La distinzione è importante perché i visceri accolti in cavità sierose (intrapleurici o intraperitoneali) sono mobili, mentre quelli che si trovano in logge connettivali hanno mobilità ridotta.

Un viscere può avere inoltre una vascolarizzazione di tipo ilare o di tipo diffusa.

Infine se si tratta di un viscere cavo si parla di configurazione interna, se si tratta di un viscere pieno si parla di conformazione interna.

Organizzazione generale

Le cellule sono le parti elementari degli organismi. Gruppi di cellule si associano formando i **tessuti**. I tessuti si aggregano e si organizzano tridimensionalmente per formare gli **organi**. Gli organi sono unità di lavoro a funzione specializzata, più organi si associano tra loro per formare gruppi di lavoro. Questi gruppi di lavoro prendono il nome di **sistemi** oppure di **apparati**. I sistemi sono associazioni di organi che presentano analogie strutturali e funzionali e che hanno modalità di derivazione embriologica. Gli apparati sono associazioni di organi che cooperano alle stesse funzioni ma hanno una diversa derivazione embriologica.

Gli organi vengono distinti in **organi cavi** e **organi pieni**.

Gli **organi cavi** sono costituiti da una parete che delimita un lume o una cavità. La parete degli organi è formata dalle tonache che dall'interno all'esterno sono:

- La **tonaca mucosa** nel caso dei visceri e la **tonaca intima** nel caso dei vasi sanguigni e linfatici (nel cuore è chiamata endocardio). La tonaca mucosa è a sua volta formata da un **epitelio di rivestimento** (funzioni protettive, di assorbimento e secernenti), da una **lamina propria** (a costituzione connettivale, ha funzioni di sostegno e trofiche per l'epitelio, nella lamina propria si possono trovare le ghiandole intramurali) e da una **muscularis mucosae** (sotto la lamina propria; assicura una motilità indipendente dal resto dell'organo favorendo vari processi). L'intima dei vasi e l'endocardio presentano un **endotelio** al di sotto del quale si trova uno **strato sottoendoteliale** che corrisponde alla tonaca propria.
- Sotto alla tonaca mucosa c'è la **sottomucosa** presente nei visceri ma non nei vasi, è formata da connettivo lasso.
- Sotto la sottomucosa c'è la **tonaca muscolare** (per i movimenti peristaltici e peristoltici) nei visceri e la **tonaca media** che nel cuore prende il nome di miocardio (a costituzione elastica nelle arterie di grosso calibro, e a costituzione muscolare nelle arterie di piccolo calibro, o a costituzione fibrosa come nelle vene di ricezione).
- Più all'esterno c'è la **tonaca avventizia** sia nei visceri e sia nei vasi formata da tessuto connettivo denso. In alcuni visceri è presente la **tonaca sierosa** costituita da un foglietto esterno di cellule, il **mesotelio** ed uno interno, lo **strato sottomesoteliale**.

Gli **organi pieni** sono essenzialmente da due componenti: il **dispositivo capsulare** e **stremale** e il **parenchima**. La capsula avvolge l'organo nel quale vi invia setti che si dividono in tralci fino a risolversi in un reticolo tridimensionale che forma l'impalcatura tridimensionale del parenchima. L'insieme dei setti e del reticolo formano lo **stroma**. Lo stroma delimita i lobi e lobuli che rappresentano territori indipendenti tra loro per quanto riguarda l'irrorazione sanguigna e linfatica. Vasi e nervi si portano attraverso lo stroma nelle regioni più profonde del parenchima, i vasi e nervi principali penetrano nell'organo a livello dell'**ilo**.

Il **parenchima** è formato dalle cellule e gli si attribuiscono tutte le funzioni dell'organo.

APPARATO DIGERENTE

L'apparato digerente si configura come un lungo *tubo* modificato nelle sue varie parti comunicante con l'esterno tramite la **rima buccale**, cranialmente, e l'**orifizio anale**, caudalmente. Topograficamente l'apparato digerente occupa **testa** (bocca, istmo delle fauci e parte del faringe), **collo** (parte del faringe ed esofago), **torace** (esofago), **addome** (parte dell'esofago, stomaco intestino e gran parte del colon) e **pelvi** (parte del colon e retto) finendo nel perineo superiore con l'orifizio anale.

BOCCA

E' la prima parte del canale alimentare cui si accede attraverso la **rima buccale** e si divide in due parti in successione: il **vestibolo della bocca** e la **cavità buccale propriamente detta**.

Il *vestibolo della bocca* è una cavità a ferro di cavallo posto tra le labbra anteriormente, le guance lateralmente e l'arcata alveolo dentale posteriormente. È delimitato superiormente e inferiormente dai **fornici vestibolari superiore ed inferiore** entrambi percorsi sulla linea mediana anteriore da due pieghe chiamate **frenuli** dei labbri superiore ed inferiore. Nel vestibolo si aprono i condotti delle ghiandole salivari minori e in corrispondenza della corona del 2° molare il dotto parotideo (di Stenone).

La *cavità buccale propriamente detta* è situata fra il vestibolo della bocca e l'**istmo delle fauci** e si presenta come una cavità ovoidale. È delimitata anteriormente dalle **arcate alveolodentali** e dalle **guance** lateralmente. La **lingua** e il **solco sottolinguale** ne costituiscono il pavimento, il **palato duro** ne forma la volta. Il **palato molle** con l'istmo delle fauci ne segna il confine con la retrostante faringe.

Quando le arcate gengivodentali combaciano (occlusione), il vestibolo comunica con la cavità buccale propriamente detta tramite gli spazi interdentali e quattro **spazi retrodentali**: questi sono limitati in avanti dalle facce posteriori degli ultimi molari, in alto ed in basso dalle gengive poste dorsalmente ai molari stessi e posteriormente dalla mucosa del margine anteriore del ramo mandibolare.

LABBRA

Le labbra sono due formazioni muscolomembranose convesse in avanti che costituiscono la parte anteriore della parete esterna del vestibolo, hanno *funzione prensile* e collaborano alla *fonazione*.

Nelle labbra si considerano:

- Una **faccia cutanea** che nel labbro inferiore risulta depressa nel mezzo, mentre nel labbro superiore presenta nel mezzo il **solco labiale** o **filtro** che va dalla parte cartilaginea del setto nasale al margine libero dove termina nel **tubercolo labiale**.
- Una **faccia interna** o **mucosa**
- Un **margine aderente** che nel labbro superiore corrisponde al fondo della piramide nasale, al **solco alare** ed al **solco labiogenieno** mentre nel labbro inferiore individua il **solco mentolabiale**; internamente i margini aderenti corrispondono alla riflessione della mucosa sulle gengive.
- Un **margine libero** o **parte rosea** in corrispondenza della quale la faccia cutanea e mucosa continuano l'una nell'altra; i due margini liberi delimitano la **rima buccale** le cui estremità sono dette **angoli** ai lati dei quali le due labbra si uniscono formando le due **commessure labiali**.
- Presentano quindi 3 parti: una parte cutanea, una intermedia e una mucosa.

Struttura

Le labbra sono rivestite esternamente da cute ed internamente da mucosa.

La **cute** è costituita da un epitelio pavimentoso stratificato cheratinizzato al di sotto del quale vi è uno strato di muscolatura striata.

Una mucosa che si genera dalla cute gradualmente: l'epitelio perde la cheratinizzazione e al di sotto di questo si trovano le *ghiandole labiali* miste che si aprono nel vestibolo della bocca.

Muscoli delle labbra

Vedi annesso, *muscoli della bocca*.

Vasi e nervi

Arterie: *arterie labiali* (rami della facciale, 2 per ogni labbro), rami della **mascellare interna** (infraorbitaria, buccinatoria, mentale) e **trasversa della faccia** (ramo della temporale superficiale).

Vene: *vena sottomentale* (tributaria della facciale anteriore).

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi sottomandibolari e sottomentali**.

Nervi motori: **nervo faciale**.

Nervi sensitivi: **nervo trigemino**.

GUANCE

Le guance sono formazioni irregolarmente quadrilatera delimitate da quattro linee:

Superiormente la trasversale allo zigomatico

Inferiormente la trasversale al margine del corpo della mandibola

Anteriormente dal solco labiogenieno

Posteriormente dal margine anteriore del muscolo massetere.

Le guance presentano:

- Una *faccia cutanea o esterna*
- Una *faccia mucosa o interna*
- Nello spessore della parete presentano la **bolla adiposa di Bichat**, un accumulo di tessuto adiposo avvolto da una capsula di rivestimento, occupa uno spazio delimitato lateralmente dalla faccia mediale del massetere e medialmente dalla faccia laterale del buccinatore.

Vasi e nervi

Arterie: rami della **facciale e traversa della faccia** (ramo della temporale superficiale).

Vene: *vena facciale anteriore e trasversa della faccia* (tributaria della temporale superficiale).

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi sottomandibolari e parotidei**.

Nervi: motori sono rami del **faciale**, i nervi sensitivi sono rami del **trigemino**.

ARCATE ALVEOLODENTALI

Sono due arcate, superiore ed inferiore, a forma di ferro di cavallo che con la loro faccia esterna delimitano posteriormente il vestibolo della bocca mentre con la loro faccia interna delimitano la parete anterolaterale della cavità buccale propriamente detta;

Le arcate alveolodentali sono formate dai *processi alveolari delle ossa mascellari e della mandibola* ricoperti da gengive e denti.

DENTI

I denti sono nell'adulto 32, 16 per arcata, alloggiati nelle **cavità alveolari**. I 16 denti dell'arcata mascellare sono detti **superiori**, i 16 denti dell'arcata mandibolare sono detti **inferiori**.

Il piano sagittale mediano permette di distinguere **denti di destra** e **denti di sinistra**. In ogni metà delle due arcate gengivodentali vi sono quindi 8 denti ordinati a partire dalla linea mediana nel seguente ordine: 2 incisivi, 1 canino, 2 premolari e 3 molari.

Quindi dei 32 denti 8 sono gli incisivi, 4 i canini, 8 i premolari e 12 i molari

Nel bambino l'eruzione dei 32 denti definitivi viene preceduta dall'eruzione di **20 denti decidui** in seguito sostituiti a partire dal 6° anno di età, che si dividono in: 8 incisivi, 4 canini e 8 molari di cui questi ultimi trovano il posto dei premolari definitivi; la dentizione decidua comincia dal 6° mese di vita con gli incisivi e termina generalmente al III anno di età con i molari.

I 16 denti dell'arcata mascellare di norma non si sovrappongono esattamente ai 16 denti dell'arcata mandibolare perchè l'arcata mascellare sporge in senso vestibolare rispetto all'arcata mandibolare.

Struttura del dente

In ogni dente si può osservare due tessuti superficiali, lo **smalto** e il **cemento**, e due tessuti profondi, la **dentina** e la **polpa**. Ogni dente presenta una **corona** (parte visibile) e una **radice** (non visibile alloggiata nella cavità alveolare), il limite tra corona e radice è detto **colletto**. Lo smalto e il cemento avvolgono sia la radice che la corona. La dentina si trova sotto questi due tessuti e la polpa che è l'unico tessuto molle, riccamente vascolarizzato, occupa una cavità centrale, la **cavità pulpale**. All'apice della radice questa cavità comunica con l'ambiente periodontale per mezzo di un foro apicale. Il cemento non è un tessuto del dente ma con il legamento periodontale e la gengiva fa parte dei tessuti di sostegno del dente o parodonto

Smalto

E' composto prevalentemente da materiale inorganico formato da cristalli di idrossiapatite che si organizzano a formare i prismi dello smalto. I prismi sono a loro volta separati dalla **sostanza interprismatica**. Lo smalto è prodotto dagli **adamantoblasti**.

Dentina

E' un tessuto connettivo avascolare mineralizzato che circonda la camera pulpale. E' costituita da fibre collagene mineralizzate e contiene i tubuli dentinali a loro volta contenenti i processi odontoblastici.

Differenze tra smalto e dentina

Quindi lo smalto è un tessuto di derivazione ectodermica, avascolare e privo di terminazioni nervose, acellulare e durissimo per l'elevata mineralizzazione. La dentina è invece di origine mesenchimale.

Polpa del dente

La polpa del dente è un tessuto connettivo lasso molto vascolarizzato e con ricca innervazione contenuto nella camera pulpale. Contiene odontoblasti.

Cemento

Il cemento non è un tessuto del dente, ma è un tessuto parodontale calcificato ed è avascolare. Distinguiamo il **cemento acellulare** presente per quasi tutta l'estensione della radice, all'apice viene poi sostituito dal **cemento cellulare** contenente i cementociti.

Vasi e nervi dei denti

Arterie: arterie alveolari antero e posterosuperiori per arcata superiore e arterie alveolari inferiori per arcata inferiore (tutti rami della mascellare interna).

Vene: vene alveolari superiori e inferiori (tributarie della mascellare interna).

Linfatici: confluiscono nei linfonodi sottomandibolari e cervicali profondi

Nervi: i sensitivi sono gli alveolari superiori ed inferiori (trigemino); vi sono inoltre fibre ortosimpatiche vasocostrittrici provenienti dai gangli cervicali. Distinguiamo a livello pulpale fibre mieliniche A - delta per la rapida conduzione del dolore acuto e fibre amieliniche del gruppo C correlate al dolore cronico.

PARODONTO

E' l'insieme dei tessuti duri (cemento e tessuto osseo alveolare) e molli (legamento periodontale e gengiva) che circondano il dente concorrendo alla sua stabilizzazione nell'arcata alveolare.

Gengiva

E' formata da quella parte di mucosa masticatoria che riveste i processi alveolari e circonda il colletto dei denti. Tra i singoli denti di ciascuna arcata si insinua a formare la **papilla gengivale** o **interdentale**. La papilla è separata dal dente dal **solco gengivale**. Il versante vestibolare continua verso l'apice del dente con la **mucosa alveolare**, il confine tra gengiva fissa e mucosa alveolare è

segnato dalla **linea mucogengivale**. La mucosa delle gengive è formata da un epitelio di rivestimento e da una lamina propria. Nella papilla interdentale la superficie libera è di tipo masticatorio, l'epitelio è squamoso stratificato cheratinizzato. La superficie interna che guarda che guarda il solco gengivale invece è pavimentoso stratificato non cheratinizzato.

Legamento periodontale o alveolodentale

E' un complesso connettivale interposto tra la superficie radicolare e la parete della cavità alveolare a occupare lo spazio periodontale. E' ricco di fasci collagene che si fissano fortemente al cemento dentale e all'osso alveolare sotto forma di fibre perforanti il cemento (**fibre di Sharpey**). LE fibre collagene si dispongono a formare fasci organizzati in vari gruppi.

La funzione è quella di *mantenere in sede dei denti* che viene favorita dalle sollecitazioni meccaniche che lo rafforzano impedendo la rotazione del dente, in caso di mancata stimolazione i fasci collageni si indeboliscono generando fenomeni di aumentata mobilità del dente.

PALATO

E' una formazione osteofibrosa che costituisce la maggior parte della volta della cavità buccale. I suoi 2/3 anteriori rappresentano il **palato duro**, il terzo posteriore è il **palato molle**.

PALATO DURO

Lo scheletro osseo del palato duro è formato dai processi palatini delle due ossa mascellari e dalle lamine orizzontali delle due ossa palatine. La superficie palatina presenta nel suo mezzo il **rafe palatino** corrispondente alla linea di fusione delle due lamine palatine. Il rafe termina in avanti nella **papilla incisiva** in corrispondenza dello sbocco del canale incisivo (nervi e vasi *naso - palatini*). Anteriormente sui due lati del rafe palatino si osservano le pieghe palatine.

La mucosa del palato duro aderente al periostio è costituita da un epitelio pavimentoso stratificato cheratinizzato (di tipo masticatorio) ed una lamina propria connettivale densa sollevata in papille. Le papille permettono di dividere il palato duro in una parte *anteriore* dove gli spazi delimitati dalle papille sono riempiti di materiale fibroadiposo e una parte *posteriore* dove son riempiti dalle ghiandole palatine.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria sfenopalatina** e **arteria palatina maggiore** (tutte e due rami del tratto sfenopalatino della mascellare interna).

Vene: confluiscono nel **plesso pterigoideo** (tributario diretto della vena faciale anteriore in avanti e delle vene mascellari interne che poi si gettano nella vena faciale posteriore o retromandibolare).

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi cervicali profondi**.

Nervi: **nervi palatini maggiori e minori** del **nervo mascellare**.

PALATO MOLLE

E' una lamina muscolare che fa seguito posteriormente al palato duro ricoperto sui due lati da mucosa. Ha la funzione di isolare il rinofaringe rispetto alla cavità orale durante la deglutizione.

Il palato molle è orizzontale nella sua parte anteriore e si fa obliquo in dietro presentando:

Una **faccia inferiore** liscia e concava percorsa dal **rafe del palato molle**

Una **faccia superiore** irregolare che prosegue nel pavimento delle cavità nasali

Un **marginare anteriore** che continua nel palato duro

Due **margini laterali** che si fissano alla lamina laterale dei processi pterigoidei dello sfenoide continuando nella faringe

Un **marginare inferiore** che delimita superiormente l'istmo delle fauci e presenta l'**ugola palatina** che a bocca chiusa alloggia sulla lingua isolando la faringe. A partire dall'ugola il margine libero si

sdoppia nei due archi palatini (glosso palatino, anteriormente, e faringopalatino, posteriormente) che delimitano lateralmente l'istmo delle fauci

Vasi e nervi

Arterie: sono la **palatina discendente**, ramo della mascellare interna, la **palatina ascendente**, ramo della faciale e la **faringea ascendente**, ramo della carotide esterna.

Vene: le **palatine superiori** confluiscono nel plesso pterigoideo, le **palatine inferiori** confluiscono nella giugulare interna.

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi retrofaringei** e **linfonodi cervicali profondi**.

Innervazione motoria: **nervo faciale** tranne il muscolo tensore del palato che è innervato dal **nervo mandibolare del trigemino**.

Innervazione sensitiva: **rami palatini del nervo mascellare del trigemino**.

Struttura

Il palato molle è ricoperto da una mucosa su entrambe le facce (superiore e inferiore) che poggiano su due lamine elastiche chiamate **aponeurosi palatine** con interposizione di connettivo lasso.

La **mucosa della faccia inferiore** è formata da un epitelio pavimentoso pluristratificato e da una lamina propria che poggia sulla aponeurosi palatina al di sotto della quale si trovano le **ghiandole palatine tubuloacinose** mucose, sotto le ghiandole c'è lo strato muscolare.

La **mucosa della faccia superiore** è formata da un epitelio pavimentoso pluristratificato che in qualche tratto diventa epitelio respiratorio e da una lamina propria nella quale si trovano ghiandole tubuloacinose miste, segue l'aponeurosi palatina e sotto c'è lo strato muscolare

Apparato muscolare

È formato da soli muscoli pari: *tensore del palato* che forma l'aponeurosi palatina, *elevatore del palato*, *muscolo dell'ugola o palatostafilino*, *glossopalatino* e *faringopalatino*.

Vedi Annesso 1.

SOLCO SOTTOLINGUALE

È una parte ristretta del pavimento della cavità buccale rivestito da mucosa in rapporto con la faccia inferiore della lingua. È delimitato:

Anteriormente e lateralmente dalle arcate gengivodentali

Posteriormente dagli archi glossopalatini

Nel centro del solco sottolinguale si trova il **frenulo della lingua** ai lati dei quali vi è la **caruncola linguale** sul cui apice sboccano i dotti sottomandibolare e sottolinguale maggiore e che continua lateralmente nella **piega sottolinguale** ossia un rilievo corrispondente al margine superiore della ghiandola omonima nel quale sbocca il dotto sottolinguale maggiore; profondamente al solco sottolinguale si trova lo strato muscolare che forma il pavimento della cavità buccale.

LINGUA

La lingua è un organo formato da una consistente massa muscolare rivestita da mucosa, insieme al solco sottolinguale forma il pavimento della cavità buccale propriamente detta.

È costituita da un **corpo** e da una **base** che si continua nella **radice** la quale si attacca su diversi segmenti ossei (osso ioide, mandibola e processi stiloidei).

Il corpo della lingua è divisa dalla base dal **solco terminale** a forma di V aperta verso avanti i cui vertici coincidono con gli archi glossopalatini e il cui punto centrale coincide con il **foro cieco** ossia una depressione corrispondente all'obliterazione del canale tireoglosso;

Il **corpo della lingua** presenta: un **apice** che si pone in rapporto con i denti incisivi, una **faccia superiore** che si presenta solcata dal **solco mediano** che si congiunge indietro al solco terminale, una **faccia inferiore** percorsa da un solco mediano che si continua con il frenulo della lingua ed ai lati del quale vi sono le **pieghe timbriate**. Due **margini laterali** arrotondati

La **base** presenta, *anteriormente* il solco terminale, *posteriormente* la faringe, l'ugola e l'epiglottide: la lingua si attacca a quest'ultima tramite la **piega glossoepiglottica mediana** formata dal legamento glossoepiglottico rivestito di mucosa e separata dalle **pieghe glossoepiglottiche laterali** di sola mucosa ad opera delle **vallecole glossoepiglottiche**, *lateralmente* il dorso della base della lingua prosegue con gli archi palatini e la fossa tonsillare *inferiormente* continua con la radice. La **radice** è fatta solo di connettivo, ed unisce la mandibola all'osso ioide, si trova nell'orofaringe.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria linguale** (ramo della carotide esterna), **palatina ascendente** (ramo della faciale) e la **faringea ascendente**, ramo della carotide esterna.

Vene: confluiscono nella **vena linguale** (tributaria della giugulare interna).

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi sottomentali**, **sottomandibolari** e **cervicali profondi**.

Innervazione motoria: **nervo ipoglosso** tranne il glossopalatino che è fornito dal **nervo accessorio o dal vago** tramite il plesso faringeo.

Innervazione sensitiva: **nervo linguale** (del mandibolare del trigemino, per la sensibilità propriocettiva, e gustativa dei 2/3 anteriori mediante fibre che poi continuano nella **corda del timpano**), **nervo glossofaringeo** (per la sensibilità gustativa del 1/3 posteriore), **nervo vago** (per la sensibilità gustativa dell'epiglottide).

Struttura

La lingua è costituita da uno **scheletro fibroso** sul quale si attaccano **muscoli** divisi in **estrinseci** ed **intrinseci**. E' rivestita da una **tonaca mucosa** che in alcune parti è sottesa da una **tonaca sottomucosa**. Inoltre contiene le **ghiandole linguali** e i **calici o gemme gustative**.

Per scheletro fibroso e muscoli vedi Appendice 1.

La **tonaca mucosa** è costituita da un epitelio pavimentoso pluristratificato non cheratinizzato e da una lamina propria connettivale densa, varia a seconda della localizzazione sull'organo.

La **faccia superiore del corpo** presenta le **papille** ossia dei sollevamenti della lamina propria ricoperti seguiti dall'epitelio che sono sede della sensibilità gustativa e si dividono in: **filiformi** o **corolliformi**, **fungiformi**, **vallate** e **foliate emisferiche**.

Le **papille filiformi** si trovano a livello dell'apice:

- Presentano epitelio cheratinizzato
- Hanno funzione di blocco del cibo durante la masticazione
- Presentano funzione tattile dovuta alle loro terminazioni amieliniche libere sensitive
- Desquamano notevolmente in stati febbrili
- Non possiedono calici gustativi

Le **papille fungiformi** si trovano sul dorso:

- Non presentano epitelio cheratinizzato
- Possiedono papille secondarie
- Possiedono rari calici gustativi

Le **papille vallate** sono circa 12 e si localizzano a livello del solco terminale:

- Sono circondate da un solco chiamato **vallo** formato dall'epitelio che s'approfonda nel quale si trovano calici gustativi e le **ghiandole gustative o di Von Ebner** il cui secreto fluido serve a mantenere libero il vallo per aumentare l'efficienza gustativa

Le **papille foliate** si trovano sui margini laterali del corpo, intervallati da solchi i cui versanti presentano calici gustativi e ghiandole gustative.

La **faccia inferiore del corpo** ha una mucosa molto sottile ed ha una vascolarizzazione sottomucosa molto sviluppata che permette la rapida entrata in circolo di farmaci.

La **faccia dorsale della base** ha una mucosa che si solleva in rilievi tondeggianti a causa della presenza nella lamina propria di follicoli linfoidi che nell'insieme costituiscono la **tonsilla linguale**.

Le ghiandole della lingua sono tubuloacinose composte, si trovano nella lamina propria.

I calici gustativi sono elementi epiteliali che svolgono la funzione di organuli di senso e si ritrovano particolarmente nelle papille vallate e foliate della lingua ma possono trovarsi anche nell'epitelio del palato, nelle pieghe glossoepiglottiche, nell'epiglottide e nell'epitelio faringeo.

I calici presentano un canale gustativo che mette in giunzione il poro gustativo esterno con un poro gustativo interno che a sua volta contatta le cellule epiteliali del calice che si dividono in:

- Cellule gustative pseudosensoriali per la ricezione di stimoli specifici con al polo apicale un ciuffo di pelì gustativi.
- Cellule di sostegno a pilastro o a bastoncino nella parte periferica o a contatto con le cellule gustative.
- Cellule basali sono elementi di rimpiazzo

Il gusto viene distinto in dolce, salato, acido e amaro (soprattutto sul dorso).

Analisi della struttura della mucosa orale

La mucosa può essere divisa in tre tipi:

Mucosa masticatoria sulle gengive e sul palato duro dove la grande aderenza e la cheratinizzazione permette di resistere al fenomeno della masticazione con formazione del bolo alimentare (gengive e palato duro).

Mucosa di rivestimento nelle zone sottoposte a minore attrito senza cheratinizzazione e con molta aderenza al connettivo lasso sottostante (superficie interna delle labbra e guance, faccia inferiore della lingua, solco sottolinguale, palato molle e mucosa alveolare).

Mucosa specializzata riccamente innervata per ricevere stimoli tattili e gustativi.

GHIANDOLE SALIVARI MAGGIORI

Le ghiandole salivari maggiori sono 3 ghiandole extramurali pari: la **parotide**, la **sottolinguale** e la **sottomandibolare**, i loro dotti sono connessi con il cavo orale nel quale riversano la saliva.

Le ghiandole salivari minori sono le: **labiali**, **malari**, **palatine** e **linguali**, con funzione propria.

GHIANDOLE PAROTIDI

Le parotidi si trovano nella **regione parotide**, nella regione laterale del collo, al di sotto del padiglione auricolare, dietro il ramo della mandibola. Sono accolte nella **loggia parotide** che si estende dal piano cutaneo alla faringe, e avvolte dalla **fascia parotide**.

Presenta una parte superficiale e una profonda:

La **parte superficiale** presenta un *margin*e anteriore in rapporto con il muscolo massetere, un *margin*e posteriore in rapporto con il muscolo sternocleidomastoideo, una *base* superiore in rapporto con la parte cartilaginea del meato acustico esterno e l'arcata zigomatica, un *apice* inferiore in rapporto con la ghiandola sottomandibolare tramite il **setto interghiandolare**.

La **parte profonda** presenta una *faccia* anteriore concava in rapporto da fuori a dentro con il muscolo massetere, con il ramo della mandibola e con il muscolo pterigoideo interno. Una *faccia* posteriore in rapporto con il processo mastoideo, il muscolo sternocleidomastoideo, il di gastrico, il muscolo stiloioideo, muscolo stiloglosso, muscolo stilofaringeo, arteria e vena auricolare posteriore, arteria carotide interna, vena giugulare interna, nervo vago, ipoglosso, glossofaringeo e accessorio. Una *faccia* superiore in rapporto con l'articolazione temporomandibolare ed il meato acustico esterno. Profondamente la parotide termina nel **processo faringeo** abbandonando la loggia parotide per entrare nello spazio laterofaringeo passando davanti alla carotide interna ed alla vena giugulare interna.

La parotide presenta importanti *rapporti vascolonervosi*:

- **Arteria carotide esterna** che la penetra e si divide nei rami terminali.
- **Vena giugulare esterna** che la penetra ponendosi lateralmente alla carotide esterna, separata dal nervo facciale.
- **Linfonodi parotidei** che si trovano nello spessore della fascia.
- **Nervo facciale** che decorre tra la carotide e la giugulare esterna dividendosi nella parotide nei suoi rami terminali.
- **Nervo auricolotemporale**, ramo del mandibolare del trigemino, che la penetra anteriormente al di sotto del condilo mandibolare e decorre in alto, indietro ed in fuori passando anteriormente al meato acustico esterno.

La ghiandola parotide tramite il **dotto parotideo di Stenone** che emerge al di sotto del terzo superiore del margine anteriore, decorre esternamente al massetere ed al corpo adiposo della guancia, penetra il buccinatore, passa al di sotto dell'arteria traversa della faccia e del nervo facciale sboccando nel vestibolo della bocca davanti al II molare superiore, in presenza della *ghiandola parotide primitiva o organo di Chievitz*.

Vasi e nervi

Arterie: rami parotidei della carotide esterna, l'auricolare posteriore, e la trasversa della faccia.

Vene: si gettano nella facciale anteriore e la giugulare esterna

Linfatici: fanno capo ai linfonodi parotidei che portano a giugulari esterni e cervicali profondi

Innervazione:

Parasimpatici eccitosecretori: nucleo salivatorio inferiore → nervo glossofaringeo → ganglio otico.

Ortosimpatici: ganglio cervicale superiore della catena prevertebrale

Sensitivi: nervo auricolotemporale (trigemino), nervo grande auricolare per la fascia parotidea.

GHIANDOLE SOTTOMANDIBOLARI

Sono ghiandole alloggiate nelle **logge sottomandibolari** avvolte da una capsula connettivale; in esse si individuano:

- Una *faccia laterale* in rapporto con la fossa sottomandibolare ed indietro con lo pterigoideo interno, per un tratto anche con l'arteria facciale.
- Una *faccia mediale* in rapporto con i muscoli miloioideo, ioglosso, stiloioideo e tendine intermedio del muscolo digastrico; fra i muscoli miloioideo e ioglosso vi è un *prolungamento anteriore* che giunge a contatto con la ghiandola sottolinguale.
- Una *faccia inferiore* in rapporto con la vena facciale anteriore, linfonodi sottomandibolare e il platisma.

Il **dotto sottomandibolare o di Wharton** emerge dalla faccia mediale sbuca nel solco sottolinguale in rapporto con i vasi e nervi linguali e si apre all'apice della caruncola.

Vasi e nervi

Arterie: sono la facciale e la sottomentale.

Vene: sono la facciale anteriore e la sottomentale.

Linfatici: fanno capo ai linfonodi sottomandibolari che portano ai cervicali profondi

Nervi parasimpatici eccitosecretori: provengono dal nucleo salivatorio superiore attraverso la corda del timpano e poi il nervo linguale raggiungono il ganglio sottomandibolare.

Nervi ortosimpatici: ganglio cervicale superiore tramite il plesso carotico.

GHIANDOLE SOTTOLINGUALI

E' una ghiandola posta nella **loggia sottolinguale**. Presentano:

Una *faccia laterale* in rapporto con la fossa linguale della mandibola

Una *faccia mediale* in rapporto con i muscoli genioglosso, ioglosso, condotto sottomandibolare, nervo linguale e arteria e vena sottolinguale.

Un *margine superiore* che forma la piega sottolinguale

Un *marginare inferiore* in rapporto con il muscolo miloioideo

Un *polo anteriore* in rapporto con il muscolo genioglosso e talvolta con la ghiandola controlaterale

Un *polo posteriore* in rapporto con l'estremità anteriore della ghiandola sottomandibolare

Il *dotto sottomandibolare* che drena la ghiandola sottomandibolare maggiore parte dalla faccia mediale, segue lateralmente il dotto sottomandibolare e sbocca sulla caruncola sottomandibolare.

Vasi e nervi

Arterie: sono la *sottomandibolare* (arteria linguale) e la *sottomandibolare* (arteria facciale).

Vene: sono la *sottomandibolare* (vena linguale) e la *sottomandibolare* (vena facciale).

Linfatici: **linfonodi sottomandibolari**.

Parasimpatici eccitosecretori: stessa delle ghiandole sottomandibolari.

Ortosimpatici: stessa delle ghiandole sottomandibolari.

STRUTTURA DELLE GHIANDOLE SALIVARI MAGGIORI

GHIANDOLA	ORGANIZZAZIONE	INNERVAZIONE PARASIMPATICA	TIPO DI SECREZIONE	QUANTITA' SALIVARE
Parotide	Acinosa	Glossofaringeo	Sierosa	25%
Sottomandibolare	Tubuloacinosa	Faciale	Mista prevalentemente sierosa	75%
Sottomandibolare	Tubuloacinosa	Faciale	Mista prevalentemente mucosa	5%

I dotti secretori vengono divisi in **intralobulari** ed **interlobulari** a seconda se decorrano all'interno dei lobuli ghiandolari o nello stroma interlobulare.

PRODUZIONE E TRASPORTO DELLA SALIVA

La saliva viene prodotta dalle ghiandole salivari maggiori e dalle ghiandole salivari minori ha una componente sierosa e una mucosa. La saliva viene immessa nella bocca dove svolge le proprie funzioni che sono:

- **Lubrificante**, riduce gli attriti sulle superfici maggiormente sottoposte a stimoli meccanici (gengive e palato).
- **Detergenti**, evitano il deposito di particelle alimentari in zone sensibili come il colletto dei denti.
- **Formazione del bolo**, apportando una componente liquida e lubrificante, muco, durante la masticazione.
- **Digestive**, grazie alla presenza dell'*amilasi* che inizia la digestione dei polisaccaridi.
- **Difensive**, grazie alla presenza di **IgA** che si oppongono alla adesione di batteri alle superfici mucose, e inoltre di sostanze battericide quali lisozima, lattoperossidasi, lattoferrina, tiocianati che possono mediare, la distruzione di agenti patogeni.
- **Consentire la sensibilità gustativa** svolgendo funzioni detergenti a livello delle papille gustative.

La **componente mucosa della saliva** presenta caratteristiche simili a quelle del secreto mucoso di molti altri tipi cellulari e cioè elevata viscosità e idrofilia.

La **componente sierosa della saliva** è ricca di proteine, acqua ed elettroliti.

La produzione di saliva è sotto il controllo dell'innervazione vegetativa del simpatico: una sua stimolazione provoca una profusa secrezione (salivazione) di materiale acquoso, povero di sostanze inorganiche ed una mancata vasodilatazione delle ghiandole dovuta alla locale liberazione di brachidininina; l'atropina ha l'azione di bloccare la salivazione agendo sulla trasmissione parasimpatica.

Le funzioni di scambio ionico che hanno luogo a livello dei dotti ghiandolari sono regolate da alcuni ormoni che svolgono anche un ruolo fondamentale nella regolazione dell'equilibrio idrosalino a livello dei reni. L'ormone neuro ipofisario *adiuretina*, che nel rene promuove il riassorbimento di acqua a livello dei dotti collettori, aumenta la permeabilità all'acqua a livello dei dotti salivari striati. L'*aldosterone* invece che nel rene aumenta il riassorbimento di Na a livello dei tubuli convoluti distali, sostiene la stessa funzione anche a livello dei dotti striati delle ghiandole salivari.

ISTMO DELLE FAUCI

E' un breve tratto del canale alimentare che pone in comunicazione la bocca con la faringe. Possiede un *pavimento* dato dalla base della lingua, una *volta* data dal margine libero del palato molle con l'ugola e due *pareti laterali* formate dai due *archi palatini* glossofaringeo e faringopalatino che, partendo dal margine libero del palato molle, delimitano le *fosse tonsillari* che accolgono la *tonsilla palatina*.

ARCHI PALATINI

Distinguiamo l'arco glosso palatino (anteriore) e l'arco faringopalatino (posteriore).

L'*arco glossopalatino* termina sulla base della lingua nella parte iniziale del margine laterale del corpo ed accoglie il muscolo glossopalatino.

L'*arco faringopalatino* termina nella parete laterale della faringe ed accoglie il muscolo faringopalatino.

FOSSE TONSILLARI

Sono depressioni di forma triangolare delimitate in basso dal margine laterale della base linguale, anteriormente e posteriormente dagli archi glosso palatino e faringopalatino. Contengono le tonsille palatine che le occupano quasi interamente, superiormente nella fossa tonsillare, tra l'apice della fossa e la tonsilla troviamo la *fossetta sovra tonsillare*.

TONSILLE PALATINE

La *tonsilla palatina* o *amigdala* è un organo linfoide costituente insieme alle *tonsille faringee*, *linguale* e *tubariche*, l'*anello di Waldeyer* con funzioni immunitarie nelle vie digestive ed aeree.

La tonsilla presenta:

Una *faccia mediale* ricoperta da mucosa con le *cripte tonsillari*, che si addentrano in essa e talvolta è rivestita dalla *piega triangolare* proveniente dalla mucosa dell'arco glossopalatino che, mancando, lascia posto al *solco pretonsillare* fra il margine anteriore della tonsilla e l'arco glossopalatino.

Una *faccia laterale* che prende rapporto con la fossa tonsillare, il pavimento della fossa è formata, dall'interno all'esterno, dal muscolo amigdaloglosso, aponeurosi faringea e muscoli costrittore superiore della faringe. Attraverso la parete faringea entra in rapporto con lo *spazio faringomandibolare*, compreso tra la mandibola e la parete laterale della faringe, contenente muscolo pterigoideo interno, muscolo stiloglosso, muscolo stiloioideo, arteria vena e nervo alveolari inferiori. Entra in rapporto anche con la *parte retrostiloidea* dello spazio faringomandibolare contenente carotide interna, glossofaringeo, vago, ipoglosso e giugulare interna contenuti nella guaina carotide (vedi netter tavola 60).

Un *polo inferiore* volge verso la base della lingua dove vi è la tonsilla linguale ed un *polo superiore* che corrisponde all'angolo fra gli archi glossopalatino e faringopalatino

Vasi e nervi

Arterie: *arterie tonsillari*, ramo della palatina discendente (arteria mascellare interna).

Vene: *plesso tonsillare* (tributario della vena palatina ascendente).

Linfatici: derivano nei **linfonodi mandibolari**.

Nervi: **plesso tonsillare** formato da il nervo linguale ed il glossofaringeo.

Struttura

La **tonaca mucosa** presenta un *epitelio pavimentoso pluristratificato cheratinizzato*; la tonaca mucosa è *infiltrata da linfociti, macrofagi e granulociti*. La lamina propria a livello delle cripte è occupata da tessuto linfoide in cui i follicoli hanno ampi centri germinativi. L'ampiezza di questi centri germinativi dimostra che la tonsilla ha una grande capacità di trattenere antigeni e di rispondere a essi mediante proliferazione dei linfociti B.

Sia la lamina propria sia la sottomucosa possiedono **ghiandole tonsillari** salivari mucose pure.

FARINGE

La faringe è un tratto del canale digerente posto dietro alle cavità nasali, alla bocca e alla laringe. Fa seguito all'istmo delle fauci e prosegue nell'esofago. Costituisce anche parte delle vie respiratorie in quanto riceve aria dalle cavità nasali immettendola nella laringe.

Le cavità nasali si aprono nella faringe attraverso le *coane*, la bocca tramite *l'istmo delle fauci* e la laringe tramite *l'orifizio laringeo* (adito alla laringe). Si aprono inoltre nella faringe le *tube uditive* che stabiliscono una comunicazione tra la cavità della faringe stessa e l'orecchio medio.

Decorre verticalmente dalla base cranica fino a C6, è divisibile in tre parti:

Rinofaringe che si trova fra la volta della faringe e la faccia superiore del palato molle che durante la deglutizione assume posizione verticale per evitare la penetrazione in esso del bolo alimentare.

Orofaringe compresa fra la faccia inferiore del palato molle in deglutizione e una linea passante per il margine superiore dell'osso ioide

Laringofaringe compresa fra il margine superiore dell'osso ioide e la C6 nella quale continua con l'esofago.

Nella faringe si distinguono (tavola 63, 64 e 65 del netter):

Parete anteriore:

- Incompleta tranne a livello della parete posteriore della laringe al di sopra della quale si trovano dal basso verso l'alto l'adito laringeo, la faccia posteriore dell'epiglottide, l'istmo delle fauci, la parte posteriore del palato molle e le coane.
- Lateralmente ai rilievi prodotti dalle aritenoidi vi sono i **recessi piriformi** nel fondo dei quali vi è la **piega del nervo laringeo superiore** (tavola 66).

Parete posteriore:

- E' in rapporto con lo **spazio retrofaringeo** (in continuazione con quello retroesofageo) occupato da connettivo lasso che la separa dalla fascia cervicale profonda. Dietro c'è il **legamento longitudinale anteriore** della colonna vertebrale.
- Presenta ghiandole

Parete laterale:

- In rapporto con lo **spazio faringomandibolare** contenente il fascio vascolonervoso del collo (carotide esterna, giugulare interna e nervo vago), i nervi ipoglosso e glossofaringeo, la catena dell'ortosimpatico, il prolungamento faringeo della parotide, la carotide esterna con collaterali (tiroidea superiore, linguale e faringea ascendente).
- In alto presentano gli **orifizi faringei delle tube uditive**, delimitati da un labbro anteriore e uno posteriore. Quello posteriore prende il nome di **torus tubarius**. Il labbro anteriore si porta sul palato molle con la **piega salpigopalatina**, il labbro posteriore con la **piega salpigofaringea** (contiene il muscolo salpigofaringeo). La zona tra le due pieghe corrisponde al muscolo elevatore del velo del palato. Davanti la piega salpigopalatina e lateralmente la

laminapterigoidea mediale c'è il muscolo tensore del velo palatino. Intorno all'orifizio tubarico vi è la **tonsilla tubarica**.

Volta:

- Formata dalla parte basilare dell'occipitale, lo sfenoide e i processi pterigoidei.
- Presenta la **tonsilla faringea**. Dietro la tonsilla faringea c'è la **membrana faringo basilare** che continua in basso con il muscolo costrittore superiore della faringe. Dietro c'è il **legamento longitudinale anteriore**.

Estremità inferiore:

- Corrisponde a un piano che va dal margine inferiore della cartilagine cricoide alla C6.

Vasi e nervi

Arterie: **faringea ascendente** (carotide esterna), la **palatina ascendente** (facciale) e la **tiroidea superiore** (carotide esterna).

Vene: **vene faringee** (tributarie della giugulare interna).

Linfatici: drenano nei **linfonodi cervicali profondi** o ai **linfonodi giugulari**.

Nervi: provengono dal plesso faringeo (glossofaringeo, vago e accessorio).

Struttura

La faringe è costituita dall'esterno verso l'interno dai seguenti strati: **tonaca avventizia**, **tonaca muscolare**, **tonaca fibroelastica (fascia faringea)** e la **tonaca mucosa**.

La **tonaca avventizia** avvolge esternamente i muscoli.

La **tonaca muscolare** è formata da muscoli striati che formano un involucro continuo (Annesso 1).

La **tonaca fibroelastica (fascia faringobasilare)** è posta dietro lo strato muscolare, tra questo e la fascia faringea vi sono le **ghiandole faringee**

La **tonaca mucosa** presenta caratteristiche diverse a seconda dell'altezza del condotto:

- Nella rinofaringe c'è la mucosa respiratoria (cilindrico pseudostratificato ciliato).
- A livello delle tonsille tubariche e faringee ha la stessa struttura delle tonsille palatine
- Nell'orofaringe e la laringofaringe è presente un epitelio pavimentoso stratificato non cheratinizzato che poggia su una lamina propria connettivale densa.

ESOFAGO

E' un tratto del canale alimentare di 25-26 cm che si estende dalla faringe fino allo stomaco: a riposo si presenta come un canale virtuale con le pareti collassate che, in presenza di cibo, si dilatano a spese della parete posteriore della trachea. La dilatazione è un passaggio molto rapido poiché in esofago non avvengono modificazioni del cibo ed anche l'assorbimento è minimo.

L'esofago inizia a livello di C6 e termina a livello di T10 e può essere suddiviso, in base alle regioni attraversate, in quattro porzioni:

Una **parte cervicale** di 4-5 cm

Una **parte toracica** di 16 cm

Una **parte diaframmatica** di 1-2 cm

Una **parte addominale** di 4 cm

Si possono individuare lungo il decorso dell'esofago **tre curvature**: una **convessità anteriore** a partire da T4 sul piano sagittale, una **convessità sinistra** ed una **convessità destra** al di sopra e al di sotto dell'arco dell'aorta sul piano frontale.

Si ritrovano inoltre **quattro restringimenti**:

Uno **cricoideo** o **faringo - esofago** all'inizio dell'esofago

Uno **aortico** per il rapporto con l'arco dell'aorta

Uno **bronchiale** per il rapporto con il bronco sinistro

Uno **diaframmatico** a livello dell'orifizio esofageo (secondo Soscia non c'è)

Si ritrovano quindi tre dilatazioni: il **fuso cricoaortico**, il **fuso broncodiaframmatico** e l'**imbuto precordiale**

Rapporti dell'esofago

La **parte cervicale** che va da C6 a T2 possiede:

Una **faccia anteriore** in rapporto con la trachea cui è unita da fascetti connettivali e dal **muscolo liscio tracheoesofageo**, con il lobo sinistro della ghiandola tiroide, con i muscoli sternotiroideo e sternoioideo e con il nervo ricorrente sinistro.

Una **faccia posteriore** in rapporto con la fascia cervicale profonda attraverso lo spazio retroesofageo che prosegue in alto nello spazio retrofaringeo.

Due **facce laterali** in contatto con i lobi tiroidei, le arterie tiroidee inferiori, le carotidi comuni ed il nervo ricorrente destro.

La **parte mediastinica** decorre nel mediastino posteriore e può essere divisa in **epibronchiale** ed **ipobronchiale** a seconda se si trovi al di sopra o al di sotto dell'incrocio con il bronco sinistro cui si unisce tramite il **muscolo liscio broncoesofageo**; le due parti dell'esofago presentano diversi rapporti:

Epibronchiale

Anteriormente parte membranosa della trachea ed inizio del bronco sinistro

Posteriormente colonna vertebrale fino a T4 alla biforcazione della trachea dove si porta in avanti

Destra pleura mediastinica e vena azigos alloggiata nel **seno interazigos-esofageo** della pleura

Sinistra pleura mediastinica, arco dell'aorta ed aorta discendente alloggiata nel **seno interaorticoesofageo** della pleura

Ipobronchiale

Anteriormente linfonodi della biforcazione tracheale e pericardio

Posteriormente vene azigos ed emiazigos, dotto toracico ed aorta discendente

Lateralmente Nervi vaghi di ambo i lati che si dividono in due rami anteriore e posteriore che si riuniscono nel tronco comune anteriore e nel tronco comune posteriore. La posizione dei nervi vaghi fra pericardio ed esofago determina il possibile insorgere di tachicardia o svenimento durante una gastroscopia.

La **parte diaframmatica** corrisponde al breve tratto in cui l'esofago passa attraverso l'orifizio diaframmatico cui è legato dal **muscolo frenoesofageo** che mantenendo fermo l'esofago evita la sua risalita in cavità toracica scongiurando lacerazioni provocate dall'acidità gastrica. In caso di malfunzionamento del muscolo frenoesofageo si ha **ernia iatale** che consiste nella risalita dello stomaco al di sopra del diaframma che genera ulcere per scomparsa dell'angolo di His e risalita dei succhi gastrici in cavità toracica.

La **parte addominale** ha rapporto:

Anteriormente Faccia inferiore del lobo sinistro del fegato e tronco comune del vago anteriore

Posteriormente Aorta addominale e pilastri mediali del diaframma e tronco comune del vago post. (i rapporti con il nervo vago sono dovuti alla curvatura di 90° dello stomaco durante l'organogenesi).

Destra Lobo caudato del fegato

Sinistra Fondo dello stomaco

Il tratto addominale dell'esofago presenta un **rivestimento peritoneale** sulla sua faccia anteriore dove superiormente continua sulla faccia inferiore del diaframma, a sinistra ricopre il fondo dello

stomaco e a destra ricopre il fegato dando origine al legamento epatogastrico; la faccia posteriore dell'esofago non viene rivestita dal peritoneo che arriva fino al cardias.

Vasi e nervi

Arterie: tiroidea inferiore, le bronchiali, le intercostali, arterie esofagee (aorta toracica), le freniche inferiori e la gastrica sinistra.

Vene: nel tratto toracico l'esofago è drenato in un plesso periesofageo costituito dalle vene tiroidee inferiori, freniche bronchiali, pericardiche ed azigos e tributario della vena cava superiore; nel tratto addominale della regione cardiale le vene proprie si gettano nella vena gastrica sinistra, tributaria della vena porta, stabilendo una anastomosi porto-cavale; nel caso in cui il sangue portale abbia un ostacolo al riflusso, l'ostruzione può provocare *varici esofagee* con rigonfiamento delle vene la cui parete si assottiglia e si rompe generando vomito ematico rosso vivo.

Linfatici: fanno capo ai linfonodi cervicali profondi, ai paratracheali, mediastinici posteriori e gastrici superiori.

Nervi: provengono dal parasimpatico che fa capo al *nervo vago* e dall'ortosimpatico che fa capo al *midollo spinale*.

Anatomia microscopica dell'esofago

L'esofago ha una forma cilindroide estesa dalla faringe allo stomaco. Ha rapporto anteriormente con la trachea, è una cavità virtuale con pareti collassate, il lume è appiattito e pieghettato per permettere la dilatazione.

La struttura dell'esofago presenta dall'interno all'esterno quattro tonache:

- **Tonaca mucosa** (epitelio, lamina propria e muscularis mucosae)
- **Tonaca sottomucosa**
- **Tonaca muscolare**
- **Tonaca esterna** (avventizia o sierosa solo nel tratto intraddominale)

La **tonaca mucosa** è fatta da *epitelio pavimentoso squamoso pluristratificato non cheratinizzato*, lamina propria connettivale e *muscularis mucosae* ossia uno strato di fibrocellule muscolari lisce la cui presenza distingue l'inizio dell'esofago dalla fine della laringe. Gli strati appoggiati sulla lamina basale sono costituiti da cellule voluminose ben nutrite e con *alto indice mitotico* che permette il ricambio completo dell'epitelio ogni tre giorni. Con l'allontanamento delle cellule dallo strato basale si ha una diminuzione del nutrimento con perdita di adesione e comparsa di nucleo picnotico che favorisce il processo di distacco delle cellule più superficiali che possono essere studiate tramite *citologia esfoliativa*. Una quota delle cellule staccatesi dalla mucosa viene digerita insieme al cibo (*digestione endoluminale*). Si ha un brusco cambio della mucosa dall'esofago allo stomaco (cilindrico semplice) a livello della *giunzione squamo-colonnare*.

La **tonaca sottomucosa** connettivale lassa è caratterizzata dalla presenza di **ghiandole esofagee** tubuloacinose ramificate a secrezione mucosa i cui dotti escretori attraversano tutto lo spessore della mucosa. Tali ghiandole hanno funzione difensiva ed aiutano lo scivolamento del cibo il cui passaggio esercita una pressione sulle pareti dell'esofago provocando lo schiacciamento della mucosa con svuotamento degli adenomeri ghiandolari.

La **tonaca muscolare** è costituita da fibre striate nel terzo craniale e successivamente da muscolatura liscia. Sia nella muscolatura striata che nella liscia vi è uno strato interno a fasci *circolari* e uno strato esterno a fasci *longitudinale*. Nella porzione addominale la muscolatura ha un *andamento elicoidale* in corrispondenza del cardias (non è uno sfintere). La sua chiusura è determinata dalla trazione verso il basso della muscolatura che si trova sulle superfici anteriori e posteriori dello stomaco e che passa ad arco sopra il cardias e contrendosi avvicina la parete latero-superiore dell'esofago alla parete mediale inferiore dell'esofago stesso. Quindi la chiusura del cardias è determinata dalla muscolatura gastrica posta al di sopra della chiusura.

Strato circolare permette movimenti peristaltici per la progressione del contenuto del lume con un'onda di avanzamento di 90 minuti.

Strato longitudinale permette movimenti peristolici per il rimescolamento del contenuto.

La **tonaca avventizia** è di composizione connettivale elastica, solo nel tratto addominale è sostituita da una tonaca sierosa costituita dal peritoneo. Il rivestimento avventiziale conferisce fissità mentre il rivestimento peritoneale permette dilatazione e movimento.

La **vascolarizzazione dell'apparato digerente** è estremamente abbondante e piena di dispositivi anastomotici e sfinterici che consentono un afflusso basale in condizioni toniche e un afflusso funzionale in condizioni di bisogno. anche la **vascolarizzazione linfatica** è abbondante: in un apparato a riposo si parla di **emolinfa** proveniente dal sangue, in un apparato in azione si avrà l'**istolinfa** arricchita da lipidi provenienti dagli organi.

Durante le chemioterapie si hanno grossi problemi all'apparato digerente, durante un trattamento chemioterapico si ha perdita di epiteli a rapida rigenerazione perché si bloccano le cellule mitotiche di tutti i tessuti a rigenerazione rapida. Siccome l'epitelio dell'apparato digerente è soggetto ad un rapido turnover, si ha una grande perdita del contingente cellulare delle pareti.

Prima di andare avanti studiare Appendice 2

STOMACO

Lo stomaco è un tratto dilatato del canale alimentare interposto tra l'esofago e l'intestino. E' situato nella cavità addominale immediatamente sotto al diaframma e occupa l'ipocondrio sinistro e una parte dell'epigastrio. In esso gli alimenti sostano e vengono modificati dal succo gastrico per permetterne l'assorbimento da parte dell'intestino.

Lo stomaco ha forma di sacca allungata, è diviso in una **porzione superiore o toracica** protetta dalle coste ed una **porzione inferiore o addominale** anch'essa protetta dalle coste che lascia scoperta solo una limitata zona triangolare. E' ospitato nella **loggia gastrica** delimitata;

Superiormente dal diaframma.

Anteriormente dalla parete toracica e dalla parete addominale.

Inferiormente dal colon trasverso.

Destra dal fegato.

Sinistra è in relazione mobile con la flessura sinistra del colon e milza.

Morfologicamente lo stomaco presenta: una *parete anteriore*, *parete posteriore*, *margini destro o piccola curvatura*, *margini sinistro o grande curvatura*, *orifizio esofageo o cardia*, e un *orifizio duodenale o piloro*.

Parete anteriore in rapporto con:

- In alto con parete anteriore del torace, in basso con la parete anteriore dell'addome.
- La porzione superiore situata nell'ipocondrio sx corrisponde alle coste dalla 5^a alla 9^a, è coperta a dx dal lobo sinistro del fegato, a sinistra è in rapporto con il diaframma e il muscolo trasverso dell'addome (tramite questi con il seno pleurale costo diaframmatico sx).
- La parte toracica della faccia anteriore dello stomaco corrisponde a un'area chiamata **spazio semilunare di Traube**. Ha forma di semiluna delimitata inferiormente dalle cartilagini costali e dal processo xifoideo, superiormente corrisponde alla 5^a-6^a costa e lateralmente il limite è dato da una linea che scende verticalmente dalla 5^a alla 9^a costa. Questo spazio ha un interesse semiologico perché corrisponde ad una regione dello stomaco normalmente occupata da gas (bolla gastrica).
- La porzione inferiore invece è situata nell'epigastrio e quindi risulta accessibile alla palpazione. Di questa porzione una parte è coperta dal fegato, un'altra invece è a contatto con la parete anteriore dell'addome e prende il nome di **triangolo di Labbè** delimitato in basso da una linea orizzontale tangente al margine inferiore della 9^a cartilagine costale, a sinistra dall'arco costale, a destra dal margine anteriore del fegato.

Parete posteriore:

- Diaframma (tramite il quale entra in rapporto con il seno pleurale costo diaframmatico sx)
- Milza
- Ghiandola surrenale e rene sx
- Pancreas
- Mesocolon e colon trasverso (tramite quest'ultimo con la porzione ascendente del duodeno, flessura duodeno digiunale e nase dell'intestino tenue mesenteriale).

Piccola curvatura (margine dx):

- Inizia dal cardia sul proseguimento del margine destro dell'esofago, discende quasi verticalmente poi si inflette in alto e in dietro (**piega angolare**), raggiunge il piloro e continua con il margine superiore del duodeno.
- Corrisponde a T11, T12 e L1.
- Con la sua concavità abbraccia l'aorta, i pilastri mediali del diaframma, l'arteria celiaca, il plesso celiaco e la colonna vertebrale.

Grande curvatura (margine sx):

- Inizia dal contorno superiore del cardia, si dirige in alto formando l'**incisura cardiaca**, poi descrive una curva aperta inferiormente che delimita il fondo dello stomaco, discende in basso fino a raggiungere il piloro dove continua con il margine inferiore del duodeno.
- Entra in rapporto dall'alto verso il basso con: centro tendineo del diaframma, muscolo trasverso dell'addome, flessura sx del colon e colon trasverso.

Nello stomaco possiamo inoltre distinguere 4 parti: il *cardia*, il *fondo*, il *corpo* e la *parte pilorica*.

Cardia:

- Si trova subito sotto lo sbocco esofageo
- Riposa sul pilastro sx del diaframma a livello di T10, è coperto in avanti dal lobo sx del fegato.
- Sul suo margine sx decorre il nervo vago sx, mentre il vago dx si trova sulla sua faccia posteriore.

Fondo (grande tuberosità):

- E' la parte più alta dello stomaco che si adatta alla concavità del diaframma, tocca la cupola diaframmatica e ne segue i movimenti. Nell'inspirazione raggiunge l'altezza della 5ª costa sull'emiclaveare.
- E' coperto in avanti e medialmente dal lobo sinistro del fegato.

Corpo

- Rappresenta la porzione più estesa dell'organo e fa seguito direttamente al fondo.

Parte pilorica

- Forma con il corpo un angolo di 90° che determina sulla piccola curvatura un'incisura, la **piega angolare**.
- Si distinguono due porzioni: l'**antro pilorico**, è lievemente rigonfiata, specialmente in basso dove forma la **piccola tuberosità**, l'altra porzione prende il nome di **canale pilorico** diretto a destra in alto e in dietro ed è delimitata rispetto al duodeno dal **solco pilorico**.
- Si trova a dx della linea mediana, all'altezza di L1, posteriormente è a contatto con la testa del pancreas, anteriormente è coperto dal lobo quadrato del fegato.

Cenni di anatomia radiologica

L'esame radiologico dello stomaco permette di valutare forma, volume e direzione dell'organo nel vivente.

Esistono tre tipi di stomaco dipendenti dalla tonicità delle pareti:

Stomaco verticale o a **uncino** nel normotipo in cui lo stomaco si presenta nell'ipocondrio sinistro a lato delle ultime vertebre toraciche e le prime lombari per poi incurvarsi in alto e a destra a formare l'**angolo gastrico** leggermente acuto.

Stomaco allungato o a sifone nel longitipo in cui la piccola tuberosità arriva a L5 e l'angolo gastrico è acuto.

Stomaco obliquo o a corno di torrello nel brachitipo in cui lo stomaco è obliquo in basso e a destra e manca l'angolo gastrico.

L'esame radiologico dello stomaco lo divide in tre parti:

Superiore corrispondente al fondo occupata dalla bolla gastrica

Media corrispondente al corpo con attività peristaltica

Antropilorica corrispondente alla parte pilorica con funzione evacuatrice in direzione del duodeno che permette la formazione di uno **sfintere funzionale preantrale** che evita il reflusso verso il corpo durante la fase espulsiva.

L'orifizio pilorico si dimostra radiologicamente solo nelle fasi di svuotamento del viscere in forma di un sottile e breve tragitto opaco che collega lo stomaco al duodeno, a piloro chiuso lo stomaco appare terminare a fondo cieco.

Comportamento del peritoneo

Il peritoneo avvolge lo stomaco quasi completamente tramite due lamine, una anteriore e una posteriore, quindi è un organo *intraperitoneale*.

La *lamina peritoneale anteriore* riveste tutta la faccia anteriore dello stomaco e prosegue in alto sulla faccia anteriore dell'esofago e sul fondo gastrico. In basso e a destra prosegue nel duodeno.

La *lamina peritoneale posteriore* risale a rivestire la faccia posteriore dello stomaco, ma si arresta in corrispondenza della parte superiore del corpo, in basso si prolunga sul duodeno.

Quindi dietro il fondo dello stomaco nella zona prossima al cardia, le due lamine peritoneali non giungono in contatto, ma divergono riflettendosi l'anteriore in alto sul diaframma, la posteriore in basso sulla parete posteriore dell'addome per continuare con il peritoneo parietale. Pertanto cardia, faccia posteriore dell'esofago e una parte del fondo dello stomaco rimangono sprovvisti di rivestimento peritoneale e sono in diretto rapporto con il diaframma. La riflessione del peritoneo a questo livello forma il **legamento gastrofrenico**.

Dietro il fondo dello stomaco, ma più a sx della grande curvatura le due lamine si accollano e formano il **legamento gastrolienale** (teso dalla faccia posteriore dello stomaco all'ilo della milza e contiene vasi gastrici brevi).

Lungo la parte orizzontale della grande curvatura inferiormente al legamento gastrolienale, le due lamine peritoneali formano il **legamento gastrocolico** (grande curvatura – flessura sx del colon, colon trasverso, flessura dx del colon e duodeno) formando la **radice anteriore del grande omento**.

Lungo la piccola curvatura le lamine peritoneali si accollano e formano il **legamento epatogastrico**, il quale continuando verso dx con il **legamento epatoduodenale**, costituisce il **piccolo omento** che si fissa al fegato in corrispondenza del solco trasverso e del solco del condotto venoso.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria gastrica destra** e la **gastroepiploica destra** (rami della gastroepatica), **arteria gastrica sinistra** (ramo del tronco celiaco), **arteria gastroepiploica sinistra** e **gastriche brevi**, (rami della lienale).

Vene: formano una *rete sottomucosa*, tributaria della **vena coronaria dello stomaco** (piccola curvatura), **vena pilorica**, **vene gastroepiploiche destra e sinistra** e **vene gastriche brevi**. Tutte le vene sono affluenti della vena porta direttamente (coronaria) o indirettamente tramite la vena mesenterica superiore e la vena lienale; altre vene del cardia e del fondo confluiscono nelle vene esofagee, surrenali e diaframmatiche inferiori, tributarie della vena cava inferiore realizzando un'anastomosi porto-cavali.

Linfatici: confluiscono nei **linfonodi gastrici superiori, gastrici inferiori e pilorici**.

Nervi: I nervi vaghi destro e sinistro formano il **plesso gastrico anteriore** e il **plesso gastrico posteriore**. Le fibre dell'ortosimpatico si portano al **plesso celiaco**, da qui originano fibre postgangliari che formano il **plesso gastrico superiore** e **inferiore**. I rami nervosi dei due sistemi si anastomizzano nella sottosierosa facendo capo al *meta simpatico*. Si descrivono il *plesso mi enterico*, a livello della tonaca muscolare, e il *plesso sottomucoso*. Il parasimpatico stimola l'attività secretiva e quella motoria, l'ortosimpatico conduce impulsi inibitori.

Configurazione interna:

A stomaco vuoto e retratto la superficie presenta delle pieghe chiamate **pieghe gastriche** anastomizzate tra loro in modo da formare un reticolo.

A livello della piccola curvatura si osservano pieghe longitudinali che delimitano una doccia che collega direttamente l'esofago alla parte pilorica dello stomaco, detta **via gastrica breve**.

Le pieghe gastriche scompaiono con la dilatazione dell'organo (**solchi temporanei**). A stomaco disteso si osservano sottili solchi che vengono chiamati **solchi permanenti** che delimitano sulla superficie gastrica le **areole gastriche**. La superficie di queste aree presenta numerosi infossamenti, **fossette gastriche**, nel cui fondo si aprono le ghiandole dello stomaco. La mucosa che separa le fossette gastriche si solleva in sporgenze cilindriche denominate **creste gastriche**.

A livello del piloro la superficie interna dello stomaco si solleva a formare una piega circolare, sporgente in cavità detta **valvola pilorica**, che circonda l'**orifizio pilorico**. Nella valvola pilorica vi è un forte ispessimento della tonaca muscolare che forma lo **sfintere pilorico**.

Anatomia microscopica dello stomaco:

La digestione inizia nella cavità buccale, la saliva infatti contiene alfa-amilasi che demolisce i carboidrati complessi. L'amilasi appena entrata nello stomaco mantiene la propria attività per circa 30 minuti prima di essere inattivata dalle proteasi gastriche.

Il **succo gastrico** elaborato dalla mucosa gastrica, contiene altri enzimi capaci di demolire proteine (**pepsina**) e lipidi (**lipasi**). Questi enzimi hanno attività ottimale in ambiente acido, la mucosa gastrica crea tale ambiente (pH 2) rilasciando HCl la cui secrezione è iniziata e mantenuta dalla **gastrina**. Questo ormone è secreto dalle cellule G della mucosa pilorica. Un altro prodotto di secrezione della mucosa gastrica è il **fattore intrinseco**, una glicoproteina che si combina con la vitamina B12 permettendone l'assorbimento.

Lo stomaco è formato dalle quattro tonache: mucosa, sottomucosa, muscolare e sierosa (peritoneo).

La **tonaca mucosa** risulta formata da numerosi rilievi poligonali denominati **areole gastriche**, sulla superficie di ciascuna areola vi sono piccole cavità che si affondano nella mucosa. I rilievi che delimitano queste cavità si chiamano **creste gastriche**, le cavità sono denominate **fossette gastriche**. Nel fondo di ciascuna fossetta si aprono le ghiandole tubulari della mucosa (**ghiandole gastriche**). La tonaca mucosa dello stomaco risulta formata dall'interno verso l'esterno da: epitelio di rivestimento, lamina propria e muscolari mucosae.

L'**epitelio di rivestimento** è cilindrico semplice. Le cellule contengono granuli contenenti il prodotto di secrezione. Il secreto è formato da muco (**muco gastrico**) che ricopre tutta la superficie interna dello stomaco proteggendolo dall'azione degli enzimi proteolitici presenti nel lume. Inoltre il muco ha la funzione di neutralizzare nell'immediata vicinanza della mucosa, l'acidità dell'ambiente gastrico, infatti contiene ioni bicarbonato che tamponano il pH acido.

La **lamina propria** della mucosa gastrica è formata da connettivo lasso, vi si trovano capillari fenestrati e noduli linfatici. La lamina propria della mucosa gastrica può distinguersi in una parte superficiale connettivale che forma l'asse delle creste gastriche, e in una parte profonda che accoglie i diversi tipi di ghiandole gastriche.

Distinguiamo diverse ghiandole gastriche: ghiandole cardiache, propriamente dette e piloriche.

Ghiandole cardiacali:

Occupano una piccola area vicino al cardia. Sono del tipo tubulare composto e secernono glicoproteine neutre.

Ghiandole gastriche propriamente dette

Chiamate anche ghiandole principali, si trovano nella mucosa del fondo e del corpo dello stomaco. Sono del tipo tubulare semplice. La parete del tubulo al di sotto dello sbocco presenta tre tipi di cellule: *cellule del colletto*, *cellule principali o adelomorfe* e *cellule di rivestimento o delomorfe o ossintiche*. Nelle ghiandole principali inoltre troviamo cellule endocrine, del tipo *cellule enterocromaffini*.

Le **cellule del colletto** presentano granuli contenenti proteoglicani acidi. Sono localizzate nelle immediate vicinanze del collo delle ghiandole.

Le **cellule adelomorfe o principali** (cellula zimogenica) sono le più numerose nella parete del tubulo ghiandolare, hanno citoplasma fortemente basofilo, e secernono il **pepsinogeno** precursore inattivo dell'enzima proteolitico **pepsina**. Inoltre rilasciano la **rennina**, una proteasi che digerisce le proteine del latte (secreta abbondantemente nel periodo neonatale).

Le **cellule delomorfe o di rivestimento o ossintiche** sono voluminose e acidofile. Si osservano in esse sottili canalicoli che dal lume del tubulo ghiandolare continuano nel corpo della cellula, sono i **capillari di secrezione intracellulari** che formano il **sistema tubulo vescicolare** (serve ad aumentare la superficie secernente). Le cellule delomorfe riversano il loro prodotto di secrezione (HCl) in questi canalicoli. L'HCl ha il compito di denaturare le proteine e di portare il pH del succo gastrico al valore di circa pH 2 perché dal pepsinogeno si formi pepsina e questa agisca a livello ottimale. L'enzima per la produzione di HCl è l'**anidrasi carbonica** che a partire da anidride carbonica e acqua produce acido carbonico (HCO_3^-) e H^+ . L' H^+ rimane libero mentre l'acido carbonico si associa con il Na per formare carbonato di Na. Sulla superficie delle cellule ossintiche sono presenti diversi trasportatori:

- Pompe per l' H^+ sulla membrana apicale verso il lume dello stomaco.
- Il Na non può diffondere dalla membrana che guarda il lume ma può diffondere dalla membrana che guarda la base, il carbonato di Na si forma alla base della cellula.
- Vi è una pompa per il Cl che lo spinge nel lume della ghiandola dove trova l' H^+ e forma HCl

Le cellule delomorfe rilasciano anche il **fattore intrinseco** che è una glicoproteina capace di legare la vitamina B12 rendendola assorbibile a livello dell'intestino tenue. Un difetto nella produzione del fattore intrinseco (associata di solito a ipocloridria) determina un'an'avitaminosi B12 che si manifesta con l'**anemia perniciosa**.

Le **cellule endocrine** più numerose nello stomaco sono le *cellule enterocromaffini* che producono **serotonina (5-idrossitriptamina)** capace di stimolare la contrazione della muscolatura liscia. *Sempre nella parete dei tubuli delle ghiandole vi sono altre cellule endocrine che rilasciano numerosi ormoni (vedi più avanti).*

Inoltre sono presenti *cellule indifferenziate* che danno vita alle cellule dell'epitelio di rivestimento della mucosa e a quelle dei tubuli ghiandolari (turnover dell'epitelio).

Ghiandole piloriche

Sono situate nella parte pilorica, sono del tipo tubulare ramificato, sono formate principalmente da cellule secernenti glicoproteine neutre. Tra le cellule che le costituiscono troviamo anche cellule enterocromaffini che rilasciano serotonina e **cellule G** che rilasciano **gastrina**. La gastrina prodotta dalle cellule G delle ghiandole piloriche ha la funzione di stimolare la secrezione di HCl da parte delle cellule delomorfe delle ghiandole gastriche propriamente dette. Tra le cellule G delle ghiandole piloriche e le cellule delomorfe delle ghiandole del corpo e del fondo, esiste una correlazione di tipo endocrino (paracrina), in quanto il contenuto in acido cloridrico del succo

gastrico è in grado di influenzare con la propria concentrazione l'attività delle cellule secernenti gastrina.

Infine sempre nella lamina propria della tonaca mucosa troviamo la *muscularis mucosae* più sviluppata che altrove nel canale alimentare, consiste in due strati, uno circolare (interno) e uno longitudinale (esterno). Dalla *muscularis mucosae* risalgono verso l'alto fascetti muscolari la cui contrazione favorisce la fuoriuscita del secreto dai tubuli e dalle fossette.

Quando c'è un difetto nella produzione di muco si ha l'ulcerazione della superficie gastrica, ad esempio l'elicobacter fa smettere la produzione di muco e si ha l'ulcera.

La *tonaca sottomucosa* aderisce alla mucosa ed è costituita da connettivo lasso con fibre elastiche e cellule adipose. Vi si trova il **plesso nervoso sottomucoso** (di Meissner).

La *tonaca muscolare* è spessa in tutta la parete dello stomaco. Tra lo strato longitudinale esterno e quello interno si interpone uno strato di *fibre oblique* le quali a livello del passaggio tra piloro e duodeno formano lo **sfintere pilorico**. Nello spessore della tonaca muscolare si trova il **plesso nervoso mienterico** (di Auerbach).

La *tonaca sierosa* è data dal peritone costituito da mesotelio e da uno strato sottomesoteliale di connettivo denso.

INTESTINO TENUE

L'intestino tenue è la parte del canale alimentare a forma di tubo cilindrico con calibro decrescente che va dallo stomaco in corrispondenza dello sfintere pilorico, all'intestino crasso in corrispondenza della valvola ileocecale. E' lungo in media 7 metri ed occupa la cavità addominale dall'epigastrio alla fossa iliaca destra dividendosi, a seconda della mobilità conferita dal peritoneo, in due parti principali: **duodeno** o parte fissa e **l'intestino tenue mesenteriale** o parte mobile che a sua volta si divide in **digiuno ed ileo**.

DUODENO

Il duodeno è la prima parte dell'intestino tenue lungo circa 30 cm che inizia all'altezza di L1 a destra della linea mediana e termina a sinistra di L2 in corrispondenza della flessura duodenodigunale, continuando con l'intestino tenue mesenteriale.

Il duodeno è attaccato alla parete posteriore dell'addome dal peritoneo, riceve i dotti escretori del fegato e del pancreas. Ha la forma di un anello incompleto aperto in alto e a sinistra che abbraccia la testa del pancreas. Il duodeno si distingue in quattro parti: **superiore, discendente, orizzontale e ascendente**.

La *parte superiore* è diretta indietro, in alto e a destra, si estende al di sotto del lobo quadrato del fegato dal solco pilorico al collo della colecisti, qui piega in basso per formare la **flessura superiore del duodeno** e poi continua nella parte discendente. Presenta nel tratto iniziale il **bulbo duodenale**.

La *parte discendente* è diretta in basso, a destra della colonna vertebrale, contorna la testa del pancreas, giugne a livello del polo inferiore del rene di destra, volge a sinistra formando la flessura inferiore del duodeno e continua nella parte orizzontale.

La *parte orizzontale* decorre davanti al corpo di L3 o L4 incrociando la vena cava inferiore e l'aorta e piega poi in alto e a sinistra.

La *parte ascendente* sale obliquamente a sinistra della colonna e della aorta sotto la radice del mesocolon trasverso, a livello di L2 si inflette a concavità rivolta verso destra e il basso formando la **flessura duodenodigunale**, continua poi con l'intestino tenue mesenteriale.

Il decorso del duodeno subisce forti variazioni soggettive: nel bambino vi è un *duodeno anulare* con flessure arrotondate, nell'adulto si possono avere un *duodeno a V* o un *duodeno a U* a seconda dello sviluppo della parte orizzontale.

Rapporti del duodeno:

Parte superiore

- Avanti e in alto: lobo quadrato del fegato e collo della colecisti (vi può essere legato tramite il **legamento duodenocistico**)
- Basso: testa del pancreas.
- Dietro: dotto coledoco, arteria epatica e vena porta (tutte formazioni comprese nel legamento epatoduodenale).

Parte discendente (dove vi è divisione fra duodeno sovramesocolico e duodeno sottomesocolico data dall'inserzione del mesocolon trasverso)

- Avanti: nella parte sovramesocolica con il corpo della colecisti e nella parte sottomesocolica con il mesocolon, con il colon trasverso, e con le anse dell'intestino tenue mesenteriale.
- Dietro: margine mediale del rene destro, vasi renali, pelvi renale e tratto iniziale dell'uretere di destra, a destra vena, arteria e via urinaria mentre a sinistra con arteria, vena e via urinaria.
- Lateralmente: in alto con lobo destro del fegato, in basso con la flessura destra del colon e con l'angolo fra la flessura stessa ed il colon ascendente al di sotto del meso.
- Medialmente: testa del pancreas in una incisura.

Parte orizzontale

- Alto: con la testa del pancreas.
- Avanti: superiormente con i vasi mesenterici superiori e con il mesocolon trasverso ed inferiormente con le anse dell'intestino tenue mesenteriale.
- Dietro: vena cava inferiore a destra e con l'aorta a sinistra;

Parte ascendente

- Avanti: dal basso verso l'alto con le anse intestinali e con il mesocolon trasverso che lo separa dalla faccia posteriore dello stomaco
- Dietro: con i vasi renali e l'uretere di destra;
- Lateralmente: con la colica sinistra e talvolta con il margine mediale del rene sinistro.
- Medialmente: con il pancreas e con l'aorta.

Flessura duodenodigunale

E' l'angolo tra la fine del duodeno e l'inizio dell'intestino tenue mesenteriale a 3-4 cm dalla linea mediana a livello di L1-L2: è legata alla parete addominale posteriore dal peritoneo parietale ed al diaframma dal **muscolo sospenditore** o del **Treitz** ossia un digastrico che dal pilastro laterale destro dell'orifizio esofageo si dirige verso sinistra contraendo rapporto a sinistra con il tronco celiaco, diventando tendine e dando poi origine al secondo ventre che si inserisce alla parte superiore della flessura duodenodigunale.

Rapporti: estremità superiore del mesentere, radice del mesocolon traverso, margine inferiore del corpo del pancreas, a sinistra la flessura ha rapporto con l'**arco vascolare del Treitz** formato dall'incrocio dell'arteria colica sinistra con la vena mesenterica inferiore.

Il peritoneo che riveste la flessura forma un certo numero di *fossette duodenali* ossia delle pieghe derivanti da un anomalo accollamento peritoneale al duodeno o dal rivestimento di vasi retroperitoneali.

Comportamento del peritoneo

Il duodeno presenta un rivestimento peritoneale *incompleto* che determina una diminuzione del grado di mobilità fino ad arrivare alla fissità della flessura duodenodigunale sospesa dal muscolo

del Treitz. Solo la parte superiore ha un rivestimento completo ad opera delle due lamine anteriore e posteriore dello stomaco che formano in alto il **legamento epatoduodenale** ed in basso il **legamento duodenocolico** che dal margine inferiore della prima porzione del duodeno arriva fino al colon trasverso. Il legamento epatoduodenale si continua nel legamento epatogastrico con il quale forma il **piccolo omento** che si porta all'ilo del fegato.

La *parte discendente* è rivestita solo nella parte anteriore e nel margine destro ed è incrociata dalla radice del mesocolon trasverso.

La *parte orizzontale* è rivestita solo nella parte anteriore ed è incrociata dalla radice del mesentere.

La *parte ascendente* è rivestita nei due terzi anteriori della sua circonferenza.

Quindi la parte superiore è mobile, la parte discendente e la parte ascendente sono poco mobili e la parte orizzontale risulta fissa.

Configurazione interna

La superficie interna del duodeno è liscia nella porzione superiore, presenta a partire dalla porzione discendente, le pieghe circolari o valvole conniventi determinate dalla sottomucosa e presenti anche nell'intestino tenue mesenteriale.

La parte superiore del duodeno presenta il **bulbo duodenale** con pareti lisce.

Pieghe proprie del duodeno sono:

La **piega longitudinale maggiore** nella parte discendente al limite interno fra faccia posteriore e mediale, ricreata dalla pressione del dotto coledoco che perfora obliquamente la parete duodenale.

La **papilla duodenale maggiore** costituente lo sbocco del dotto coledoco e del dotto pancreatico principale che possono sfociare separatamente o unendosi a formare la **ampolla duodenale di Vater**.

La **papilla duodenale minore** costituente lo sbocco del dotto pancreatico accessorio o di Santorini.

INTESTINO TENUE MESENTERIALE

L'intestino tenue mesenteriale è la porzione più lunga e si estende dal duodeno all'intestino crasso. Inizia facendo seguito al duodeno, in corrispondenza della flessura duodenodigiunale arrivando alla fossa iliaca destra a livello dell'articolazione sacroiliaca dove sbocca nell'intestino crasso.

L'intestino tenue mesenteriale è lungo 6-7 m, ha forma cilindrica con calibro decrescente ed è diviso in due porzioni senza un limite reale: **digiuno** corrispondente ai 2/5 prossimali ed **ileo** corrispondente ai 3/5 distali.

Questa parte è detta mesenteriale poiché è completamente avvolta da due lamine sierose del margine libero di una plica del peritoneo, il **mesentere** che si distacca in corrispondenza della **radice** dalla parete posteriore dell'addome e raggiunge con il suo margine anteriore il canale intestinale che in tal modo acquista mobilità descrivendo un gran numero di **anse** o **circonvoluzioni** disposte apparentemente a caso a formare la **matassa intestinale** al di sotto del colon trasverso e del mesocolon trasverso fino alla pelvi.

Le anse sono disposte fondamentalmente in **quattro gruppi**:

Un **primo gruppo** posto nell'ipocondrio sinistro fino alla flessura colica sinistra, un **secondo gruppo** posto nel mesogastrio fino alla flessura colica destra, un **terzo gruppo** nella fossa iliaca sinistra ed un **quarto gruppo** nella piccola pelvi.

Ogni ansa possiede un **margine libero convesso** rivolto anterolateralmente ed un **margine mesenteriale concavo** legato al mesentere tramite il quale l'intestino viene raggiunto da vasi sanguigni, linfatici, nervi e linfonodi.

Rapporti:

Avanti: grande omento e tramite questo con il peritoneo parietale anterolaterale.

Dietro: tramite il peritoneo parietale posteriore con il duodeno ed il processo uncinato del pancreas, con i corpi delle ultime vertebre lombari, con aorta e vena cava e con i loro rami, con i reni, con gli ureteri, con i muscoli grande psoas e quadrato dei lombi.

Superiormente: mesocolon trasverso e colon trasverso, che lo separa da stomaco, fegato e milza.

Sinistra: con il colon discendente ed il colon iliaco.

Destra: cieco e colon ascendente.

Inferiormente: con l'anello inguinale addominale e l'anello femorale dove possono far ernia nelle regioni inguinale e femorale, mentre centralmente penetrano il cavo rettovescicale nell'uomo ed il cavo rettouterino nella donna.

Talvolta il tratto finale dell'ileo presenta il **diverticolo ileale o di Meckel** a fondo cieco con lunghezza variabile che termina libero nella parete addominale o è legato fibrosamente all'ombelico, vestigia del condotto vitellino.

Comportamento del peritoneo

Il **mesentere** è formato dal peritoneo della parete posteriore dell'addome e si porta nella cavità addominale. Comprende nello spessore del suo margine libero l'intestino tenue mesenteriale.

La **radice mesenteriale** corrisponde alla linea lungo la quale il peritoneo si distacca dalla parete posteriore dell'addome. Descrive una S a partire dalla sinistra del corpo di L2 fino alla fossa iliaca destra: durante il suo percorso incrocia la quarta e la terza porzione del duodeno, l'arteria aorta, la vena cava inferiore, l'arteria iliaca comune di destra, l'uretere destro, l'arteria iliaca esterna ed i vasi genitali.

La **pagina mesenteriale** si espande a ventaglio molto pieghettato quindi all'inizio ed alla terminazione ha una altezza minima conferendo fissità, mentre verso il centro ha l'altezza massima conferendo alle anse medie la maggiore mobilità. Vi è una grande differenza di lunghezza tra il margine libero (alcuni metri corrispondenti alla lunghezza dell'intestino) e il margine aderente (15 – 17 cm), ciò comporta che la lamina sierosa, nel portarsi ad avvolgere le anse intestinali presenti numerose ripiegature.

Configurazione interna dell'intestino tenue:

Si osserva la presenza delle **pieghe circolari o valvole conniventi (di Kerkring)**, sporgenze permanenti della mucosa il cui asse è formato dalla sottomucosa.

Tutta la superficie interna presenta i **villi intestinali**, presenti tanto sulle facce che sul margine libero delle pieghe circolari. I villi intestinali formano un dispositivo retiforme lungo tutta la superficie dal piloro fino alla valvola ilcocecale. Nel digiuno appaiono come lamine, nell'ileo come proiezioni digitiformi.

Sulla superficie interna della mucosa sono presenti anche sporgenze biancastre, che sono **noduli linfatici solitari**. Nel tratto più distale del digiuno sono presenti i **noduli linfatici aggregati o placche di Peyer**. Risultano dall'aggruppamento di un numero variabile di noduli linfatici.

Vasi e nervi

Arterie per il duodeno: **pancreaticoduodenale superiore** ed **inferiore** che si dicotomizzano ed anastomizzano sulle due facce del pancreas in corrispondenza della concavità duodenale: dalla convessità delle arcate partono rami che si distribuiscono alla parete duodenale.

Arterie per il tenue mesenteriale: sono le **intestinali** che nascono nello spessore del mesentere dalla convessità dell'arteria mesenterica superiore formando 4-5 serie di arcate anastomotiche: dall'ultima arcata partono le **rette** che biforcandosi avvolgono la convessità delle anse rianastomizzandosi e fornendo rami per le altre tonache, in particolare formando un plesso sottomucoso.

Vene: sono satelliti delle arterie, confluiscono nella **pancreaticoduodenale**, nelle **duodenali**, nelle **intestinali**, tutte affluenti della vena mesenterica superiore e quindi tributarie della vena porta.

Linfatici: si originano dai **vasi chiliferi** della mucosa dei villi intestinali e dalla rete sottoghiandolare e defluiscono dapprima nel plesso linfatico della sottomucosa che arrivando alla sierosa costituisce i collettori linfatici efferenti che si recano ai **linfonodi pancreatici superiori** e

pancreaticoduodenali e nello spessore del mesentere si trovano numerosissimi **linfonodi mesenterici**. Inoltre i linfatici del tenue prendono numerosissime connessioni con i linfatici dello stomaco, del fegato, del pancreas e del crasso e tributari dei linfonodi preaortici.

Nervi: le **fibre parasimpatiche** provengono dal vago e stimolano l'intestino mentre le **fibre ortosimpatiche** provengono da T5-T8 del midollo spinale ed inibiscono motilità e secrezione: tutte partono dal plesso celiaco dal quale raggiungono il tenue per mezzo del plesso mesenterico superiore che dapprima accompagna l'arteria omonima per poi formare un *plesso sottosieroso*, un *plesso mienterico* ed un *plesso sottomucoso* analoghi a quelli dello stomaco. Le **fibre sensitive viscerali** si dirigono a T6-T10 del midollo spinale.

Anatomia microscopica dell'intestino tenue

L'intestino tenue presenta lungo tutto il suo decorso 4 strati concentrici: mucosa, sottomucosa, tonaca muscolare e sierosa.

Mucosa intestinale

Nell'intestino tenue continua e si completa la digestione degli alimenti iniziata nello stomaco e ha luogo l'assorbimento dei prodotti della digestione. Per l'assorbimento vi è una disposizione nell'intestino tale che la superficie assorbente sia molto grande, ciò è determinato dalle pieghe, i villi e i microvilli.

Le *pieghe circolari o valvole conniventi* sono delle sporgenze della mucosa ad anello incompleto sviluppate soprattutto nel terzo prossimale del duodeno, il cui numero decresce fino a scomparire nella seconda metà dell'ileo, aumentano la superficie assorbente di 3 volte.

I *villi intestinali* sono rilievi della mucosa preposti all'assorbimento, nel digiuno formano lamine interdigitate mentre nell'ileo formano delle espansioni conoidi diminuendo notevolmente di numero. Il limite tra sottomucosa e la lamina propria della mucosa è segnato dalla **muscolari mucosae** che non partecipa nella formazione dei villi, ma invia nel loro contesto fascetti muscolari. La lamina propria che si trova all'interno della muscolari mucosae si solleva in lamine, ciascuna lamina rappresenta lo stoma di un villo. Aumentano la superficie assorbente di 10 volte.

I *microvilli* di 1 μ m sono espansioni digitiformi costituiti dal citoplasma e microfilamenti che si perdono nel terminal web alla loro base. I microvilli, non risolvibili al microscopio ottico, appaiono nell'insieme come un *orletto striato* o *a spazzola* che si interrompe in corrispondenza delle cellule caliciformi mucipare. Aumentano la superficie assorbente di 30 - 40 volte.

Un ulteriore aumento dell'area totale viene ottenuto per mezzo di invaginazioni della mucosa tra le basi dei villi, chiamate **cripte di Lieberkuhn** o **ghiandole intestinali** che sono tubulari semplici e occupano la lamina propria della mucosa.

La mucosa è quindi formata da: un epitelio di rivestimento e una lamina propria che accoglie la muscolari mucosae e noduli linfatici.

Le cellule dell'epitelio di rivestimento sono:

Enterociti: sono le cellule deputate all'assorbimento e sono le più numerose. Presentano sulla loro superficie l'orletto striato costituito dai microvilli che si impiantano nella sottostante trama terminale. Dai microvilli si dipartono filamenti che si intrecciano formando il *glicocalice*. Tra cellula e cellula sono presenti giunzioni occludenti che assicurano che il trasporto di sostanze avvenga tramite la membrana cellulare (transitosi). La membrana apicale presenta *amminopeptidasi* e *disaccaridasi* per una successiva digestione per permettere l'assorbimento e proteine carrier per il trasporto di amminoacidi e carboidrati. Al di sotto della trama terminale si trovano vescicole o profili di cisterne del REL nelle quali ha luogo la sintesi di trigliceridi a partire dagli acidi grassi e dai monogliceridi assorbiti dal canale alimentare.

Cellule caliciformi mucipare: sono irregolarmente interposte agli enterociti. Il loro secreto (muco) serve a lubrificare la superficie interna dell'intestino, facilitando la progressione del contenuto intestinale. Poiché la massa delle sostanze non assorbite aumenta dalla parte prossimale a quella

distale dell'intestino, il numero delle cellule caliciformi aumenta nella stessa direzione. Queste cellule possono essere considerate come ghiandole unicellulari intraepiteliali.

Troviamo anche **cellule enteroendocrine** (vedi più avanti).

Le **ghiandole intestinali** o **cripte** sono presenti nella lamina propria di tutto l'intestino. L'epitelio ghiandolare è formato da enterociti, cellule caliciformi e cellule enteroendocrine. Nel duodeno si trovano anche cellule G secernenti gastrina. Nella parte profonda delle cripte si trovano le cellule staminali, che proliferano e si differenziano, provvedendo al rinnovamento dell'epitelio intestinale. In tal modo gli enterociti che vanno persi all'apice dei villi sono sostituiti e l'intero epitelio intestinale è rinnovato.

Cellule di Paneth: Nel digiuno e nell'ileo inoltre sul fondo delle cripte si trovano le cellule di Paneth, che si trovano isolate o a piccoli gruppi, si riconoscono a causa di voluminosi granuli di secrezione acidofili presenti nella parte apicale del citoplasma, la parte basale invece è basofila. I granuli delle cellule di Paneth contengono glicoproteine neutre e proteine, tra queste troviamo il *lisozima* (con punto isoelettrico pH 10) che ha azione antibatterica. Attraverso la produzione di lisozima le cellule di Paneth svolgono una funzione regolativa nei riguardi della flora batterica intestinale. L'alto punto isoelettrico delle proteine contenute nei granuli delle cellule di Paneth determina la forte acidofilia del citoplasma apicale di questi elementi. Inoltre producono e rilasciano le *defensine*.

Noduli linfatici: sono accumuli di tessuto linfoide, nel duodeno e nel digiuno sono isolati (**noduli linfatici solitari**), nell'ileo formano ammassi (**noduli linfatici aggregati**) presenti anche nella sottomucosa dove prendono il nome di **placche di Peyer**. Il tessuto linfoide della parete intestinale è formato da linfociti T e B frammentati a macrofagi e risulta organizzato in follicoli con centri germinativi, esso è in grado di rispondere a stimolazioni antigeniche provenienti direttamente dal lume intestinale. Rispetto ad altri territori linfoidei quello della parete intestinale risulta ricco di IgA. Le IgA sono immunoglobuline che hanno la caratteristica di essere trasportate attraverso gli epitelii.

La **lamina propria** della mucosa è formata da connettivo lasso ricco di cellule, tra queste troviamo: linfociti, eosinofili, mastociti, plasmacellule, fibrociti e macrofagi. Nel connettivo che forma lo stroma dei villi vi è una ricca rete di capillari sanguigni, le cellule endoteliali dei capillari presentano pori per permettere l'assorbimento, inoltre tra i vasi si trovano anche numerosi vasi linfatici per assorbire i grassi. Nei villi che hanno forma conica si trova un vaso linfatico centrale chiamato **vaso chilifero** che inizia a fondo cieco e si porta alla base del villo dove confluisce in una rete di collettori linfatici. I vasi linfatici rappresentano la via preferenziale dell'assorbimento lipidico, le sostanze idrosolubili derivanti da zuccheri e proteine seguono la via ematica.

Tonaca sottomucosa

Non presenta rilevanti differenze con quella dello stomaco. A livello del duodeno accoglie le **ghiandole duodenali** o di **Brunner**, queste sono ghiandole tubulari composte i cui dotti attraversano la **muscolari mucosae** per aprirsi nei fondi delle ghiandole intestinali, la loro secrezione è costituita da proteoglicani neutri.

Tonaca muscolare

È formata da due strati di fibrocellule muscolari lisce orientate circolarmente nello strato interno, longitudinalmente in quello esterno.

Tonaca sierosa

Presenta i caratteri strutturali del peritoneo, quindi formata da mesotelio e strato sottomesoteliale.

INTESTINO CRASSO

È l'ultima parte del canale digerente lunga 1,8 che comincia nella fossa iliaca destra con una parte a fondo cieco e termina all'esterno con l'apertura anale. Nell'intestino crasso avviene

l'assorbimento di oligoelementi (vitamine), Zn ed acqua e ciò determina un abbassamento dei villi ed un incremento di cellule caliciformi.

L'intestino crasso o grosso intestino è diviso in tre porzioni: cieco con annessa la **appendice vermiforme**, colon e retto.

Il cieco è posto nella fossa iliaca destra e continua in alto nel **colon ascendente**; questo arriva alla faccia inferiore del fegato nell'ipocondrio destro piegando nella **flessura colica destra** che continua nel **colon trasverso**; quest'ultimo raggiunge il polo inferiore della milza nell'ipocondrio sinistro e piega nella **flessura colica sinistra** continuando in basso nel **colon discendente**; questo arriva nella fossa iliaca sinistra dove si chiama **colon ileopelvico** o **sigmoideo** che all'altezza di S3 prosegue nell'**intestino retto** che si apre all'esterno nel perineo posteriore tramite l'**orifizio anale**.

L'intestino crasso è più corto, più breve e più fisso dell'intestino tenue: presenta **circonferenza variabile** da 28 cm (colon ascendente) a 14 cm (colon sigmoideo), si riscontrano **gibbosità** (corrispondenti internamente a **tasche o haustra**) separate da **solchi** (corrispondenti internamente a **pieghe semilunari**) oltre che **tre tenie** (anteriore, mediale e posteriore) ossia lamine nastroformi longitudinali di muscolatura liscia (ridotte a due nel sigma) ai cui margini si trovano attaccate le **appendici epiploiche** ossia delle frange peritoneali adipose.

INTESTINO CIECO

E' un tratto irregolarmente emisferico che solitamente occupa la regione compresa fra legamento inguinale, linea bisiliaca e linea emiclaveare nella **fossa iliaca destra** ma per fenomeni di **ptosi** (dislocamento dalla sede naturale) può trovarsi anche nel fianco destro o nella piccola pelvi, mentre per **ectopia** (sviluppo fuorisede) può trovarsi nella regione ombelicale o nella fossa iliaca sinistra.

Esternamente il cieco è diviso dal colon ascendente dal **solco anteriore** che va dalla faccia anteriore dell'estremità terminale dell'ileo alla tenia anteriore ed il **solco posteriore** che va dalla faccia posteriore dell'estremità terminale dell'ileo alla tenia posteriore, mentre internamente la divisione è data da un piano passante per la valvola ileocecale.

Sulla faccia mediale del cieco sotto ed indietro alla valvola ileocecale vi è l'orifizio dell'appendice vermiforme, esternamente alla quale hanno inizio le **tenie anteriore, mediale e posteriore** che cambiano posizione a seconda del tratto.

Il cieco è completamente rivestito dal peritoneo che continua nel peritoneo parietale e si divide in quattro facce:

Faccia anteriore ha rapporto con la parete addominale anteriore

Faccia posteriore e laterale hanno rapporto con il peritoneo parietale della fossa iliaca attraverso la quale si rapportano a fascia e muscolo iliaco.

Faccia mediale ha rapporto con il muscolo psoas, con i vasi iliaci esterni e con le anse del tenue.

VALVOLA ILEOCECALE o ILEOCECOCOLICA

E' la valvola di sbocco dell'ileo formata da un **labbro superiore** a forma laminare trasversale ed un **labbro inferiore** a forma semiellittica verticale che delimitano la fessura orizzontale denominata **orifizio ileocecale**. La unione dei due labbri formano le **commessure valvolari** che si continuano nei due lati nei **frenuli** i cui margini aderenti separano il cieco dal colon; la valvola ileocolica impedisce il riflusso del chilo nel tenue ma è spesso insufficiente soprattutto nel bambino.

APPENDICE VERMIFORME

E' un condotto cilindrico di 6-10 cm che parte 2-3 cm al di sotto della valvola ileocecale, rivestito dal peritoneo che forma il **mesenterio** terminando con una parte libera. L'appendice vermiforme ha una mucosa con vari aggregati linfoidi che servono a mantenere l'asepsi del tenue.

Lunghezza e calibro, ma soprattutto decorso e rapporti sono alquanto variabili: solitamente si dirige in **basso** entrando in rapporto con il muscolo psoas nella piccola pelvi, ma può dirigersi in **alto** su

una delle due facce del cieco, *lateralmente* rapportandosi al muscolo iliaco o medialmente rapportandosi alle anse del tenue.

Qualunque sia l'orientamento dell'appendice rispetto al cieco, rimane costante lo sbocco cecale dell'appendice stessa. Questo punto corrisponde a:

Punto di McBurney che è il punto medio di una linea che congiunge le spine iliache antero superiori e ombelico

Punto di Lanz che è il limite tra terzo laterale e gli altri due terzi di una linea che congiunge le spine iliache antero superiori.

Comportamento del peritoneo

Il peritoneo riveste completamente il cieco e forma spesso fossette determinate da difetti di riflessione o accollamento: le **fossette retrocecali** si trovano posteriormente al cieco, **fossette ileocecali** superiore ed inferiore si formano nei due angoli fra tenue e colon e possono dar vita ad ernie delle anse del tenue.

Il peritoneo riveste completamente anche l'appendice sul cui margine mediale forma il **mesenterio** o **mesappendice** ossia una lamina a due foglietti triangolare: la base superiore si unisce alla faccia mediale del cieco (talvolta nella donna si distacca da essa una plica peritoneale che unendosi al legamento largo forma il **legamento appendovarico**), l'apice inferiore corrisponde all'apice dell'appendice, un margine è aderente e l'altro è libero e percorso dalla **arteria appendicolare**

COLON ASCENDENTE

Decorre verticalmente per 12-15 cm dal cieco nella fossa iliaca destra in alto e indietro fino alla flessura colica destra. Il peritoneo lo avvolge nelle sue facce anteriore, laterale e mediale ma non nella faccia posteriore che lascia scoperta per tappezzare la parete addominale posteriore e laterale, mentre le tenie sono anteriore, posterolaterale e posteromediale.

Il colon ascendente ha rapporto:

Avanti: parete addominale anteriore e con le anse dell'intestino tenue

Dietro: con i muscoli iliaco, quadrato dei lombi, trasverso dell'addome e con la faccia anteriore del rene destro.

Lateralmente: con la parete addominale laterale con la quale delimita lo **spazio parietocolico destro** e con la faccia inferiore del lobo destro del fegato.

Medialmente: con il muscolo psoas, con le anse intestinali, con l'uretere, con i vasi genitali e chiude lo **spazio mesenterocolico destro**.

FLESSURA COLICA DESTRA O SOTTOEPATICA

E' un segmento del colon compreso fra il tratto ascendente e quello trasverso. Si configura come un angolo retto che si apre in avanti, in basso e medialmente nell'ipocondrio destro.

Rapporti:

- Avanti con la faccia inferiore del lobo destro del fegato (impronta colica) e con la cistifellea.
- Dietro con la porzione discendente del duodeno e con la faccia anteriore del rene destro.

Il peritoneo riveste completamente la flessura colica destra, che risulta però fissa, e tramite un corto meso, estremità del mesocolon trasverso, raggiunge la parete posteriore dove continua nel peritoneo parietale; la flessura può avere come mezzi di fissità un **legamento epatocolico** che si porta alla faccia inferiore del fegato, un **legamento colecistocolico** che si porta alla faccia inferiore della cistifellea ed un **legamento frenocolico destro** che si porta al diaframma.

COLON TRASVERSO

E' compreso fra le due flessure coliche, discende dall'ipocondrio destro nel mesogastrio e risale nell'ipocondrio sinistro con una convessità rivolta in basso ed in avanti.

Il colon trasverso è completamente avvolto dal peritoneo che forma il **mesocolon trasverso** che divide la cavità peritoneale in un *piano sovramesocolico* ed un *piano sottomesocolico* e si inserisce in basso e a destra sulla parete addominale posteriore dove le due lamine del mesocolon trasverso continuano nel peritoneo parietale. La radice del mesocolon trasverso incrocia da sinistra a destra la faccia anteriore del rene sinistro, il margine inferiore della coda del pancreas, passa sopra la flessura duodenodigiunale per incrociare la faccia anteriore della testa del pancreas e la porzione discendente del duodeno.

Le tenie del colon trasverso sono inferiore (dove si origina il **grande omento**), posterosuperiore e posteroinferiore.

Rapporti:

- Avanti con la parete addominale anteriore ed il grande omento
- Dietro con la faccia anteriore del rene destro, con la parte discendente del duodeno, con la testa del pancreas, con la faccia anteriore del rene sinistro.
- In alto con la faccia inferiore del lobo destro del fegato, con la colecisti, con il corpo e la grande curvatura dello stomaco cui si unisce tramite il **legamento gastrocolico** che contiene i vasi gastroepiploici.
- In basso con le anse dell'intestino tenue.

FLESSURA COLICA SINISTRA O LIENALE

E' posta tra colon trasverso e colon discendente, si configura come un angolo acuto che si apre in avanti, in basso e medialmente nell'ipocondrio sinistro, solitamente più in alto della destra.

Rapporti:

- Avanti con il corpo dello stomaco.
- Dietro con la faccia anteriore di rene e surrene sinistro.
- Lateralmente con il polo inferiore della milza

Il peritoneo riveste completamente la flessura colica destra che è fissata dal **legamento frenocolico sinistro** che si distacca dal suo angolo superiore e raggiunge il diaframma. Inoltre questo legamento dà sostegno al polo inferiore della milza.

COLON DISCENDENTE

Scende nella cavità addominale con concavità mediale fino alla cresta iliaca destra dove continua nel colon sigmoideo.

Il peritoneo lo avvolge nelle sue facce anteriore, laterale e mediale ma non nella faccia posteriore.

Rapporti:

- Avanti con le anse intestinali
- Dietro con il diaframma ed i muscoli quadrato dei lombi e trasverso dell'addome.
- Lateralmente con la parete laterale dell'addome con la quale delimita lo **spazio parietocolico sinistro**
- Medialmente con il margine laterale del rene sinistro e con le anse dell'intestino tenue delimitando esternamente lo **spazio mesentericolico sinistro**.

COLON ILEOPELVICO O SIGMOIDEO

E' situato prima nella fossa iliaca (*tratto iliaco*) e poi nella piccola pelvi (*tratto pelvico*).

Il **colon iliaco** va dalla cresta iliaca sinistra fino al margine mediale del muscolo grande psoas con una curva a concavità alta e mediale. Il peritoneo lo avvolge incompletamente nella parte alta e completamente nella parte bassa costituendo un meso (**mesocolon ileopelvico**) che aumenta in direzione del tratto pelvico.

Rapporti:

- Avanti, lateralmente e medialmente con anse dell'intestino tenue
- Dietro con i muscoli psoas ed iliaco

Il colon pelvico fa seguito al tratto iliaco, decorre con direzione lateromediale nella piccola pelvi, addossandosi alla parete posteriore di questa fino a livello di S3 dove prosegue nel retto. Nel decorso si applica prima alla parete sinistra della piccola pelvi, si dirige in basso e verso destra, raggiunge il pavimento pelvico, giunto alla parete destra della piccola pelvi ripiega in dietro e in dentro raggiungendo la linea mediana e discendendo fino a livello della terminazione.

Il peritoneo lo avvolge completamente formando il *mesocolon ileopelvico* che continua sulla parete posteriore dell'addome nel peritoneo parietale inserendosi secondo una linea a V rovesciata con vertice al punto di biforcazione dell'aorta su L4. La V presenta un *braccio sinistro* che inizia al margine interno del grande psoas, segue i vasi iliaci esterni, i vasi genitali, l'uretere sinistro, la iliaca comune sinistra (dove si ricrea la *fossetta intersigmoidea* sul margine mediale del grande psoas sinistro) fino ad L4 ed un *braccio destro* che discende con la sacrale media fino ad S3. Il colon perde le haustra e possiede due tenie, anteriore e posteriore, che si perdono nell'intestino retto.

Rapporti:

- Avanti con la vescica nel maschio e l'utero ed i legamenti larghi nella femmina.
- Dietro con la faccia anteriore del sacro, il retto ed a sinistra con i vasi genitale e l'uretere di sinistra.
- Sopra con le anse dell'intestino tenue
- Sotto penetra il cavo rettouterino nella femmina ed il cavo rettovescicale nel maschio.

Vasi e Nervi di cieco e colon

Arterie per il cieco e l'appendice: **arteria ileocolica**, ramo della mesenterica superiore, che dà due rami cecali, l'**appendicolare**, la **ileale**, e la **colica**;

Arterie per il colon: **arteria colica destra**, ramo della mesenterica superiore, la **colica sinistra**, ramo della mesenterica inferiore e la loro **arcata anastomotica di Riolano** o **colica media**.

Vene per cieco e colon: drenano nelle mesenteriche.

Linfatici vanno ai **linfonodi mesocolici**.

Nervi derivano dai **plessi mesenterici superiore ed inferiore**.

INTESTINO RETTO

L'intestino retto segue il sigma fino all'esterno per 15cm nella piccola pelvi (*parte pelvica o ampolla rettale*) e nel perineo posteriore (*parte perineale o canale anale*); il limite anatomico è dato dall'inserzione del muscolo elevatore dell'ano.

Origina a livello di S3, discende sulla faccia anteriore del sacro e del coccige con convessità posteriore (**curva sacrale**), all'altezza dell'apice della prostata nel maschio e della parte media della vagina nella femmina, la curvatura sagittale muta e presenta la convessità verso avanti (**curva perineale**).

Il retto ha quattro pareti: anteriore e posteriore che in condizioni di vacuità collabiscono e laterali che in condizioni di vacuità divengono margini.

Il peritoneo suddivide il retto in una parte *peritoneale* ed una parte *sottoperitoneale*: riveste la faccia anteriore del retto che abbandona in basso portandosi sull'utero nella donna e sulla vescica nell'uomo, formando il fondo del cavo rettouterino o rettovescicale; riveste anche parte delle pareti laterali abbandonandole per continuare nel peritoneo parietale della pelvi; non riveste la faccia posteriore.

Il retto pelvico ha rapporto:

- Avanti nel maschio la parte peritoneale ha rapporto con le anse intestinali e corrisponde al cavo rettovescicale, la parte sottoperitoneale, tramite la *fascia rettovescicale o aponeurosi prostatoperitoneale*, con il trigono vescicale, con la faccia posteriore della prostata, con i condotti deferenti e con le vescichette seminali; nella femmina la parte peritoneale ha

rapporto con anse intestinali e la parte sottoperitoneale ha rapporto, tramite il **setto rettovaginale**, con la parete posteriore della vagina

- Dietro con S1, S2, S3 e coccige, con i muscoli elevatore dell'ano, piriformi e coccigei e con il plesso sacrale. Tra intestino e piano osseo si delimita lo **spazio retrorettale** ripieno di materiale fibroadiposo. In questo spazio decorre l'arteria sacrale media che termina nel **glomero coccigeo**, che si trova applicato all'estremità posteriore del rafe anococcigeo, subito sotto all'apice del coccige.
- Lateralmente vi sono i **recessi pararettali** situate tra le facce laterali e le pareti della piccola pelvi a livello della parte sovraperitoneale, la parte sottoperitoneale è invece rivestita dalla **fascia del retto**, ha rapporto con il plesso ipogastrico, le vescichette seminali, i condotti deferenti ed il muscolo elevatore dell'ano.

Il retto perineale ha rapporto:

- Avanti nel maschio i rapporti sono mediati da un **trigono rettouretrale** connettivale denso dove vi sono le ghiandole bulbouretrali, parte dei muscoli elevatore dell'ano, sfintere esterno dell'ano, trasverso superficiale del perineo e bulbo cavernoso: davanti al trigono vi sono l'apice della prostata, la parte membranosa ed il bulbo dell'uretra e le ghiandole bulbouretrali.
- Avanti nella femmina i rapporti sono mediati da un **trigono rettovaginale** connettivale denso dove vi sono parte dei muscoli sfintere esterno dell'ano, trasverso superficiale del perineo e bulbo cavernoso: davanti al trigono vi è la parete posteriore della vagina.
- Dietro e lateralmente con i muscoli elevatore e sfintere esterno dell'ano.

I mezzi di fissità del retto sono il peritoneo, la fascia pelvica, il muscolo elevatore dell'ano e le ali del retto, fibre sulle arterie rettali medie.

Configurazione interna del retto

Il retto presenta in vacuità **pieghe longitudinali** che scompaiono in distensione e **pieghe trasversali** che corrispondono ai solchi della superficie esterna. Due centimetri al di sopra dell'orifizio anale la superficie interna del retto si solleva nelle **colonne rettali**, 5-10 pieghe longitudinali con basi slargate e che terminano in alto assottigliandosi. Tra le basi delle colonne anali si trovano pieghe trasversali che presentano un margine libero concavo volto in alto, queste pieghe formano la **linea pettinata**. Ciascuna valvola delimita, insieme alla parete del retto, una tasca che prende il nome di **seno anale** dove sboccano ghiandole a secrezione mucosa, le **ghiandole anali**. Al di sotto della linea pettinata si trova una zona increspata da pieghe radiate che prende il nome di **anello emorroidale**. L'**orifizio anale** o ano si trova 3 cm davanti al coccige nel perineo posteriore e in vacuità è costituito da due labbri collassati, in dilatazione a contorno circolare: presenta cute sollevata in pieghe, pigmentata e provvista di peli che nei contorni alloggia **ghiandole circumanali** sudoripare eccrine.

Vasi e nervi del retto

Arterie per il retto sono la **rettale superiore**, ramo della mesenterica inferiore, le **rettali media ed inferiore**, rami della iliaca interna.

Vene drenano nel **plesso emorroidale** della sottomucosa che stabilisce un'anastomosi porto-cava: infatti la emorroidale superiore è affluente della vena porta, la media e la inferiore sono affluenti della vena cava inferiore tramite la iliaca interna. Il plesso emorroidario permette un assorbimento diretto di farmaci che passano nella circolazione generale saltando il circolo portale.

Linfatici vanno ai linfonodi anorettali, mesocolici, ipogastrici ed inguinali mediali.

Nervi derivano dai plessi mesenterico inferiore, pelvico e pudendo.

Anatomia microscopica dell'intestino crasso

L'intestino crasso, per permettere l'assorbimento presenta la suddivisione in quattro tonache: mucosa, sottomucosa, muscolare, avventizia o sierosa.

La **tonaca mucosa** è liscia con un epitelio cilindrico semplice fatto da enterociti con orletto striato limitato e cellule caliciformi mucipare; la lamina propria accoglie le ghiandole intestinali tubulari semplici formate da cellule caliciformi mucipare, cellule di Paneth e cellule argentaffini, noduli linfatici solitari; la *muscularis mucosae* è formata da uno strato circolare interno ed uno strato longitudinale esterno.

La **tonaca sottomucosa** è uguale al tenue e contiene il plesso nervoso sottomucoso.

La **tonaca muscolare** presenta uno strato circolare interno ed uno strato longitudinale esterno costituito dalle tenie, ed accoglie il plesso mienterico.

La **tonaca sierosa** non è completa in tutte le parti del crasso ed è talvolta sostituita da un'avventizia.

Valvola Ileocecale

Ha labbri formati da una doppia tonaca mucosa con caratteristiche di tenue e crasso, una sottomucosa e due strati muscolari, uno dell'ileo e d'uno del ceco.

Appendice Vermiforme

Ha la stessa organizzazione del crasso ma presenta un'enorme quantità di noduli linfatici nella lamina propria che infiltrano la sottomucosa ed una tonaca muscolare non organizzata in tenie.

Intestino retto

L'ampolla rettale ha struttura analoga a quella del colon.

La **tonaca mucosa** nella regione delle colonne anali mantiene i caratteri strutturali della mucosa del crasso. A partire dalla linea pettinata l'epitelio cilindrico semplice è sostituito da un epitelio pavimentoso stratificato che si estende a rivestire la regione dell'anello emorroidale. Al di sotto di questo in corrispondenza dell'ano, l'epitelio pavimentoso mostra segni di corneificazione, gli sono annessi le ghiandole circumanali.

La **tonaca sottomucosa** è particolarmente lassa nell'anello emorroidario dove vi è il plesso omonimo.

La **tonaca muscolare** a livello dei seni rettali ha uno strato circolare ispessito nello *sfintere liscio* dell'ano attraversato da fascetti dello strato esterno che formano un **terzo strato longitudinale interno**. Nella stessa zona vi sono dei fasci striati del muscolo elevatore dell'ano frammisti a quelli lisci. Inferiormente la tonaca muscolare liscia si rapporta allo *sfintere striato dell'ano* interno ed esterno, che grazie a pressocettori che segnalano lo stato di pienezza permette di controllare ed inibire la defecazione. A livello dell'anello emorroidale si distinguono quindi 3 strati muscolari lisci di cui due, interno ed esterno, sono longitudinali e uno, intermedio, è circolare. Inferiormente la tonaca muscolare liscia si mette in rapporto con lo *sfintere esterno (striato) dell'ano* in cui si distinguono una parte superficiale, una profonda e una sottocutanea.

SISTEMA NERVOSO GASTROENTERICO

Nel canale digerente troviamo il **sistema nervoso extramurale o estrinseco** e il **sistema nervoso intramurale o intrinseco**.

Il *sistema nervoso extramurale* comprende le fibre afferenti ed efferenti che collegano i visceri con il sistema nervoso centrale. Le fibre afferenti conducono al nervasse stimoli sensitivi viscerali, in particolare afferente dolorifiche provenienti dalle terminazioni sensitive della tonaca muscolare e dalla sierosa. L'innervazione efferente si distingue in *parasimpatica* e *ortosimpatica*. L'ortosimpatico presenta i centri visceroeffettori nel midollo spinale (C8 - L1) le fibre pregangliari si arrestano a livello dei gangli celiaci e mesenterici da dove poi originano le fibre postgangliari. Le fibre parasimpatiche originano dai nuclei visceroeffettori del vago e dai centri parasimpatici situati nei neuromeri sacrali del midollo spinale. I centri vagali innervano stomaco, tenue, cieco e colon; i centri sacrali innervano la parte distale del colon e il retto.

Il *sistema nervoso intramurale* è formato principalmente dal **plesso sottomucoso (di Meissner)** e dal **plesso mienterico (di Auerbach)**. Sono due plessi nervosi connessi tra loro da rami anastomotici. Il *plesso sottomucoso* è situato nella tonaca sottomucosa del canale gastroenterico, mentre il plesso mienterico si trova fra lo strato longitudinale e quello circolare della tonaca muscolare. Questo sistema nervoso intramurale è anche detto **metasimpatico** ed è considerato come una terza sezione del sistema nervoso vegetativo. Al sistema nervoso intramurale giungono fibre orto e parasimpatiche dal sistema extramurale.

Esperimenti hanno dimostrato che il sistema metasimpatico presenta una autonomia nei confronti dell'innervazione extramurale, infatti mediante la recisione delle fibre afferenti ed efferenti non viene modificata la motilità gastrointestinale, principalmente dipendente da riflessi evocati a livello del lume che sembrano chiudere i loro archi esclusivamente a livello del sistema nervoso intramurale.

Il *plesso sottomucoso* contiene neuroni bipolari e pseudounipolari che sono considerati come cellule viscerosensitive primarie.

Il *plesso mienterico* presenta 9 tipi neuronali diversi e altrettanti tipi di terminali assonici. Dal punto di vista strutturale i neuroni dei gangli mienterici appaiono fittamente stipati e fra essi non si trovano fibre collagene né vasi sanguigni. Il supporto interneuronale è fornito da cellule di tipo gliale, simili agli astrociti della glia nevrassiale. I prolungamenti di queste cellule gliali formano lamine periferiche che isolano i gangli dall'ambiente connettivo e vascolare circostante. Queste lamine gliali sono interrotte solo per dare passaggio a terminali assonici che emergono dai gangli e si portano alla muscolatura liscia. La trasmissione poi nella tonaca muscolare avviene tramite le gap junctions. Il plesso è avascolare, i capillari nutritizi del plesso si trovano infatti all'esterno di esso, eventuali materiali che passino attraverso l'endotelio vengono rimossi dai macrofagi pericapillari, si definisce quindi la **barrirera ematomienterica**. Distinguiamo diversi tipi di neuroni nel plesso mienterico:

- **Neuroni colinergici:** liberano acetilcolina, hanno azione eccitatoria sulla motilità gastrointestinale.
- **Neuroni adrenergici:** liberano noradrenalina, ha azione inibitoria sulla motilità gastrointestinale. Oltre alla muscolatura i neuroni noradrenergici si portano anche alle cellule enterocromaffini determinando la liberazione di 5 – idrossitriptamina. L'effetto rilasciante dei neuroni noradrenergici non ha luogo per un'azione diretta del mediatore sulla muscolatura liscia ma attraverso inibizione di neuroni di tipo eccitatorio.
- **Neuroni serotoninergici:** liberano 5 – idrossitriptamina (serotonina). La serotonina attiva i neuroni eccitatori colinergici ma anche neuroni inibitori noradrenergici sia del plesso mienterico che del plesso sottomucoso.
- **Neuroni purinergici:** hanno azione inibitrice sulla muscolatura gastrointestinale, svolgono la loro funzione attraverso la liberazione di ATP che è un potente inibitore della motilità gastrointestinale.
- **Neuroni peptidergici:** sono cellule nervose che sintetizzano neurotrasmettitori polipeptidici identici a quelli delle cellule endocrine del sistema gastroenteropancreatico. Tra questi troviamo: il *VIP*, *somatostatina*, *encefalite*, *polipeptide pancreatico*, *gastrina*, *colecistochinina*, *neurotensina* e la *bombensina*.

SISTEMA GASTROENTEROPANCREATICO

Nella mucosa gastrointestinale si trovano anche cellule endocrine, che non liberano i prodotti di secrezione nel lume del tubo digerente ma nel sangue o nell'ambiente pericellulare.

Questi elementi endocrini vengono detti **cellule chiare o argentaffini o enterocromaffini**, questi elementi hanno la capacità di assumere precursori delle amine (5-idrossitriptofano) decarbossilandoli (per produrre 5-idrossitriptamina o serotonina). Le cellule endocrine del sistema

gastroenteropancreatico e altre cellule dotate di queste capacità metaboliche sono state riunite in un sistema endocrino denominato **APUD** (amine precursor uptake and decarboxylation).

Esistono anche altre cellule accanto alle cellule enterocromaffini, queste non producono serotonina ma ormoni polipeptidici che possono svolgere funzioni paracrine o funzioni endocrine.

Gli ormoni prodotti dal sistema gastroenteropancreatico possono essere classificati in quelli circolanti nel sangue e in quelli comuni al sistema nervoso.

Gli ormoni circolanti nel sangue appartenenti al sistema GEP sono:

- Gastrina Polipeptide pancreatico Secretina Peptide inibitore gastrico
- Colecistochinina o pancreozimina Motilina Enteroglucagone

Gli ormoni comuni al sistema GEP e al sistema nervoso sono:

- Sostanza P Encefalina Somatostatina Bombesina Peptide intestinale vasoattivo
- Neurotensina CCK-Gastrina

CELLULE ENDOCRINE DEL SISTEMA GEP

TIPO CELLULARE	SEDE DI MASSIMA CONCENTRAZIONE	ORMONE	FUZIONE
<u>Cellule G</u>	Antro pilorico	Gastrina	Stimola la secrezione di HCl da parte delle cellule delomorfe delle ghiandole gastriche propriamente dette. I microvilli apicali delle cellule G funzionano come sensori per le variazioni di pH.
	Duodeno	Encefalina	Diminuisce il tono e la motilità intestinale
<u>Cellule S</u>	Duodeno	Secretina	Stimola la secrezione pancreatica
<u>Cellule I</u>	Duodeno e parte superiore del digiuno	Colecistochinina – pancreozimina	Stimola la secrezione pancreatica e la motilità gastrica, intestinale e delle vie biliari.
<u>Cellule PP</u>	Isole di langherans e mucosa duodenale	Polipeptide pancreatico	Aumanta in seguito ad un pasto proteico, dovrebbe regolare l'attività delle altre cellule delle isole. Funzione non del tutto determinata
<u>Cellule K</u>	Digiuno	Peptide inibitore gastrico	Inibisce la motilità e l'attività secretiva gastrica, stimola la secrezione intestinale e stimola la secrezione di insulina e glucagone

<u>Cellule EC2</u>	Duodeno	Motilina	Provoca un aumento della motilità e dell'attività secretiva a livello gastrico
	Digiuno	Serotonina	
<u>Cellule L</u>	Ileo	Enteroglucagone	Attiva la glicogenolisi epatica e quindi aumenta la glicemia
<u>Cellule EC1</u>	Tenue	Sostanza P	Regola la peristalsi intestinale
	Crasso	Serotonina	
<u>Cellule D</u>	Antro pilorico e pancreas	Somatostatina	Inibisce la liberazione del GH e blocca la liberazione di insulina e glucagone. Inibisce la secrezione acida delle cellule delomorfe e la secrezione esocrina del pancreas.
<u>Cellule D1</u>	Duodeno	Peptide intestinale vasoattivo	Agisce come vasodilatatore e svolge funzioni regolatrici della motilità e della secrezione esocrina.
<u>Cellule P</u>	Antro pilorico e duodeno	Bombesina	Eccita la motilità intestinale e la secrezione gastrica e pancreatico esocrina.
<u>Cellule N</u>	Ileo	Neurotensina	Provoca iperglicemia stimolando la liberazione di glucagone, inibisce la produzione di insulina, aumenta la permeabilità vascolare e ha effetti sulla motilità dell'intestino tenue

Bisogna valutare nella topografia delle varie cellule endocrine che quelle situate a livello del fondo dello stomaco e nelle ghiandole gastriche propriamente dette sono isolate dal lume, quindi non avvertono le variazioni. Al contrario tutte le cellule endocrine localizzate a livello della mucosa pilorica e della mucosa dell'intestino si mettono in rapporto con l'ambiente in terno tramite un ciuffo di microvilli apicali che avvertono variazioni dell'ambiente interno.

FEGATO

Il fegato è il più grande viscere del corpo umano e svolge fundamentalmente quattro funzioni:

1. E' una ghiandola extramurale esocrina che produce la bile che, immessa nel duodeno, facilita la digestione dei grassi.
2. Riceve il sangue refluo dalla milza e dalle porzioni sottodiaframmatiche dell'apparato digerente rielaborando i metaboliti assorbiti.
3. Funge da deposito di componenti glucidiche, proteiche e lipidiche mantenendo l'omeostasi ematica: è ad esempio responsabile dell'omeostasi glicemica tramite rilascio o immagazzinamento in seguito a stimoli ormonali (glucagone iperglicemizzante e insulina ipoglicemizzante, così come nell'osso avviene per il Ca^{++} con calcitonina e paratormone).
4. Neutralizza gran parte di sostanze esogene ed endogene che abbiano terminato la loro *emivita* ossia il loro periodo di vita biologica marcandole con acido glucuronico permettendone il riconoscimento e l'eliminazione a livello renale. Esempio sono i farmaci il cui abuso danneggia il fegato (**epatotossicità**)
5. Possiede le **cellule stellate o di Kuppfer** con funzione eritrocateretica.

Il fegato viene definito anche una **ghiandola anficrina** capace di svolgere funzioni di tipo sia esocrino sia endocrino – metabolico.

Il fegato si trova nella loggia epatica corrispondente all'ipocondrio destro, all'epigastrio e a parte dell'ipocondrio sinistro e delimitata in alto dal diaframma che lo separa da cuore e polmoni, in basso dallo stomaco e dal colon trasverso e in dietro dai corpi delle ultime vertebre toraciche. *Ha un peso di circa 1900 – 2300 g nel maschio e 1800 – 2100 g nella femmina.*

L'**aia epatica** (proiezione del fegato sulla parete anteriore del tronco) è di forma triangolare, presenta i seguenti limiti:

- Il *margine superiore* dell'organo corrisponde a una linea che va dal 4° spazio intercostale - 5° costa sulla linea emiclaveare di destra al 5° spazio intercostale sulla linea emiclaveare di sinistra.
- Il *margine inferiore* inizia a destra a livello della 9°-10° costa sull'emiclaveare, attraversa l'epigastrio, incrocia l'arcata costale di sinistra a livello della 6°-7° costa sinistra e termina a livello del 5° spazio intercostale sulla emiclaveare di sinistra.

La superficie del fegato è rivestita da una capsula connettivale, la **capsula di Glisson** e in gran parte dal peritoneo.

Configurazione esterna e rapporti:

Presenta una faccia diaframmatica o anterosuperiore e una faccia viscerale o posteroinferiore, due margini, uno anteroinferiore libero o margine acuto, e uno posterosuperiore o ottuso.

Faccia diaframmatica:

- Delimitata anteroinferiormente dal margine anteroinferiore e posteriormente dalla riflessione del peritoneo nel foglietto superiore del legamento coronario.
- Presenta il **solco sagittale superiore** che divide la faccia diaframmatica nel *lobo destro* e il *lobo sinistro* e contiene il **legamento falciforme**.
- Il lobo destro sulla faccia diaframmatica presenta le **impressioni diaframmatiche**.
- Il lobo sinistro sulla faccia diaframmatica presenta l'**impressione cardiaca** corrispondente alla punta del cuore.
- La faccia anterosuperiore è costantemente in contatto con la cupola diaframmatica che la divide a destra dalla cavità pleurica e dalla base del polmone destro, a sinistra dal pericardio, dalla faccia inferiore e dall'apice del cuore a livello del V spazio intercostale.

Faccia viscerale o posteroinferiore:

- Risulta concava rivolta in dietro, in basso e a sinistra. Presenta il **solco sagittale destro**, un **solco sagittale sinistro** ed un **solco trasverso** o **ilo dell'organo** che la dividono in un **lobo destro** (a dx del solco dx), un **lobo sinistro** (a sx del solco sx) ed un lobo medio (tra i due solchi) che a sua volta è diviso in **lobo quadrato** (sotto l'ilo) e **lobo caudato** (sopra l'ilo).

- Il *solco sagittale destro* presenta un tratto inferiore corrispondente alla **fossa cistica** che accoglie la cistifellea arrivando al margine anteriore con la **incisura cistica** ed un tratto superiore che presenta la **fossa della vena cava inferiore**.
- Il *solco sagittale sinistro* presenta un tratto inferiore che contiene il **legamento rotondo** fino al margine anteriore dove vi è l'**incisura del legamento rotondo** ed un tratto superiore occupato dal **legamento venoso**, rimanenza del dotto di Aranzio.
- Il *solco trasverso o ilo del fegato* accoglie: vena porta, arteria epatica e dotti epatici destro e sinistro, oltre che linfatici e nervi dei plessi epatico e biliare.
- La faccia viscerale del fegato presenta numerose impronte: nel lobo destro dall'alto vero il basso sono l'**impronta surrenale**, l'**impronta renale**, l'**impronta colica** alla cui sinistra vi è l'**impronta duodenale**, mentre nel lobo sinistro vi è l'impronta gastrica da parte della piccola curvatura dello stomaco e a destra vi è l'**impronta esofagea**.
- Il **lobo caudato di Spigello** è in rapporto con la VCI e presenta il **processo papillare** a sinistra ed il **tubercolo caudato** a destra.
- Il **lobo quadrato** volge verso la faccia anteriore del piloro e la prima porzione del duodeno ricevendone l'impronta.

Margine ottuso o faccia posteriore

- E' convesso e in rapporto con il diaframma. E' in rapporto con le formazioni che lo attraversano.
- Presenta l'**incisura vertebrale** (dovuta da T11, T10 e T9).
- Presenta le due linee di riflessione del peritoneo parietale che formano il **legamento coronario**, queste due linee sono abbastanza distanziate quindi buona parte della faccia NON risulta avvolta dal peritoneo (**Area nuda del fegato**) le due linee si saldano a dx e a sx formano i **legamenti triangolari destro e sinistro**.

Margine anteroinferiore

- E' libero e presenta l'incisura cistica e l'incisura del legamento rotondo.

MEZZI DI FISSITA'

Il fegato è fissato alla parete posteriore dell'addome dalle **connessioni con la VCI**, dalla **connessione con il tessuto connettivo** interposto tra faccia posteriore e diaframma e dai **legamenti peritoneali** tesi fra il fegato e le pareti della cavità addominale o altri visceri.

Il fegato è rivestito dal peritoneo viscerale, sia sulla faccia diaframmatica che su quella viscerale, si delimita così la **loggia epatica** (è quindi un organo **intraperitoneale**).

I principali legamenti del fegato sono: **legamento falciforme**, **legamento rotondo**, **legamento coronario**, **legamenti triangolari**, **piccolo omento**.

I legamenti minori sono: **legamento epatorenale** e il **legamento epatocolico**.

Legamento coronario

E' il vero legamento sospenditore che va dalla faccia posteriore del fegato al diaframma ed è costituito da **un foglietto anterosuperiore** (diviso in due dal legamento falciforme) ed un **foglietto posteroinferiore**.

Più verso destra i due foglietti sono abbastanza distanziati, ciò consente la presenza del **legamento dorsale del fegato** con la VCI, di natura connettivale e non peritoneale.

Legamenti triangolari

Derivano dall'accollamento delle lamine peritoneali alle due estremità destra e sinistra.

Legamento falciforme (vedi peritoneo per chiarimenti)

E' un legamento triangolare che presenta due facce, un apice posteriore, una base inferiore, un margine superiore e un margine inferiore. Non è un legamento sospenditore poiché non è mai teso. Il margine superiore è formato da una porzione sottodiaframmatica convessa e da una porzione verticale che arriva fino all'ombelico, il **margine inferiore** va dalla vena cava inferiore lungo la faccia diaframmatica fino al legamento rotondo, la **base** è libera ed arriva dall'incisura del legamento rotondo fino all'ombelico, l'**apice** è posteriore e corrisponde alla faccia anteriore della VCI.

Piccolo omento o piccolo epiploon

E' una formazione che va dal solco trasverso della faccia inferiore del fegato alla piccola curvatura dello stomaco ed al margine superiore della prima porzione del duodeno.

Il piccolo omento consta di una **pars tensa** costituita da legamento epatoduodenale che contiene la epatica, la vena porta ed il dotto coledoco e da una **pars flaccida** costituita dal legamento epatogastrico contenente la rete linfatica ed i nervi specifici.

Il **legamento epatoduodenale** è teso fra il solco trasverso del fegato e il margine superiore della prima porzione duodenale, delimita il contorno anteriore del foro epiploico ed il suo margine destro talvolta si prolunga confondendosi con il peritoneo a formare un **legamento colecistoduodenocolico**.

Il **legamento epatogastrico** è teso a sinistra del legamento epatoduodenale fra il solco trasverso del fegato e la piccola curvatura dello stomaco, ospita linfatici ed il nervo gastroepatico, ramo del vago, e forma la parete anteriore del vestibolo della retrocavità degli epiploon.

Altri mezzi di fissità

Sono il **legamento epatorenale** teso fra la faccia inferiore del lobo destro del fegato ed il polo superiore di rene e surrene destro ed il **legamento epatocolico** dalla faccia inferiore del fegato alla flessura colica destra.

VASI E NERVI (descrivono il comportamento dei vasi nell'organo)

Il sangue arriva al fegato attraverso la **vena porta** e **arteria epatica** (a livello dell'ilo), e lo lascia attraverso le **vene epatiche** (a livello della faccia posteriore) che si gettano nella VCI.

Vena porta

La vena porta origina dietro la testa del pancreas per la confluenza della vena mesenterica superiore con il tronco splenomesenterico formato dalla vena lienale e vena mesenterica inferiore.

Decorre verso l'ilo e in sua prossimità si divide in un **tronco destro** e un **tronco sinistro**.

Il tronco destro si divide in un ramo laterale destro e un ramo paramediano destro.

Il tronco sinistro si divide in un ramo laterale sinistro, un ramo paramediano sinistro e un ramo per il lobo caudato.

I rami si continuano ad arborizzare formando, **rami perilobulari** → **rami interlobulari** → fino ad aprirsi nei **sinusoidi epatici**.

Vene porta accessoria

Sono tutte quelle vene che non si uniscono alla vena porta ma portano sangue refluo direttamente nel parenchima epatico.

Sono: le **vene del legamento falciforme o diaframmatiche**, le **vene cistiche**, le **vene paraombelicali** e le **vene del piccolo epiploon**.

Arteria epatica

Origina dal tronco celiaco e in prossimità dell'ilo si divide nell'**arteria epatica destra** e l'**arteria epatica sinistra**.

Il sangue trasportato dalla arteria epatica non si getta direttamente nei sinusoidi, ma si distribuisce prima alle vie biliari, il connettivo, forma i vasa vasorum dei vasi maggiori, da qui defluisce nella rete sinusoidale intralobulare.

Vene epatiche

Originano dalla progressiva confluenza delle *vene centrolobulari* nelle *vene sottolobulari* e poi si formano la *vena epatica destra, sinistra e mediana*.

Vasi linfatici

Nei lobuli epatici NON ci sono vasi linfatici, le prime vie linfatiche ci sono negli spazi portal. Si scaricano nei **linfonodi ilari** (a livello dell'ilo) o nei **linfonodi sopradiaframmatici** o **paraaortici**.

Nervi

Il fegato presenta sia l'innervazione parasimpatica che l'ortosimpatica. Le fibre provengono dal plesso celiaco, che forma il **plesso epatico**. Si forma anche il **plesso biliare**.

SEGMENTI O ZONE EPATICHE

E' possibile descrivere nel fegato territori macroscopici di parenchima (**segmenti epatici**) che possiedono una irrorazione e un drenaggio biliare indipendente. Questo consente l'individuazione di zone che consentono una resezione parziale dell'organo (*epatectomia parziale, resezione segmentale del fegato*).

Per effettuare la divisione si considera la modalità di divisione della vena porta che all'ilo si biforca in due rami principali che irrorano due parti distinte dell'organo, una destra e una sinistra. La linea di demarcazione tra le due parti si trova sulla faccia viscerale del fegato, la **linea di Cantlie**.

Il *ramo destro* della vena porta si ramifica in un ramo laterale destro e in uno paramediano destro. Ciascuno di questi dà a sua volta rami anteriori e posteriori, nella parte destra del fegato si individuano quindi quattro distinti segmenti.

Il *ramo sinistro* della vena porta si ramifica, in un ramo laterale sinistro per la parte posteriore del lobo sinistro, in una vena paramediana sinistra per la parte anteriore del lobo quadrato e in un ramo specifico per il lobo caudato.

Si distinguono quindi otto segmenti o zone epatiche:

I (dorsale - lobo caudato), II (superolaterale), III (inferolaterale) e IV (mediale) irrorati dal ramo sinistro dell'arteria epatica propria.

V (anteroinferiore), VI (posteroinferiore), VII (posterosuperiore) e VIII (anterosuperiore) irrorati dal ramo destro dell'arteria epatica propria.

ANATOMIA MICROSCOPICA DEL FEGATO

Il fegato è un organo pieno rivestito di peritoneo costituito da mesotelio disposto su uno strato di connettivo submesoteliale che aderisce alla *capsula fibrosa di Glisson*. A livello dell'ilo epatico il connettivo si ispessisce e penetra all'interno dell'organo, seguendo l'arborizzazione progressiva dei vasi sanguigni e linfatici, dei dotti biliari e dei nervi, senza, nell'uomo, definire le zone autonome di parenchima.

Da un punto di vista istologico il fegato viene definito come una ghiandola anficrina costituita da cordoni di cellule epiteliali intrecciati (**ghiandola cordonale**).

La prima descrizione dell'unità morfofunzionale del fegato è stata fatta sul modello dei **lobuli epatici**. I lobuli epatici nelle sezioni istologiche appaiono di forma poligonale, nell'uomo il lobulo non è ben definito per l'assenza di una trama connettivale consistente, perciò per identificare i territori globulari è necessario unire con linee virtuali gli spazi portal che circondano una vena efferente (*vena centrolobulare*).

Ogni lobulo risulta costituito da numerosi cordoni o lamine di cellule epiteliali (**epatociti**), tra loro anastomizzate che limitano un sistema labirintico di spazi irregolari in cui è contenuta la rete vascolare rappresentata dai **sinusoidi epatici**. Le lamine di epatociti hanno una disposizione radiata, dalla periferia al centro, il centro è occupato dalla **vena centrale o centrolobulare** in cui sboccano tutti i sinusoidi che fanno parte del lobulo.

Gli spazi tra i lobuli rappresentano gli **spazi portal**i costituiti da un involucro connettivale nei quali confluiscono le diramazioni interlobulari della vena porta, il sangue portato dall'arteria epatica, i dotti biliari e i vasi linfatici. Il sangue che arriva a questo livello viene immesso, alla periferia di ogni lobulo epatico, nella rete capillare dei sinusoidi. La rete capillare sinusoidale, essendo interposta tra due sistemi venosi (afferente, la vena porta, ed efferente, le vene epatiche) è una **rete mirabile venosa** e collega i vasi terminali interlobulari alla vena centrolobulare. Le vene centrolobulari confluiscono nelle **vene sottolobulari** che a loro volta vanno a formare le radici delle **vene epatiche** per convogliare il sangue nella vena cava inferiore.

La circolazione del sangue nel lobulo epatico è quindi **centripeta**.

La circolazione della bile invece è **centrifuga**, infatti viene secreta nei **canalicoli biliari** che formano all'interno del lobulo epatico una rete canalicolare attraverso la quale la bile viene condotta a livello degli spazi portal prima mediante i **dottuli di Hering** costituiti dai **colangiociti** e e poi tramite i **dotti biliari interlobulari**.

Il parenchima epatico può essere descritto anche con il **lobulo portale**, il cui centro è occupato da un dotto biliare, contenuto nello spazio portale, che raccoglie la bile secreta dall'area circostante di parenchima epatico. I limiti periferici del lobulo portale si possono ottenere congiungendo con una linea tre vene centrolobulari vicine, il lobulo quindi assume un aspetto triangolare. In esso il sangue scorre in direzione **centrifuga** e cioè dal centro (corrispondente allo spazio portale) verso la periferia (rappresentata dalle vene centrolobulari), la bile invece ha flusso centripeto, scorrendo dalla periferia verso il canalicolo biliare contenuto nello spazio portale.

Si può anche descrivere con l'**acino epatico**, rappresentato da quell'area di parenchima epatico, di forma quadrangolare, irrorata da un ramo terminale della vena porta e dell'arteria epatica e drenata dalla vena centrolobulare. Si definiscono **acini semplici** quei territori parenchimali che ricevono sangue da un ramo terminale e **acini complessi** quelli che ricevono sangue dallo stesso ramo portale preterminale.

Cellule del Fegato

Nel fegato troviamo: epatociti, colangiociti, cellule endoteliali, cellule di Kupfer, cellule di Ito e le pit Cell.

Epatociti

Gli epatociti, circa 100 miliardi!!!, costituiscono la popolazione cellulare più abbondante del fegato (80%). Si organizzano in lamine monocellulari tra loro anastomizzate e formano a livello della periferia del lobulo, a livello dello spazio portale e al disotto della capsula del Glisson, una **lamina limitante** che aderisce al tessuto connettivo circostante.

L'epatocito presenta 3 diversi domini, situati sulle varie facce che presenta:

- **Dominio sinusoidale o polo vascolare**, rivolto verso i sinusoidi e lo spazio subendoteliale (**spazio di Disse**). In questo dominio sono presenti molti microvilli che si proiettano nello spazio sottoendoteliale (**spazio perisinusoidale di Disse**) verso le fenestrature delle cellule endoteliali. Gli spazi di Disse non sono limitati alla regione sottoendoteliale ma si estendono tra gli epatociti adiacenti, formando stretti e irregolari recessi (**recessi perisinusoidali**). La presenza dei microvilli fa sì che si abbiano scambi molto intensi tra il sangue circolante e il polo vascolare degli epatociti. Il liquido interstiziale risultante da questi scambi ad alta attività metabolica, da un lato rientra nel torrente circolatorio, dall'altro, scorrendo all'interno degli spazi di Disse, viene convogliato verso la periferia del lobulo dove si versa

in uno spazio circoscritto da numerose fibre collagene a livello della periferia degli spazi portal (spazio di Mall), dove sono presenti i vasi linfatici a parete propria.

- *Dominio canalicolare o polo biliare* che delimita i sottili canalicoli (capillari di secrezione) biliari scavati tra due epatociti adiacenti. Le superfici cellulari che servono a delimitare i capillari biliari sono strettamente accollate e presentano microvilli sporgenti nel lume. Questo dominio inoltre contiene i meccanismi di trasporto degli acidi biliari e una famiglia di proteine transmembrana classificate in due gruppi: MDR (multi drug resistance) e MRP (multidrug resistance-associated protein) responsabili del trasporto ATP-dipendente di un'ampia gamma di composti organici fra i quali i Sali biliari.
- *Dominio laterale* si estende tra il margine dei canalicoli biliari e quello del polo vascolare da cui è separato da complessi giunzionali. In condizioni normali nessuna comunicazione è possibile tra il polo biliare chiusa dai complessi di giunzione e il polo vascolare della cellula epatica.

Caratteristiche citoplasmatiche dei epatociti:

- Il *reticolo endoplasmatico rugoso* predomina mediamente su quello *liscio*. Le membrane del reticolo endoplasmatico liscio con il loro corredo enzimatico (glucosio – 6 fosfatasi) contribuiscono alla glicogenolisi per immettere il glucosio nel sangue. Inoltre i lipidi assorbiti dal sangue attraverso il polo vascolare dell'epatocito vengono convogliati nel reticolo endoplasmatico liscio alle cui membrane si trova legata parte degli enzimi responsabili della sintesi del colesterolo e della degradazione di molti farmaci liposolubili (come i barbiturici). Il RE assembla anche molecole lipoproteiche: a livello del polo vascolare gli epatociti liberano nello spazio di Disse, particelle denominate VLDL. Il REL degli epatociti inoltre ha funzioni detossificanti nei riguardi dei farmaci.
- L'*apparato di Golgi* partecipa nella sintesi di VLDL, la glicosilazione terminale di molte proteine e nel rilascio della bile.
- I *lisosomi* ed i *perossisomi* sono impegnati anche nelle funzioni secretive biliari. L'alcol è metabolizzato nel fegato da catalasi perossisomiali.

Tutte le cellule epatiche possono svolgere indistintamente le funzioni dell'organo, il loro grado di attività, però, sembra dipendere dalla posizione che i singoli elementi occupano all'interno della architettura microscopica dell'organo. Quindi vi sono variabilità ultrastrutturali e quindi di specializzazione funzionale tra i vari epatociti all'interno di un acino o lobulo.

Vie biliari intraepatiche, i Colangiociti

Il sistema biliare intralobulare è formato dai canalicoli biliari che continuano nei **duttuli biliari (di Hering) o colangioli** situati nella parte più periferica del lobulo a livello della regione periportale. Questi piccoli dotti sono formati da poche cellule epiteliali cubiche (cellule biliari o **colangiociti**). I duttuli biliari iniziano unendosi, agli epatociti che delimitano i capillari biliari: si realizza così, la **giunzione duttulo – canalicolare**. I duttuli di Hering convogliano la bile verso i dotti biliari dello spazio portale dove si aprono nei **dotti biliari interlobulari**. I dotti interlobulari si affiancano negli spazi portobiliari, alle ramificazioni dell'arteria epatica, della vena porta, ai nervi e ai vasi linfatici, fino a formare il **dotto epatico destro e sinistro** che drenano i lobi destro e sinistro del fegato e che a livello dell'ilo danno origine alle **vie biliari extraepatiche**.

Microcircolazione del Fegato, Sinusoidi epatici

A livello degli ultime ramificazioni terminali della *vena porta* si hanno: le **vene preterminali** che danno origine alle **vene interlobulari** o **terminali** da queste poi originano le **venule presinusoidali** o **portali** prive di avventizia, da qui si passa nei **sinusoidi periportali** e poi nei **sinusoidi**. Per quanto riguarda l'*arteria epatica* le sue ramificazioni terminano nel **plexo peribiliare** che circonda e nutre tutte le ramificazioni dell'abero biliare intraepatico fino ai dotti interlobulari e confluisce nei sinusoidi epatici tramite venule.

I **sinusoidi** sono particolari capillari sanguiferi riccamente anastomizzati fra loro e presentano 4 caratteristici aspetti strutturali:

- Parete endoteliale sottile e discontinua
- Lume ampio
- Decorso molto tortuoso
- Discontinuità della membrana basale.

Convogliano il sangue dalle diramazioni terminali dell'arteria epatica e della vena porta collocate alla periferia del lobulo verso la vena centrolobulare. La parete è formata da cellule endoteliali. Tra la superficie esterna delle cellule endoteliali dei sinusoidi e la superficie vascolare degli epatociti si delimita lo **spazio perisinusoidale di Disse**, qui ha libero accesso il plasma che passa attraverso le discontinuità dell'endotelio sinusoidale, venendo a contatto con il dominio vascolare degli epatociti. Lo spazio di Disse inoltre è la sede in cui si riversano i prodotti che l'epatocito rilascia dal suo versante vascolare (glucosio, proteine e lipoproteine).

Cellule di Kupfer, cellule di Ito e pit cell

Le **cellule di Kupfer** sono situate all'interno del lume dei sinusoidi, hanno attività fagocitaria e svolgono una funzione di difesa mediante il sequestro di materiali estranei. Le cellule di Kupfer appartengono al sistema dei fagociti – mononucleati (monociti e macrofagi).

Oltre alle cellule di Kupfer abbiamo le **cellule stellate o di Ito** che si trovano negli spazi perisinusoidali e mai all'interno dell'endotelio, non presentano attività fagocitaria. Hanno la caratteristica di accumulare nel citoplasma lipidi e sostanze liposolubili con *funzioni epiteliotrofiche* e quindi di supporto agli epatociti, inoltre producono la trama reticolare che supporta i sinusoidi. *In condizioni patologiche queste cellule danno luogo a fibrogenesi epatica (epatiti croniche o cirrosi).* Infine troviamo le **pit cell** che appartengono al sistema dei grandi linfociti granulari con funzione del tipo natural killer, hanno quindi un ruolo difensivo.

VIE BILIARI EXTRAEPATICHE

Sono costituite da **dotto epatico destro** e **dotto epatico sinistro** che all'ilo si riuniscono nel **dotto epatico comune** (*via biliare principale*) nel quale confluisce il **dotto cistico**, proveniente dalla **cistifellea** (*via biliare accessoria*) per formare il **dotto coledoco** che sbocca nella seconda porzione del duodeno.

DOTTI EPATICI E COLEDOCO

I **dotti epatici destro e sinistro** originano dalla fusione di due o tre dotti biliari intraepatici maggiori, emergono dal fegato in corrispondenza del solco trasverso, anteriormente la vena porta e si uniscono per formare il dotto epatico comune.

Il **dotto epatico comune** va dal punto di confluenza dei dotti epatici destro e sinistro fino all'origine del coledoco dove riceve la confluenza del dotto cistico. Si trova nel peduncolo vascolare nello spessore del legamento epatoduodenale. Decorre in basso a sinistra davanti a destra della vena porta e della epatica propria e dietro al lobo quadrato.

Il **dotto coledoco** originatosi dalla confluenza del dotto epatico comune con il dotto cistico, decorre nel legamento epatoduodenale passando poi dietro alla prima porzione del duodeno ed alla testa del pancreas, per poi immettersi nella seconda porzione del duodeno tramite la ampolla duodenale maggiore insieme al condotto pancreatico principale.

Il dotto coledoco decorre in basso a destra fino al duodeno dove piega i avanti ed in esso si distinguono i rapporti di quattro porzioni: sopraduodenale, retroduodenale, pancreatico o infraduodenale e intramurale o intraduodenale.

Il **segmento sopraduodenale** fino al margine superiore del primo tratto del duodeno, ha rapporto:

- Sinistra: con la epatica propria
- Posteriormente: con la faccia anterolaterale della vena porta

- Intorno con il *plesso arterioso epicoledocico* (formato dalle arterie pancreaticoduodenale posteriore, gastroduodenale, cistica e di Lange dall'epatica comune), con i plessi epatici e con linfonodi.

Il *segmento retroduodenale* fino alla testa del pancreas, ha rapporto:

- Avanti: con la faccia posteriore della prima porzione del duodeno e d è incrociato dall'arteria gastroduodenale.
- Posteriormente: prima con la vena porta e poi con la VCI.
- Sinistra: con l'arteria gastroepiploica destra.

Il *segmento pancreatico o infraduodenale* è situato nel *quadrilatero di Quenù* (tra porzioni del duodeno e vena mesenterica superiore) ed ha rapporto:

- Avanti: con la faccia posteriore della testa del pancreas ed è incrociato dall'arteria pancreaticoduodenale posteriore.
- Dietro: con il dotto pancreatico accessorio.

Il *segmento intramurale o intraduodenale* decorre a destra, in basso ed in avanti al limite fra parete posteriore e parete mediale della seconda porzione del duodeno unendosi al dotto pancreatico principale (di Wirsung), assieme al quale va a sboccare nella papilla duodenale maggiore (di Vater). Il segmento intramurale del coledoco penetra nel duodeno insieme con il dotto pancreatico principale tramite la *finestra duodenale o coledocica* che porta nell'*ampolla duodenale*. Le porzioni terminali del coledoco, del dotto pancreatico e l'ampolla epatopancreatica sono provvisti dello *sfintere di Oddi*, un dispositivo che consta di tre porzioni:

Sfintere proprio del coledoco costituito da fibre muscolari lisce circolari attorno all'ultimo tratto del coledoco.

Sfintere pancreatico costituito da fasci di fibrocellule muscolari disposte intorno al tratto terminale del dotto di Wirsung.

Sfintere comune o ampollare che abbracciano i due sfinteri nella parete dell'ampolla.

La *papilla duodenale maggiore* è posta al limite fra parete posteriore e parete mediale della seconda porzione del duodeno: essa accoglie l'*ampolla duodenale* che è una cavità che continua superiormente nella *caruncola sovrappapillare* ossia una valvola connivente ed inferiormente nel *frenulo della papilla* ossia un rilievo verticale della mucosa.

Nella maggior parte dei casi l'ampolla è il punto dove si mescolano la bile e i proenzimi pancreatici: talvolta viene ostruita dai calcoli biliari o può anche mancare: in quest'ultimo caso i due dotti sfociano separatamente o unitamente senza nessuna dilatazione.

Vasi e nervi

Arterie: arteria cistica, arteria pancreaticoduodenale postero.superiore

Vene: affluenti della vena porta

Linfatici: tributari dei linfonodi ilari del fegato o nei retropancreatici

Nervi: rami del para e ortosimpatico formano il *plesso biliare* superiormente e il *plesso coledocico* con il *nervo posteriore del coledoco* inferiormente.

Struttura

I dotti presentano una *tonaca fibromuscolare* e una *tonaca mucosa* che presenta un epitelio cilindrico semplice con due tipi di cellule: cellule a microvilli e cellule a secrezione mucosa. Nella lamina propria della tonaca mucosa sono presenti le *ghiandole biliari*.

CISTIFELLEA

La cistifellea è un serbatoio di accumulo della bile, costituente insieme al dotto cistico le vie biliari accessorie che occupa la fossa cistica sulla faccia viscerale del fegato.

La colecisti presenta un fondo, un corpo ed un collo:

Il fondo deborda con una porzione palpabile completamente rivestita da peritoneo al di sotto del margine inferiore del fegato nella **incisura cistica** ed ha rapporto:

- Dietro e sotto con il colon trasverso
- Avanti con la parete anteriore dell'addome all'incontro fra margine laterale del retto dell'addome e 10° costa.

Il corpo ha rapporto:

- Sopra con la fossa cistica tramite connettivo e gruppo cistico delle vene porte accessorie.
- Sotto tramite il peritoneo con la faccia anteriore del secondo tratto del duodeno e con il colon trasverso; può dar attacco al **legamento colecistoduodenocolico** che arriva al duodeno e all'angolo colico destro.

Il collo a forma di S italiana che internamente è depressa a sinistra nel **promontorio** e sporgente a destra nel **bacinetto**, diviso dal corpo da una valvola superiore e dal dotto cistico da una valvola inferiore. Continua nel dotto cistico ed ha rapporto:

- Sotto e dietro con la prima porzione del duodeno
- Sinistra con il peduncolo epatico

Il **dotto cistico** si trova nel legamento epatoduodenale che si getta nel dotto epatico comune formando il dotto coledoco; esso presenta una mucosa sollevata in una piega spiraliforme chiamata **valvola spirale di Heister** che serve a regolare il flusso biliare.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria cistica** (ramo dell'arteria epatica)

Vene: confluiscono nella vena porta, altre si immettono nel parenchima epatica formando il **gruppo cistico delle vene porte accessorie**.

Linfatici: tributari del linfonodo cistico o dei linfonodi ilari del fegato

Nervi: fibre orto e parasimpatiche provenienti dal plesso epatico. La colecisti tramite anastomosi fra il plesso frenico e il plesso celiaco, riceve anche fibre provenienti dal nervo frenico di destra, responsabili del dolore colecistico riferito alla spalla destra.

ANATOMIA MICROSCOPICA COLECISTI

La cistifellea è formata da una tonaca mucosa, una tonaca muscolare ed è rivestita in maniera incompleta dal peritoneo.

La tonaca mucosa presenta diverticoli, le *pliche*, e dilatazioni, le *cripte*. L'epitelio di rivestimento è *cilindrico monostratificato*, le cellule presentano microvilli e glicocalice, presentano giunzioni occludenti sui bordi dei domini apicali.

La cistifellea non solo immagazzina la bile, ma provvede anche a concentrarla mediante il riassorbimento dell'acqua e dei soluti in essa contenuta. Il riassorbimento dei fluidi inizia a livello apicale mediante pinocitosi, poi attraversano il citoplasma e vengono riversate sul lato basale dove sono presenti gli spazi canalicolari che veicolano i fluidi verso i vasi sanguigni e linfatici.

PRODUZIONE DELLA BILE

La bile è secreta dagli epatociti nei canalicoli biliari, ha diverse funzioni:

- A livello intestinale facilita la digestione dei lipidi, mantiene il trofismo della mucosa e contribuisce alle funzioni difensive di superficie attraverso il proprio contenuto di IgA.
- A livello sistemico contribuisce all'eliminazione di cataboliti endogeni (come la bilirubina) ed esogeni (come farmaci e tossine), è fondamentale per il metabolismo del colesterolo.

La bile è formata da acqua, acidi biliari, bilirubina, colesterolo, fosfolipidi, elettroliti, proteine e altri soluti.

Durante il decorso nelle vie biliari intra ed extraepatiche la bile viene modificata dai colangiociti tramite fenomeni di secrezione e riassorbimento.

La produzione della bile è continua, mentre il suo rilascio è fasico quindi la colecisti serve da serbatoio: quando la bile esce dal fegato tramite i dotti epatici possiede il 90% di acqua, ma

sostando nella colecisti, tale livello si abbassa al 70% poiché la mucosa colecistica presenta microvillosità assorbenti. In caso di digiuno prolungato, la sosta nella colecisti permette una progressiva concentrazione dei soluti con precipitazione di colesterolo che provoca la formazione di un nucleo che continua ad attirare altre molecole di colesterolo formando una concrezione chiamata **calcolo biliare**. Tale concrezione può sia rimanere all'interno della colecisti danneggiando la mucosa, sia passare nel dotto cistico andando ad ostruire l'ampolla di Vater provocando un fenomeno infiammatorio a carico del pancreas.

Mentre il fegato è ricco di vasi ma totalmente privo di fibre sensitive, il che rende le patologie epatiche totalmente asintomatiche, le vie biliari hanno una **ricca componente nervosa motoria e soprattutto sensitiva**.

La dilatazione della tonaca muscolare liscia che va sotto il nome di **colica biliare** è il fenomeno che, insieme alla colica renale, è all'apice della scala di dolore e produce una sensazione dolorosa viscerale e quindi imprecisa: in questi casi la proiezione del **dolore riferito** avviene in zone molto diverse del corpo, identiche a quelle dell'infarto miocardio.

La colecisti presenta inoltre dei recettori per la pancreozimina, chiamata **colecistochina** che velocizza lo svuotamento della stessa riversando tutta la bile nel coledoco.

PANCREAS

Il pancreas è una ghiandola extramurale annessa al canale alimentare, costituita da una porzione a secrezione esterna (acini pancreatici) e una porzione a secrezione interna (isole pancreatiche o di Langerhans). E' annesso alla seconda porzione del duodeno, in cui riversa il prodotto della sua secrezione per mezzo del dotto pancreatico principale e quello accessorio. Le cellule esocrine del pancreas producono il **succo pancreatico** ricco di enzimi che permettono di terminare la digestione e neutralizzare il pH acido del chimo gastrico giunto nel duodeno.

Il pancreas è un **organo retroperitoneale** che si trova a cavallo tra lo spazio sovramesocolico e lo spazio sottomesocolico con asse maggiore trasversale volto leggermente verso l'alto e verso sinistra. Si trova all'altezza di T12 nella parte alta e L3 nella parte bassa, è incurvato per i suoi rapporti con i vasi.

Nello spazio retroperitoneale il pancreas è intersecato anteriormente dalla inserzione del mesocolon trasverso che lo divide in una porzione sovramesocolica e in una sottomesocolica.

Vi si possono distinguere 3 parti: la testa, il corpo e la coda.

La **testa** del pancreas è accolta nell'ansa duodenale ed in essa si distinguono:

- Una **faccia anteriore** pianoconvessa completamente rivestita dal peritoneo parietale posteriore e divisa lungo l'asse maggiore dal mesocolon trasverso in una **porzione sovramesocolica** incrociata dall'arteria gastroduodenale nelle arterie sopraduodenale superiore e l'arteria gastroepiploica destra ed una **porzione sottomesocolica** in rapporto con le anse dell'intestino tenue e che forma il **processo uncinato** diretto in basso a sinistra ed incrociato dai vasi mesenterici superiori.
- Una **faccia posteriore** che ha rapporto con il tratto terminale del coledoco, con le arterie pancreaticoduodenale superiore ed inferiore e con le vene corrispondenti. Tramite l'interposizione della **lamina del Treitz**, la faccia posteriore ha rapporto con la VCI, il lato destro di L2 ed L3, il pilastro destro del diaframma, il peduncolo renale destro e l'origine dell'arteria genitale destra e con l'origine della vena porta.
- Una **circonferenza** che è in rapporto con l'ansa duodenale ed è incrociata dalla radice del mesocolon trasverso che la divide in due porzioni, superiore ed inferiore.
- Un **istmo** che separa la testa dal collo ed è formato da una **incisura superiore** individuata da due **tubercoli pancreatici anteriore e posteriore** ed una **incisura inferiore** data dal passaggio dei vasi mesenterici superiori.

Il **corpo del pancreas** passa davanti a T1 e T2 e presenta:

- Una *faccia anteriore* convessa rivestita dal peritoneo parietale che delimita la retrocavità degli epiploon, tramite la quale si mette in rapporto con la faccia posteriore dello stomaco.
- Una *faccia posteriore* concava che ha rapporto con l'aorta, con la arteria mesenterica superiore, la vena mesenterica superiore, con l'origine della vena porta, con la vena renale sinistra, con i linfonodi retropancreatici, con la faccia anteriore della ghiandola surrenale sinistra e con il polo superiore del rene sinistro.
- Un *margin superiore* solcato dal decorso di vena ed arteria pancreatica e da linfonodi pancreatici.
- Un *margin inferiore* è ricoperto dalla radice del mesocolon trasverso e presenta un'impronta della flessura duodenodigunale.

La *coda* del pancreas è solitamente arrotondata, collegata tramite fasci fibrosi all'ilo della milza cui si ancora tramite il peritoneo che costituisce il foglietto anteriore del *legamento pancreaticolienale*. Posteriormente ha rapporto con il rene sinistro ed è rivestita dal foglietto posteriore del legamento pancreaticolienale che continua nel peritoneo parietale posteriore.

I *mezzi di fissità* del pancreas sono costituiti da:

- Stretto rapporto con la concavità duodenale
- Peritoneo parietale posteriore che lo fissa alla parete posteriore
- Fasci di Treiz che lo collega agli organi retrostanti
- Legamento pancreaticolienale che collega l'apice della coda all'ilo splenico.

Vasi e nervi

Arterie: provengono dalla *epatica (gastroduodenale)* che dà la *pancreaticoduodenale superiore* con i rami *anteriore* e *posteriore* che si anastomizzano con i rami *anteriore* e *posteriore* della *pancreaticoduodenale inferiore* proveniente dalla *mesenterica superiore*; quest'ultima fornisce la *pancreatica inferiore*. Vi è inoltre la *splenica* che decorre fornendo rami terminali sul margine superiore del pancreas.

Vene: sono tributarie della *vena porta* direttamente, tramite la *vena lienale* o tramite le *vene mesenteriche*.

Linfatici:

Testa nei linfonodi pancreaticoduodenali anteriori e satelliti dell'arteria mesenterica superiore.

Corpo nei linfonodi dell'arteria lienale e della catena mesenterica superiore.

Coda nei linfonodi ilari della milza

Nervi: derivano dal *plesso celiaco* tramite plessi secondari satelliti delle arterie.

ANATOMIA MICROSCOPICA DEL PANCREAS

Il pancreas è una *ghiandola anficrina*, presenta una prevalente componente esocrina organizzata in adenomeri e una limitata componente endocrina organizzata nelle isole pancreatiche o di Langerhans.

La componente esocrina elabora il *succo pancreatico* che viene riversato nel duodeno. La porzione esocrina presenta la struttura di una *ghiandola tubuloacinosa composta* a secrezione sierosa.

Il pancreas è avvolto da una capsula di rivestimento di tessuto connettivo che si approfondisce delimitando i lobuli. Vasi e nervi si distribuiscono nel pancreas seguendo lo stroma connettivale.

All'interno dei lobuli si distinguono gli *acini pancreatici* formate dalle *cellule acinose* o *cellule zimogeniche*, basofile. Il secreto delle cellule zimogeniche è di natura proteica, è sintetizzato a livello dell'ergastoplasma e poi concentrato nel Golgi, da qui viene racchiuso nei *granuli di zimogeno* e viene rilasciato tramite esocitosi. Il secreto viene rilasciato *dotto intercalare* formato dalle cellule centroacinose (formano un rivestimento monostratificato cubico), da qui passa nei *dotti intralobulari*, poi nei *dotti interlobulari* e da qui nei dotti principale e accessorio (hanno un epitelio cilindrico).

Il succo pancreatico è prodotto in base a numerosi stimoli nervosi di vario tipo. Gli stimoli nervosi pervengono alle cellule acinose attraverso fibre del vago che raggiungono con terminazioni eccitosecretorie (giunzioni citoneurali) la porzione basale delle cellule acinose.

Quando il chimo viene riversato nel duodeno le cellule enteroendocrine qui presenti immettono in circolo la **colecistochinina** (o **pancreozimina**) e la **secretina**. La colecistochinina ha effetto sulle cellule acinose, stimolando la secrezione dei granuli di zimogeno, la secretina invece stimola l'immissione di acqua e bicarbonato nel sistema duttale.

PERITONEO

NOTA:

Questo paragrafo l'ho messo per descrivere il comportamento del peritoneo in tutta la cavità addominale, NON serve saperlo tutto per l'esame. Bisogna concentrarsi sui mesi, i legamenti, gli omenti e sullo sviluppo embrionale (vedi sviluppo embrionale dell'apparato digerente).

Il peritoneo è una membrana sierosa che riveste le pareti della cavità addominale e parzialmente quelle della cavità pelvica. La membrana peritoneale che si dispone sulle pareti della cavità addominopelvica prende il nome di **peritoneo o lamina parietale** (0,1 – 0,2 mm di spessore) mentre quella che si porta sugli organi contenuti in tale cavità, avvolgendoli, è denominata **peritoneo o lamina viscerale** (0,05 mm di spessore).

Il foglietto parietale e quello viscerale sono tra loro in continuità tramite formazioni denominate: **mesi, legamenti ed epiploon o omenti**. Queste formazioni risultano costituite dall'accollamento di due lamine peritoneali.

I **mesi** sono doppie lamine peritoneali che uniscono un viscere alla parete e porta nel proprio spessore il peduncolo vascolo nervoso del viscere.

I **legamenti** sono doppie lamine peritoneali che uniscono un viscere alla parete, è povero di vasi e ricco di connettivo fibroso.

L'**epiploon o omento** è una doppia lamina peritoneale che unisce visceri contigui.

Il foglietto parietale delimita la cavità peritoneale in cui si trovano gli organi rivestiti dal foglietto viscerale e inoltre i mesi, i legamenti ed i due omenti. Nella cavità peritoneale è presente un liquido sieroso (**liquido peritoneale**).

Inferiormente la cavità peritoneale si spinge attraverso lo stretto superiore comprendendo così oltre alla cavità addominale anche parte di quella pelvica. La cavità peritoneale nel maschio è completamente chiusa, mentre nella femmina comunica con l'esterno tramite l'orifizio tubarico, che immette nelle vie genitali e quindi all'esterno tramite la vagina e il vestibolo.

La lamina viscerale nel rivestire gli organi, delimita alcuni spazi denominati **logge** in cui gli organi stessi sono contenuti. Viene utilizzato il nome logge per quegli spazi, delimitati dal peritoneo viscerale, che accolgono organi pieni (loggia epatica, loggia splenica).

La presenza di legamenti e logge fa sì che si abbia una sepimentazione della cavità peritoneale con la formazione di: *sfondati, recessi, cavi, fossette, borse, diverticoli e retrocavità*.

Alcuni organi si trovano infatti completamente all'interno della cavità del tutto rivestiti dal peritoneo e sono dotati di una certa mobilità in quanto risultano connessi alla parete tramite mesi o legamenti. Altri organi si collocano invece a ridosso della parete stessa e il foglietto parietale che non li avvolge completamente, passa direttamente sulla loro superficie, in questo caso la mobilità è più ridotta.

La disposizione del peritoneo nella cavità addominale consente di individuare:

- **Cavità peritoneale:** compresa entro il rivestimento dato dal peritoneo parietale
- **Spazio retroperitoneale:** posto tra il foglietto parietale posteriore e la parete della cavità addominopelvica.
- **Spazio sottoperitoneale:** posto sotto il foglietto inferiore tra questo e il pavimento pelvico.

DIVISIONE DELLA CAVITÀ PERITONEALE

Nell'ambito della cavità peritoneale è possibile distinguere una porzione anteriore denominata **cavità previscerale** e una **cavità viscerale** contenente i visceri.

Cavità previscerale

Caratteristiche:

- In avanti corrisponde al peritoneo parietale anteriore
- In dietro alla faccia anteriore dei visceri addominali con l'interposizione del grande omento.

Il peritoneo parietale anteriore presenta una disposizione differente al di sopra o al di sotto della linea ombelicale trasversa:

Peritoneo parietale sovraombelicale:

- Lungo la linea mediana si solleva nel **legamento falciforme*** che nel feto da passaggio alla vena ombelicale (poi si oblitera trasformandosi nel *legamento rotondo*).
- Ai lati della linea mediana il peritoneo parietale risale dalla parete anteriore dell'addome sulla cupola diaframmatica, separato da essa per mezzo di tessuto connettivo, fino a raggiungere a destra, il margine posteriore del lobo destro del fegato e la vena cava inferiore dove questa riceve le vene epatiche e, a sinistra, il margine posteriore del lobo sinistro del fegato, il tratto terminale dell'esofago e il cardia.

Legamento falciforme*:

Di forma triangolare, presenta tre margini e tre angoli:

- *Margine anteriore:* esteso dalla cicatrice ombelicale fino all'estremo postero superiore del solco sagittale superiore del fegato, si adatta alla cupola diaframmatica.
 - *Margine inferiore:* libero, contiene il **legamento rotondo del fegato** (cicatrice ombelicale – estremo anteriore del solco sagittale superiore).
 - *Margine posteriore:* si fissa a tutto il solco sagittale superiore del fegato.
 - *Angolo anteroinferiore:* corrisponde alla cicatrice ombelicale.
 - *Angolo posteroinferiore:* si trova all'estremità anteriore del solco sagittale.
 - *Angolo posterosuperiore:* corrisponde all'estremità posteriore del solco sagittale.
-

Peritoneo parietale sottombelicale:

- Discende verso il basso aderendo alla superficie interna della parete.
- Lungo la linea mediana si presenta sollevato in diverse pieghe che dalla cicatrice ombelicale divergono verso il margine superiore del pube ed i legamenti inguinali. Queste pieghe corrispondono a: **la piega ombelicale media** (cicatrice ombelicale – apice della vescica, determinata dalla presenza del residuo fibroso dell'uraco), le **pieghe ombelicali mediali** (cicatrice ombelicale – facce laterali della vescica, determinate dai legamenti ombelicali, residui della parte obliterata delle arterie omonime).
- Più lateralmente si solleva in altre due pieghe che divergono verso i legamenti inguinali, sono le **pieghe ombelicali laterali** corrispondenti al decorso delle arterie epigastriche inferiori.
- Tra le pieghe si osservano alcune depressioni: **fossetta sopravescicale** (tra piega mediana e mediale), **fossetta inguinale mediale** (tra la piega mediale e la laterale) che può essere sede di ernie inguinali dirette, e poi la **fossetta inguinale laterale** (lateralmente alle arterie epigastriche e alla piega laterale) a questo livello possono farsi strada anse intestinali nelle cosiddette ernie inguinali oblique esterne.

Cavità viscerale

Sollevando il grande omento si osserva un setto trasversale costituito dal **mesocolon trasverso**, grazie al quale la cavità viscerale viene suddivisa in due spazi, uno **sovramesocolico** (in cui si trovano lo stomaco, primo tratto del duodeno, fegato e milza) e uno **sottomesocolico** (in cui si trova la matassa intestinale formata dalle anse dell'intestino tenue). Lo spazio sottomesocolico viene ulteriormente seppimentato da un altro setto costituito dal mesocolon ileo pelvico che divide lo spazio sottomesocolico stesso dal **piano pelvico**.

Mesocolon trasverso

E' una piega del peritoneo che unisce il colon trasverso alla parete posteriore dell'addome.

Presenta una linea di attacco alla parete addominale posteriore che risulta tesa trasversalmente tra i margini laterali dei due reni. Questa linea a dx, incrocia la porzione discendente del duodeno, a sx, incrocia il terzo medio e il terzo superiore del rene. Duodeno e pancreas perciò si trovano a sporgere con le loro porzioni superiori nello spazio sovramesocolico e con quelle inferiori nello spazio sottomesocolico.

E' costituito da due lamine tra le quali decorrono i vasi sanguigni, linfatici e i nervi per il colon trasverso. Queste lamine si portano dalla superficie anteriore della testa e dal margine inferiore del corpo pancreatico alla faccia posteriore del colon trasverso dove si disgiungono per avvolgerlo.

Il peritoneo del mesocolon trasverso ha un comportamento diverso a dx e a sx:

- A Dx proviene dal fegato e tappezza la parete posteriore dell'addome, passa davanti la faccia anteriore destra e la porzione sovramesocolica del duodeno, poi raggiunge la linea di attacco del mesocolon formandone la lamina superiore e circonda poi il colon trasverso, infine risale a formare la lamina inferiore del mesocolon per continuare poi nel peritoneo parietale posteriore.
- A Sx (figura 8.213 del motta) si fonde con la lamina posteriore del grande omento poi circonda il colon trasverso costituisce la lamina inferiore del mesocolon infine si riflette nel peritoneo parietale.
- Per vedere la differenza tra dx e sx guardare la figura 8.217 del motta, la parte di dx è quella che sta davanti al rene e duodeno, la parte di sx è quella che riveste il pancreas.

SPAZIO SOVRAMESOCOLICO (osservare attentamente tavola 348 netter)

Lo spazio sovramesocolico ha per limiti: in avanti la cavità previscerale, indietro la parete dorso lombare, in alto il diaframma, e in basso il colon trasverso e il mesocolon trasverso.

Il peritoneo:

- Riveste la faccia interna della parete anteriore e il diaframma.
- Costituisce sulla linea mediana il legamento falciforme.
- Al livello del margine posteriore del fegato si riflette anteriormente per rivestire come foglietto viscerale la faccia diaframmatica del fegato. Il tratto di riflessione è la lamina superiore del **legamento coronario**. A dx e sx di quest'ultimo il peritoneo costituisce la lamina superiore dei **legamenti triangolari** di dx e sx (immagine 8.156 motta).
- I foglietti inferiori del legamento coronario e dei legamenti triangolari dx e sx sono formati dal peritoneo che avvolge la faccia viscerale del fegato e che sale verso il diaframma.
- Il peritoneo che ricopre la faccia diaframmatica, scende verso il basso, supera il margine anteroinferiore del fegato, decorre lungo la faccia inferiore del fegato e raggiunge il labbro anteriore del solco trasverso, si riflette e forma il foglietto anteriore del **piccolo omento**.
- Il foglietto posteriore del piccolo omento è formato dal peritoneo viscerale che dalla parete addominale posteriore, passa sulla faccia inferiore del diaframma, poi forma i foglietti inferiori dei legamenti triangolari e coronario, passa sulla faccia viscerale del fegato e si porta sul labbro posteriore del solco trasverso, a questo libello si riflette.
- Il piccolo omento inferiormente raggiunge il margine superiore del primo tratto del duodeno, verso sx si porta la piccola curvatura dello stomaco, si costituiscono così il **legamento epatoduodenale** e il **legamento epatogastrico**. Raggiunto il duodeno e lo

stomaco il peritoneo ne ricopre la faccia anteriore, a sx in alto raggiunge il fondo dello stomaco, lateralmente a sx raggiunge la porzione verticale della grande curvatura, in basso raggiunge la parte orizzontale della grande curvatura.

- Da qui il peritoneo abbandona la grande curvatura e scende sopra le anse dell'intestino tenue fin quasi al livello del pube da qui la lamina seriosa si riflette su se stessa e torna in alto verso il colon trasverso. Si forma così il **grande omento**, la porzione che va dalla grande curvatura alla faccia anteriore del colon trasverso prende il nome di **legamento gastrocolico** mentre la rimanente parte viene denominata **grembiule omentale**.
- Il peritoneo che raggiunge il tratto verticale della grande curvatura incontra vasi provenienti dall'ilo della milza e si dispone su essi per raggiungerlo e forma la **lamina anteriore del legamento gastrolienale**. Da qui si porta leggermente sulla faccia mediale della milza avvolge il polo anteriore e si porta sulla faccia diaframmatica per poi arrivare nel margine postero inferiore dell'organo.
- La lamina posteriore del legamento epatogastrico va verso sx riveste la faccia posteriore della stomaco, abbandona la grande curvatura e forma la lamina posteriore del legamento gastrolienale, raggiunge l'ilo della milza e si riflette posteriormente, formando il **legamento pancreaticolienale** (cioè si porta a rivestire la faccia anteriore del pancreas che è un organo retroperitoneale).
- Il peritoneo che riveste la faccia posteriore dello stomaco scende verso il basso e concorre a formare il legamento gastrocolico, raggiunge l'estremo inferiore del grembiule omentale e risale verso l'alto, passa sulla faccia anteriore del colon trasverso, forma il foglietto superiore del mesocolon trasverso e alla fine si riflette nella parete posteriore dell'addome.

Logge dello spazio sovramesocolico (analisi del comportamento del peritoneo)

Loggia epatica:

Il peritoneo viscerale della loggia epatica da luogo a: Legamento falciforme, legamento coronario, legamenti triangolari dx e sx e piccolo omento.

Piccolo omento:

È una formazione quadrangolare che presenta due faccie quattro margini e un contenuto:

- Faccia anteriore: nascosto da lobo quadrato del fegato
- Faccia posteriore: corrisponde alla parete anteriore del vestibolo della retrocavità epiploica. E continua sx con il foglietto viscerale della parte posteriore dello stomaco
- I quattro margini: corrispondono uno all'attacco sul tubo digerente, uno a quello sul fegato, uno a quello sul diaframma e uno risulta libero.

Risulta costituito dal legamento epatoduodenale (pars tensa), e dal legamento epato gastrico (pars flaccida).

Dal margine superiore del duodeno e dalla piccola curvatura gastrica, il piccolo omento si porta all'ilo epatico, mentre dalla porzione superiore della piccola curvatura stessa esso raggiunge il solco del legamento venoso del fegato. Il suo attacco su questo organo è perciò foggato a L rovesciata: il braccio verticale corrisponde al solco del legamento venoso e si connette, in avanti, con il legamento falciforme e in dietro con il legamento coronario; il braccio orizzontale corrisponde ai margini dell'ilo epatico e continua a destra portandosi a rivestire la cistifellea.

Il piccolo omento contiene sul lato destro, nel contesto della cosiddetta capsula fibrosa periva scolare, l'arteria epatica, la vena porta e il dotto coledoco, linfonodi portalì e vasi linfatici.

Loggia gastrica:

Il peritoneo viscerale della loggia gastrica da luogo a: il legamento epatogastrico (fa parte del piccolo omento), legamento gastrofrenico (diaframma – faccia posteriore del fondo dello stomaco), legamento gastrolienale (tratto verticale della grande curvatura – ilo della milza), grande omento.

Grande omento:

Origina dalla grande curvatura gastrica e viene distinto nel **legamento gastrocolico** (parte che va dalla grande curvatura gastrica al colon trasverso) e nel **grembiule omentale** (parte inferiore che si estende verso il basso davanti alle anse intestinali).

I due strati che discendono dallo stomaco e dall'inizio del duodeno si dirigono in basso passano di fronte all'intestino tenue, poi ritornano su se stessi, risalendo fino a raggiungere la faccia anteriore del colon trasverso dove si fondono con il foglietto viscerale del colon trasverso stesso e con il mesocolon trasverso.

La porzione inferiore del grande omento quindi risulta formata da 4 lamine:

- Due esterne, continuazione della lamina che ha rivestito anteriormente lo stomaco e formato il foglietto anteriore del legamento gastrocolico.
- Due interne, continuazione del peritoneo che ha rivestito la faccia posteriore dello stomaco e che ha formato il foglietto posteriore del legamento gastrocolico.

A sinistra il grande omento, prosegue in alto con il legamento gastrolienale, a destra si estende fino all'inizio del duodeno.

Contiene tessuto adiposo, rappresenta quindi una riserva di grasso. Limita l'estensione di eventuali infezioni nel cavo peritoneale.

Presenta una ricca vascolarizzazione:

- Arterie: gastroepiploiche dx e sx.
- Vene: seguono il decorso delle arterie
- Linfatici: seguono il decorso dei vasi sanguigni.

Loggia splenica:

Il peritoneo viscerale della loggia splenica da luogo a: il legamento frenicolienale (diaframma – milza), il legamento pancreaticolienale (ilo della milza – coda del pancreas), legamento gastrolienale

Recessi dello spazio sovramesocolico**Retrocavità degli epiploon o borsa omentale**

Si situa al di dietro dello stomaco. Comunica con la grande cavità peritoneale tramite il **forame epiploico** o di Winslow.

Morfologia del forame epiploico:

- Forma ovalare
- Parete anteriore data dal margine destro del legamento epatoduodenale
- Il tetto è formato dalla lamina posteriore del legamento epatoduodenale
- La parete posteriore è data dalla lamina posteriore del legamento epatoduodenale. (sale, avvolge il lobo caudato, scende, avvolge la parete anteriore della vena cava.
- Il pavimento è formato dalla lamina posteriore del legamento epatoduodenale che dopo esser scesa a livello del duodeno si riflette di nuovo.

Verso sinistra superato il forame epiploico si passa nel **vestibolo della retro cavità**. E' posto dietro al legamento epatogastrico, tra il lobo caudato del fegato, in alto, e la porzione superiore del duodeno, in basso. In alto il vestibolo si estende tra il lobo caudato e l'esofago con il recesso paraesofageo (o recesso superiore della retro cavità degli epiploon), corrispondente al sacco che si forma sulla sinistra del cardia, in corrispondenza del legamento gastrofrenico.

Procedendo verso sinistra si passa dal vestibolo all'**istmo della retrocavità**. Questo restringimento è delimitato dalla sporgenza che fa dal basso la tuberosità omentale del pancreas e da una piega che, al di sopra di essa, si solleva verticalmente dalla parete posteriore, sul piano mediano, la piega gastropancreatica che contiene l'arteria gastrica sinistra e la vena coronaria dello stomaco.

Dall'istmo si passa nella retro cavità vera e propria formata da una **parte principale** corrispondente alla faccia posteriore dello stomaco e due **prolungamenti**:

- Il **prolungamento sinistro** (o **recesso lienale**) si fa strada tra il legamento gastrolienale, e quello pancreaticolienale, in dietro, fino all'ilo della milza.
- Il **prolungamento inferiore**, penetra tra le lamine del grande epiploon, si riduce in maniera considerevole nell'adulto, per gli accolla menti che hanno luogo dopo la nascita.

La retrocavità degli epiploon presenta due facce e quattro margini:

- La *faccia anteriore* corrisponde alla faccia posteriore dello stomaco con il suo peritoneo. In alto diviene la lamina posteriore del piccolo omento, mentre in basso continua con la più posteriore delle due lamine anteriori del grande omento.
- La *faccia posteriore* nella sua porzione superiore è data dal peritoneo parietale posteriore che riveste gran parte del pancreas, del rene sinistro con la ghiandola surrenale, l'inizio dell'aorta addominale e il diaframma.
- Il *margin superiore* si localizza tra il lato destro dell'esofago e il solco del legamento venoso del fegato, nel punto in cui il peritoneo parietale posteriore si riflette nella lamina posteriore del piccolo epiploon.
- Il *margin inferiore* è identificabile con il mesocolon trasverso a causa degli accolla menti che dopo la nascita avvengono tra le lamine del grande epiploon.
- Il *margin destro* corrisponde in basso alla linea di riflessione del peritoneo dal pancreas al duodeno.
- Il *margin sinistro* si colloca a livello del passaggio che all'ilo della milza si stabilisce tra la lamina posteriore del legamento gastrolienale e quella anteriore del legamento pancreaticolienale.

SPAZIO SOTTOMESOCOLICO (tavola 274 netter e 8.217 motta)

Lo spazio sottomesocolico ha per limiti:

- *In alto*: il colon, il mesocolon trasverso.
- *In avanti*: il grande epiploon.
- *In dietro*: parete addominale posteriore.
- *Lateralmente*: la parete addominale anterolaterale.

Dalla linea mediana il peritoneo si porta lateralmente a destra, rivestendo la superficie interna della parete addominale anteriore. In alto incontra la fessura colica destra, formando il **legamento freno colico destro**, inferiormente si riflette in avanti e passa sulla parete laterale del colon ascendente. Si identifica a questo livello il **recesso parietocolico destro**, compreso tra il colon ascendente e la parete addominale laterale. In basso a livello del cieco il peritoneo si solleva dalla parete per avvolgere completamente questa parte dell'intestino crasso, insieme all'appendice vermiforme, in corrispondenza della quale forma un **mesoappendice**.

Nel punto in cui il peritoneo si solleva per avvolgere il cieco, si costituisce, lateralmente allo stesso, la **piega cecale** che va dal tratto superiore della parete laterale del cieco alla parete addominale laterale.

Portandosi sulla parete addominale posteriore da dx a sx, il peritoneo ricopre la faccia laterale e quella anteriore del colon ascendente, la sua parete mediale e torna quindi sulla parete addominale posteriore. Quindi la faccia posteriore del colon ascendente risulta priva di rivestimento peritoneale ed è a diretto contatto con la parete addominale posteriore.

A livello della faccia mediale del colon ascendente e del cieco, in corrispondenza della confluenza ileo colica, il peritoneo lascia il colon per andare a rivestire l'ultima ansa dell'intestino tenue e portarsi quindi alla parete addominale posteriore. Questo punto corrisponde al **mesentere**.

Nel passare dal colon alla faccia anteriore dell'ultima ansa del tenue il peritoneo costituisce la **piega ileocecale**.

Continuando il suo decorso posteriormente verso sx, il peritoneo parietale posteriore riveste successivamente dall'alto in basso e dall'interno all'esterno: la faccia anteriore del terzo inferiore della porzione discendente del duodeno, la porzione inferiore della faccia anteriore della testa del pancreas, la faccia anteriore dei tratti orizzontale e ascendente (quarto) del duodeno, fino alla

flessura duodenodigunale, più in basso il polo inferiore del rene destro, il muscolo psoas con i vasi colici, i vasi spermatici fino alla fossa iliaca destra. Raggiunge l'angolo ileocolico e si porta sul lato sinistro di L2. A questo livello il peritoneo si solleva nel mesentere che raggiunge digiuno e ileo avvolgendoli completamente.

Il peritoneo parietale nello spazio compreso tra il colon ascendente e il mesentere, continua in alto con la lamina inferiore del mesocolon traverso. La parte mediale del colon ascendente, la lamina destra del mesentere e la porzione destra della lamina inferiore del mesocolon traverso delimitano lo **spazio mesenterico destro**.

Il peritoneo nel passare dal rivestimento dell'ultimo tratto del duodeno a quello della prima ansa del digiuno (flessura duodenodigunale) forma 2 pieghe: la **piega duodenale superiore** e la **piega duodenale inferiore** (tavola 278 e 298).

Il peritoneo costituisce la pagina sinistra del mesentere va a:

- In alto sale fino al pancreas e si riflette anteriormente per portarsi al colon traverso e costituire la porzione sinistra della lamina inferiore del mesocolon traverso.
- In basso riveste la parete anteriore della loggia renale sinistra, l'uretere e i vasi spermatici.
- A sinistra incontra il colon discendente che ricopre anteriormente medialmente e lateralmente per poi portarsi sulla parete addominale delimitando lo **spazio perietocolico sinistro**.

Il peritoneo a livello della flessura colica sinistra ripiega e si porta verso il diaframma formando il legamento frenocolico sinistro.

Il peritoneo inferiormente forma un peso per il colon ileopelvico

La pagina sinistra del mesentere, quella inferiore del mesocolon traverso e la faccia mediale del colon discendente delimitano uno spazio triangolare con apice in alto in corrispondenza della flessura colica chiamato **spazio mesenterico sinistro**.

Mesi dello spazio sottomesocolico

Vi troviamo il mesocolon trasverso, il *mesentere*, il *mesoappendice* e il *mesocolon ileopelvico*

Mesentere

Il mesentere è una piega peritoneale che collega le anse del digiuno e dell'ileo con la parete addominale posteriore. La linea di inserzione del mesentere è obliqua e parte dalla flessura duodenodigunale e raggiunge la parte superiore dell'articolazione sacroiliaca destra.

Nel suo decorso passa davanti alla porzione orizzontale del duodeno, all'aorta addominale, alla vena cava inferiore, all'uretere di destra e al muscolo grande psoas.

La *lamina destra* continua sulla parete addominale posteriore e in alto va a formare il foglietto inferiore del mesocolon traverso.

La *lamina sinistra* invece arriva al colon discendente.

Tra le due lamine decorrono i vasi sanguiferi, i nervi, e i linfatici propri del digiuno e dell'ileo.

In prossimità dell'attacco sull'intestino le due lamine si separano e lo avvolgono.

Mesenteriole o mesoappendice

È una piega triangolare del peritoneo che circonda l'appendice e si attacca al di dietro della porzione terminale sinistra del mesentere.

Mesocolon ileopelvico

È una piega peritoneale che collega il colon iliaco e quello pelvico alla parete posteriore del bacino.

Il peritoneo parietale a questo livello risulta formato dal foglietto destro del mesentere. Il foglietto sinistro del mesocolon ileopelvico si porta sulla parete posteriore della pelvi e scende fino a S3.

Nello spessore delle due lamine del mesocolon pelvico decorrono vasi, nervi e vasi linfatici.

PIANO PELVICO

La disposizione del peritoneo rispetto agli organi del piccolo bacino è differente nei due sessi.

Organi pelvici maschili

A questo livello, il peritoneo:

- Dalla parete anteriore della pelvi, riveste la cupola della vescica, facce laterali e faccia posteriore.
- Dalla vescica passa sulla faccia anteriore del retto e delimita il **cavo rettovescicale** che sui lati forma le **pieghe rettovescicali**.
- Dalle facce laterali della vescica si porta lateralmente verso le pareti laterali della pelvi e forma i **recessi parietovescicali destro e sinistro**.
- Lateralmente al retto si formano i **recessi pararettali**.

Organi pelvici femminili

- Nella femmina dalla faccia posteriore della vescica il peritoneo passa sulla faccia anteriore dell'utero e delimita il **cavo vescicouterino**.
- Riveste fondo, faccia anteriore e posteriore dell'utero e da qui si riflette in dietro verso la parete anteriore del retto per formare il **cavo rettouterino**.
- Dalla superficie laterale dell'utero il peritoneo si porta lateralmente e forma i **legamenti larghi dell'utero** che accolgono le arterie uterine.
- Il peritoneo sulle pareti laterali, che raggiunge come legamento largo, si sdoppia e continua nel peritoneo circostante. A questo livello delimita la **fossetta ovarica**.
- Sulla faccia posteriore è presente il **mesovario** che è una piega tesa tra il legamento largo e l'ovaio omolaterale.
- Medialmente al mesovario troviamo il **legamento uteroovarico** che contiene l'arteria uteroovarica.
- Lateralmente al mesovario troviamo il **legamento sospensore dell'ovaio** che risale dalla pelvi fino al peritoneo parietale della regione lombare (**legamento lomboovarico**).

STRUTTURA DEL PERITONEO

Il peritoneo è costituito da un **mesotelio** che poggia sulla **lamina propria** e da una **tela sottosierosa**.

Il mesotelio è pavimentoso semplice.

La lamina propria della sierosa è costituita da tessuto connettivo lasso dove sono presenti fibre elastiche disposte a rete.

La tela sottosierosa non è sempre presente, manca a livello del fegato, della milza e dell'utero. Le cellule del connettivo sottosieroso contengono una popolazione cellulare mista (cellule adipose, macrofagi, mastociti, linfociti).

Liquido peritoneale

È una soluzione in fase acquosa di elettroliti, proteine e altre sostanze. Possiede attività lisozimica e inibisce lo sviluppo di batteri gram-negativi. In condizioni fisiologiche a questo livello sono presenti cellule mesoteliali desquamate, macrofagi, mastociti, fibroblasti, linfociti e leucociti.

Vasi e nervi

Arterie: si dispongono in un foglietto superficiale e uno profondo a livello sottosieroso. Per il foglietto parietale i vasi provengono dalla parete addominale, per quello viscerale invece dipende dal viscere.

Vene: disposizione analoga delle arterie.

Linfatici: i linfatici propri dei due foglietti peritoneali sono rappresentati da un intreccio di lacune e canalicoli che poi passano nei collettori e quindi nei linfonodi di ciascun territorio.

Nervi: disposti in plessi da cui si dipartono fibre amieliniche che terminano liberamente nella sierosa, sono presenti anche corpuscoli di Pacini. Il *foglietto parietale* riceve fibre dal sistema dei nervi spinali, quello *viscerale* dipende principalmente dal sistema ortosimpatico.

APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio è formato dalle **vie aeree** e dai **polmoni**.

Le vie aeree sono formate da uno scheletro osseo o cartilagineo e consentono all'aria di essere inspirata ed espirata, vengono distinte in superiori (**naso esterno**, **cavità nasali** con **seni paranasali** e **faringe**) e inferiori (**laringe**, **trachea**, **bronchi** e porzione intrapolmonare dell'albero bronchiale).

I polmoni sono organi contenenti gli **alveoli polmonari** a livello dei quali avviene l'**ematosi**.

Le funzioni dell'apparato sono: lo **scambio gassoso** che consiste nello scambio di CO₂ e O₂ con gli eritrociti, la **regolazione del pH ematico** attraverso la CO₂ che regola il pH del sangue quindi l'**ossigenazione** non può mai essere del 100% ma deve rimanere sempre una piccola quota di CO₂ nel sangue, l'**olfatto** che avviene a livello delle cavità nasali e consiste nella ricezione di informazioni chimiche presenti nell'aria e nella trasformazione in impulsi nervosi, la **fonazione** che avviene a livello della laringe e consiste nella modulazione dell'aria che fuoriesce per produrre il linguaggio, il **processo di ripulitura dell'aria** che avviene lungo il percorso delle vie aeree.

NASO ESTERNO

Il naso esterno è formato da cartilagini e ossa. E' posto al centro della faccia tra la fronte, il labbro superiore e le guance e ha forma di piramide a base triangolare.

La **faccia posteriore** ha forma triangolare e corrisponde al contorno dell'apertura piriforme.

Le **facce laterali** presentano una parte superiore fissa (ossa nasali) e una inferiore mobile che prende il nome di **ali del naso**.

I **margini laterali** comprendono i segmenti nasopalpebrale, nasogenieno e nasolabiale.

Il **marginale anteriore** prende il nome di **dorso del naso** che origina a livello della **radice del naso** e termina a livello del **lobulo nasale**.

La **base** presenta sulla linea mediana la **parte mobile del setto** che separa le narici.

Struttura:

- Formato da **cute**, **strato sottocutaneo**, **muscoli** e **scheletro osteocartilagineo**.
- Lo scheletro è formato dalle **ossa nasali**, **mascellari**, **cartilagine del setto**, **cartilagini laterali** e **alari maggiori e minori**. La cartilagine del setto è una lamina di forma quadrangolare che riempie lo spazio tra vomere e lamina perpendicolare dell'etmoide.
- L'apparato muscolare è rappresentato da **capo angolare del muscolo quadrato del labbro superiore** e dai **muscoli nasale e depressore del setto**. Servono a modificare l'apertura delle narici durante l'inspirazione e l'espirazione.
- La cute è sottile e mobile sulle ossa dalle quali è separata da tessuto connettivo lasso.

Arterie: arteria facciale

Vene: vena facciale anteriore

Linfatici: si gettano nei **linfonodi sottomandibolari**

Nervi: motori → **nervo facciale**; sensitivi → **nervo mascellare del trigemino**.

CAVITA' NASALI E PARANASALI

Le cavità nasali rappresentano l'ingresso dell'apparato respiratorio e sono due condotti simmetrici separati dal setto nasale. Presentano un'apertura esterna (**narice**) e una posteriore che si apre nella rinofaringe, le **coane**. Ognuna è costituita dal **vestibolo del naso** e dalla **cavità nasale propriamente detta**.

VESTIBOLO DEL NASO

Presenta un *orifizio inferiore*, la narice, uno *superiore*, in continuità con la cavità nasale propriamente detta, una *parete mediale* formata superiormente dalla cartilagine del setto e inferiormente dal ramo mediale della cartilagine alare, una *parete laterale* formata dal ramo laterale della cartilagine alare dove si osserva una sporgenza, il *lime nasi*.

Struttura

E' rivestito da cute con uno strato corneo ridotto da cui sporgono le *vibrisse* che rappresentano la prima difesa contro l'ingresso di materiale corpuscolato di grosse dimensioni nelle vie respiratorie. La cute continua in alto e in dietro con la mucosa respiratoria delle cavità nasali propriamente dette.

CAVITA' NASALI PROPRIAMENTE DETTE

Comunicano anteriormente con il vestibolo del naso, posteriormente si aprono nella rinofaringe mediante le coane e ricevono lo sbocco dei seni paranasali.

La *volta* è formata dal corpo dello sfenoide, dalla lamina cribrosa dell'etmoide, dalle parti laterali della spina nasale del frontale, dalla faccia profonda delle ossa nasali e dall'angolo diedro formato dalle cartilagini del naso con la cartilagine del setto.

Il *pavimento* è formato dai processi palatini del mascellare e dai processi orizzontali delle ossa palatine. A questo livello è presente il *canale incisivo*.

La *parete mediale* è formata dal setto nasale costituito dalla lamina perpendicolare dell'etmoide, dal vomere e dalla cartilagine del setto.

La *parete laterale* presenta i 3 *cornetti*, *superiore*, *medio* e *inferiore* che formano il tetto dei rispettivi *meati*. Talvolta sopra il cornetto superiore è presente il *cornetto supremo*. La loro funzione è quella di amplificare l'ampiezza della superficie delle cavità nasali e sono completamente rivestiti di mucosa.

Nel *meato superiore* si aprono gli orifizi delle cellule etmoidali superiori. Nel *meato medio* si aprono l'orifizio del seno mascellare e l'infundibolo. Nel *meato inferiore* il canale nasolacrimal. L'*infundibolo* collega il seno frontale e le cellule etmoidali anteriori con la cavità nasale.

Le *coane* sono due aperture delimitate superiormente dal corpo dello sfenoide, lateralmente dalle lamine mediali dei processi pterigoidei dello sfenoide, medialmente dal margine posteriore del vomere e inferiormente dal margine posteriore della parte orizzontale dell'osso palatino.

Struttura

Le pareti delle cavità nasali propriamente dette sono tappezzate da due tipi di mucosa: la *mucosa respiratoria* e la *mucosa olfattiva*.

Mucosa respiratoria:

- Appare traslucida perché ricoperta da uno strato di muco.
- Costituita da un *epitelio di rivestimento* cilindrico stratificato con ciglia vibratili con intercalate cellule caliciformi mucipare.
- La *lamina propria* è formata da connettivo dove si trovano ghiandole tubuloacinosi ramificate il cui secreto in parte sieroso e in parte mucoso, ha la funzione di trattenere le particelle corpuscolari depurando l'aria inspirata, possiede azione antibatterica a causa del contenuto in lisozima e in immunoglobuline (IgA).
- E' riccamente vascolarizzata: sono presenti numerosissime anastomosi artero-venose con elementi lisci sfinteriali. *Fibre simpatiche* (adrenergiche) provenienti dal ganglio cervicale superiore esercitano azione costrittrice, *fibre parasimpatiche* (colinergiche) che provengono dal ganglio pterigopalatino promuovono la vasodilatazione e sono secretorie.

La mucosa respiratoria svolge 3 funzioni che prevalgono per quasi tutte le vie aeree:

- La *purificazione dell'aria* che inizia a livello del vestibolo con le vibrisse e continua per tutta la mucosa che contiene ghiandole e cellule che secernono muco che incontra il

pulviscolo che supera i peli e creano una pellicola con attaccate le polveri, questa pellicola viene poi trasportata verso l'alto da cellule ciliate.

- Il **riscaldamento dell'aria** è un meccanismo termoregolatore per portare l'aria a temperatura corporea affinché l'ematosi sia agevolata. Questo sistema utilizza la vascolarizzazione sanguigna regolata dal SNC (vasocostrizione e vasodilatazione).
- L'**umidificazione dell'aria** è la cessione di liquidi al plasma del sangue per cui tutta la mucosa respiratoria appare traslucida perché ricoperta da un film acquoso per idratare l'aria.

Mucosa olfattiva:

- Si localizza a livello della volta delle cavità nasali in corrispondenza della lamina cribrosa dell'etmoide. È formata da un epitelio di rivestimento e una lamina propria.
- L'*epitelio di rivestimento* presenta le **cellule olfattive**, le **cellule di sostegno** e le **cellule basali**. Le *cellule olfattive* trasducono stimoli olfattivi in impulsi nervosi, presentano un prolungamento esterno che arriva fino a livello della superficie dell'epitelio dove si dilata nella **vescicola olfattiva** da cui si irradiano i peluzzi olfattivi, ed un prolungamento interno che attraversano la lamina propria e va a formare assieme ad altri il nervo olfattivo. Le *cellule di sostegno* sono intercalate alle cellule olfattive, e partecipano assieme alle ghiandole all'elaborazione del secreto glicoproteico presente sulla superficie dell'epitelio. Le *cellule basali* rappresentano la riserva di cellule per il rinnovamento dell'epitelio.
- La *lamina propria* è formata da connettivo denso ed è ricca di linfociti. Presenta le **ghiandole di Bowman** che secernono sostanze ad azione antibatterica e contiene l'**OBP** (**odorant binding protein**) che si lega a specifici recettori sui peluzzi olfattivi, successivamente si libera per funzionare da carrier (funziona da solvente per le sostanze).

Arterie: arteria palatina discendente e sfenopalatina (rami della mascellare), arterie etmoidali anteriori e posteriori (rami dell'oftalmica) e la labiale superiore (ramo della facciale).

Vene: vene sfenopalatine e vene del palato molle (posteriormente), vena oftalmica superiore (superiormente), vena facciale anteriore (anteriormente).

Linfatici: linfonodi sottomandibolari, linfonodi retrofaringei e sternocleidomastoidei.

Nervi: nervo etmoidale (sensitivo), rami nasali del ganglio sfenopalatino (fibre eccitosecretici).

CAVITA' PARANASALI

Sono cavità scavate nel massiccio facciale e sono in continuità con le cavità nasali. La loro funzione è quella di modificare l'aria inspirata, alleggerendo il massiccio facciale e partecipano ai fenomeni di risonanza legati all'emissione vocale.

Seni frontali

- Scavati nell'osso frontale sopra il tetto dell'orbita. Sono separati da un setto.
- La *parete ossea anteriore* corrisponde alla regione sopraccigliare, la *parete ossea posteriore* è in rapporto con le meningi che avvolgono il lobo frontale, la *parete mediale* è il setto che li separa, l'*apice del seno* è dato dall'unione delle pareti anteriore e posteriore, la *base del seno* si distingue in una mediale e una laterale, a livello della mediale è presente il canale frontale attraverso il quale il seno si apre nella volta del meato medio con l'infundibolo.

Seni mascellari

- Scavati nelle ossa mascellari, si apre nel meato medio a livello della doccia semilunare.
- La *parete anteriore* corrisponde alla guancia, la *parete posteriore* alla parete anteriore della fossa pterigopalatina, la *parete superiore* forma il pavimento della cavità orbitaria, la *base* corrisponde alle pareti laterali delle cavità nasali e contiene lo sbocco nella cavità nasale. Talvolta presenta l'*orifizio accessorio del mascellare*.

Seni sfenoidali

- Scavati nel corpo dello sfenoide, sono separati da un setto.

- In avanti hanno la volta delle cavità nasali (e le relative aperture), la *parete mediale* continua con il setto nasale, la *parete laterale* corrisponde al seno cavernoso della dura madre, la *parete superiore* corrisponde alla sella turcica e all'ipofisi, la *parete inferiore* entra in rapporto con la parte anteriore della volta della faringe.

Cellule etmoidali

- Sono numerose cellette contenute delle masse laterali dell'etmoide.
- Si aprono nel meato medio e nel meato superiore.

Le cavità paranasali sono rivestite da una tonaca mucosa più sottile rispetto a quella che tappezza le cavità nasali. Vi mancano ghiandole e noduli linfatici.

LARINGE

FORMA POSIZIONE E RAPPORTI

La laringe è un condotto impari e mediano che fa seguito alla faringe e continua nella trachea.

E' situata sotto all'osso ioide, la sua proiezione posteriore si estende da C4 a C6.

Ha forma di piramide triangolare con la base in alto e l'apice tronco in basso.

Anterolateralmente presenta la ghiandola tiroide, muscoli sottoioidei, fasce cervicali superficiale e media, platisma e cute.

Posteriormente presenta la faringe e l'esofago. Sporge nella faringe e lateralmente alla sua sporgenza si delimitano le **docce faringolaringee** (o **seni piriformi**).

Lungo i *margini posteriori* decorrono l'arteria carotide comune, la vena giugulare e il nervo vago.

I *mezzi di fissità* sono rappresentati dalla continuità con la trachea e al faringe, i muscoli e i legamenti estrinseci.

E' formata da vari elementi cartilaginei articolati tra loro ed è dotata di un corredo muscolare intrinseco ed estrinseco. Le cartilagini e i muscoli delimitano una cavità tappezzata da mucosa. Sono presenti inoltre membrane elastiche al di sotto della mucosa.

CARTILAGINI

Cartilagine tiroide:

- E' impari, si trova nella parte anteriore sotto l'osso ioide e sopra l'arco della cricoide.
- E' formata da due lamine quadrilateri che si incontrano formando un angolo.
- Sulla faccia esterna presentano la **linea obliqua** che origina a livello del **tubercolo tiroideo superiore** e termina nel **tubercolo tiroideo inferiore**. Il margine posteriore presenta un prolungamento superiore, il **corno tiroideo superiore**, e uno inferiore, **corno tiroideo inferiore**, che contiene la **faccetta articolare cricoidea**.
- E' formata da cartilagine ialina.

Cartilagine cricoide:

- E' impari, si trova nella parte inferiore sotto la cartilagine tiroide e sopra la trachea.
- Ha forma di anello, è formata in avanti e ai lati da un arco e in dietro da una lamina.
- Sulla superficie dell'arco vi sono le **faccette articolari tiroidee**, la lamina presenta sulla superficie esterna la **cresta della lamina** e ai lati le **fosse della lamina**, sul margine superiore presenta le **faccette articolari per le aritenoidi**.
- E' formata da cartilagine ialina.

Cartilagini aritenoidi:

- Sono pari, situate nella parte posterosuperiore sopra la lamina della cricoide.

- Presentano una base che si articola con la cricoide, un **processo muscolare**, un **processo vocale**, una faccia anterolaterale che presenta la **cresta arcuata** che divide la **fossa triangolare** e la **fossa oblunga**, un apice che si unisce alla cartilagine corniculata.
- Sono formati da cartilagine ialina tranne l'apice ed il processo vocale.

Cartilagine epiglottide:

- E' impari e mediana, situata sopra la cartilagine tiroide, dietro l'osso ioide.
- Ha forma di foglia, con il **picciolo** unito alla faccia interna dell'angolo della cart. tiroide.
- La **faccia anteriore** è unita alla parte faringea della lingua dalle **pliche glossoepiglottiche**, nella metà superiore presenta la stessa mucosa del cavo orale, nella metà inferiore tessuto adiposo. La **faccia posteriore** è rivestita dalla mucosa laringea e presenta nella metà inferiore il **tubercolo epiglottico**.
- La superficie presenta fossette contenenti ghiandole della mucosa che riveste.
- Funziona come una valvola che chiude l'adito della laringe durante la deglutizione.

Cartilagini corniculate:

- Si connettono con l'apice delle cartilagini aritenoidi, sono formate da cartilagine elastica.

Cartilagini cuneiformi:

- Sono contenute nelle pieghe ariepiglottiche, la loro estremità anteriore determina un rilievo, il **tubercolo cuneiforme**.

ARTICOLAZIONI

Articolazioni cricotiroidee: cartilagine cricoide – cartilagine tiroide, la capsula articolare viene rinforzata dai **legamenti ceratocricoidi**.

Articolazioni cricoaritenoidi: faccette articolari aritenoidi – faccette articolari cricoidee alla base delle aritenoidi, la capsula articolare viene rinforzata dai **legamenti cricoaritenoidi**.

Articolazioni aricorniculate: apice delle cartilagini aritenoidi – cartilagini corniculate

Articolazione tiroepiglottica: picciolo dell'epiglottide – angolo della cartilagine tiroide, la capsula articolare viene rinforzata dal **legamento tiroepiglottico**.

MEMBRANE ELASTICHE

Membrane quadrangolari: pari, margini laterali dell'epiglottide – faccia mediale delle aritenoidi e corniculate. Il margine superiore forma il **legamento ariepiglottico**, il margine inferiore il **legamento ventricolare** (sostiene la corda vocale falsa o piega ventricolare).

Membrane elastiche della parte media della laringe: delimitano ad ogni lato il ventricolo laringeo di Morgagni

Cono elastico: inferiormente si inserisce sull'anello della cricoide, in alto anteriormente alla faccia interna della cartilagine tiroide, posteriormente al processo vocale della aritenoidi. Il margine libero prende il nome di **legamento vocale** che assieme al muscolo vocale forma la **corda vocale vera**.

LEGAMENTI INTRINSECI

Legamento tiroepiglottico: elastico, fissa epiglottide alla cartilagine tiroide

Legamento giurale o cricorniculato: elastico, parte mediana del margine superiore della lamina cricoide – intervallo delle due cartilagini aritenoidi.

LEGAMENTI ESTRINSECI

Membrana tiroioidea: fibroelastica, margine superiore del corpo dell'osso ioide – margine superiore della tiroide. Si ispessisce nel mezzo e nei lati formando il **legamento tiroioideo mediano** e i **legamenti tiroioidei laterali**. In questi legamenti si trova la cartilagine triticea.

Legamento cricotracheale: margine inferiore cartilagine cricoide – margine superiore trachea

Legamento ioepiglottico: corpo dell'osso ioide – faccia anteriore dell'epiglottide.

Legamento glossoepiglottico: lingua – epiglottide

Legamento faringoepiglottico: faringe – margine laterale dell'epiglottide.

MUSCOLI INTRINSECI (sono tutti striati volontari)**Muscolo cricotiroideo (fonatore)**

- Inserzioni: Arco cricoideo – cartilagine tiroide, formato da due fasci.
- Azione: tende e allunga i legamenti vocali (**muscolo tensore delle corde vocali**).

Muscolo cricoaritenideo posteriore (respiratore)

- Inserzioni: fossa della lamina della cricoide – processo muscolare dell'aritenoido
- Azione: allontanano i processi vocali, dilatando la rima del glottide.

Muscolo cricoaritenideo laterale (fonatore)

- Inserzioni: margine superiore dell'arco cricoideo – processo muscolare dell'aritenoido.
- Azione: inclina i processi vocali, costringendo la rima del glottide.

Muscolo tiroaritenideo (fonatore)

- Inserzioni: faccia posteriore della lamina tiroidea – fossa oblunga e processo vocale, decorre nella corda vocale, presenta un fascio mediale (**muscolo vocale**) e uno laterale.
- Azione: aumenta la tensione della corda vocale.

Muscolo aritenideo obliquo

- Inserzioni: processo muscolare dell'aritenoido – apice dell'aritenoido controlaterale.
- Azione: restringe adito laringeo e vestibolo della laringe.

Muscolo aritenideo trasverso

- Inserzioni: margini laterali delle aritenoidi
- Azione: avvicina la rima del glottide

Muscolo ariepiglottico

- Inserzioni: margine laterale dell'aritenoido – margine laterale dell'epiglottide
- Azione: chiude l'adito laringeo.

CONFIGURAZIONE INTERNA

Le strutture muscolari, cartilaginee e legamentose delimitano la **cavità della laringe** alla quale si perviene attraverso l'**apertura superiore** o **adito della laringe**.

Adito della laringe

- E' un'apertura a contorno ovale. E' delimitato anteriormente dal margine libero della cartilagine epiglottide, lateralmente e posteriormente dalle pieghe ariepiglottiche, posteriormente le pieghe ariepiglottiche delimitano la **fessura** o **incisura interaritenoidica**.

Cavità della laringe

Scomposta nel **vestibolo laringeo**, **segmento medio**, **segmento inferiore**.

Vestibolo laringeo:

- Compreso fra l'adito della laringe e la rima del vestibolo compresa tra le pieghe ventricolari. Anteriormente presenta la faccia posteriore dell'epiglottide, lateralmente la faccia mediale delle pieghe ariepiglottiche, posteriormente la faccia anteriore della piega interaritenoidica.

Segmento medio:

- Presenta da ciascun lato un rilievo orizzontale superiore, la **piega ventricolare**, e uno inferiore, la **piega vocale**. Tra la piega ventricolare e quella vocale si trova una fessura che immette nel ventricolo laringeo (di Morgagni). Tra le pieghe ventricolari è compresa la rima del vestibolo, tra le pieghe vocali è compresa la rima del glottide.
- Le **pieghe ventricolari** (corde vocali false) si estendono dall'angolo rientrante della cartilagine tiroide fino alle pieghe ariepiglottiche, contengono il legamento ventricolare e le ghiandole laringee medie.
- Le **pieghe vocali** (corde vocali vere) si trovano sotto le pieghe ventricolari e sono tese tra l'angolo della cartilagine tiroide ed il processo vocale delle cartilagini aritenoidi, presentano una faccia superiore (delimita l'accesso al ventricolo laringeo), mediale (rivolta in basso verso il lume della laringe) e laterale; il margine libero di ciascuna corda delimita la rima del glottide. Le pieghe vocali contengono nel loro spessore il legamento vocale e il muscolo vocale, il tratto posteriore più breve è formato dal processo vocale delle aritenoidi.
- La **rima del glottide** è il punto più ristretto della cavità laringea, ha forma triangolare con apice in avanti e base indietro tra le cartilagini aritenoidi.
- Il **ventricolo laringeo** comunica con la cavità principale della laringe e si prolunga superiormente in un diverticolo, l'**appendice del ventricolo**.

Segmento inferiore:

- Si estende fra glottide e un piano che passa per il margine inferiore della cricoide. *In avanti* presenta la cartilagine tiroide, il legamento cricotiroideo, la faccia interna dell'arco tiroideo. *Lateralmente* presenta il cono elastico, *posteriormente* la lamina cricoidea.
- Assume gradualmente forma cilindrica.

FONAZIONE

La fonazione avviene con la partecipazione di diversi organi. La prima azione ha luogo a livello polmonare con l'emissione di aria espiratoria in quantità regolata. Poi l'ampiezza della rima del glottide e lo stato di tensione delle corde vocali determinano il tipo di suono emesso (+ tesa è la corda + acuto è il suono). Un'apparato risonatore (formato dalla cavità orale, faringea e dai seni paranasali) amplifica il suono. Infine l'apparato di articolazione dei suoni produce il linguaggio (comprende lingua, labbra, guance, denti, seni nasali e paranasali, palato duro e molle, mandibola, osso ioide e la parte posteriore della laringe).

Un'altra funzione della laringe è la **fissazione della gabbia toracica** che avviene mediante la chiusura della rima del glottide (risultato della manovra di Valsalva). Il risultato è l'aumento della pressione nel torace, contrazione dei muscoli addominali e irrigidimento della parete toracica.

STRUTTURA DELLA MUCOSA

L'**epitelio** è cilindrico pluristatificato vibratile con cellule caliciformi mucipare. In vicinanza dell'adito laringeo, l'epitelio è invece pavimentoso composto e in esso si trovano calici gustativi. Anche a livello dei labbri vocali l'epitelio è pavimentoso composto per resistere al continuo sfregare delle corde vocali (sede di carcinomi e polipi).

La **lamina propria** è sottile e contiene linfociti organizzati in noduli a livello della parte superiore del ventricolo laringeo per formare la **tonsilla laringea**.

Arterie: arteria laringea superiore e cricoidea (rami dell'arteria tiroidea superiore) e l'arteria laringea inferiore (ramo della tiroidea inferiore).

Vene: vene tiroidee superiori, tiroidee inferiori.

Linfatici: linfonodi giugulari interni (parte sopraglottica), sopraclaveari e sottosternali (parte sottoglottica).

Nervi: nervo laringeo superiore (sensitivo per la mucosa e motorio per muscolo cricotiroideo), nervo laringeo inferiore (solo motorio).

TRACHEA

E' un canale impari e mediano che origina a livello di C6 e termina a livello di T5 (3° cartilagine costale) dove si divide nei bronchi destro e sinistro, nel mediastino delimita la parte anteriore e quella posteriore.

Ha forma di cilindro appiattito posteriormente, presenta sul lato sinistro due depressioni, a livello del collo (per la ghiandola tiroide) e a livello del torace (per l'arco aortico).

E' costituita da 15-20 **anelli cartilaginei** connessi tra loro dai **legamenti anulari**. Questi anelli sono incompleti posteriormente dove sono in continuità con la **parete membranosa della trachea**.

Nella trachea si distinguono una parte cervicale e una toracica:

La **parte cervicale** comprende i primi 5-6 anelli tracheali, il suo limite inferiore è segnato dall'incisura giugulare dello sterno. Presenta *anteriormente* l'istmo della tiroide (primi 3 anelli), sotto a questo presenta connettivo adiposo contenente i linfonodi pretracheali. *Lateralmente* è presente il **fascio vascolonervoso del collo**. *Posteriormente* è in rapporto con l'esofago, che devia verso sinistra formando un angolo contenente il nervo laringeo inferiore sinistro, il nervo laringeo inferiore destro si pone sulla faccia posteriore.

La **parte toracica** è circondata da connettivo lasso. *Anteriormente* presenta la vena brachiocefalica sinistra, il timo e lo sterno, più in basso l'arco dell'aorta, il tronco brachiocefalico e la carotide comune sinistra. A *destra* presenta il nervo vago destro, la vena azigos e la pleura mediastinica. A *sinistra* il nervo laringeo inferiore, l'arco dell'aorta e la pleura mediastinica. *Posteriormente* l'esofago che la separa dalla colonna vertebrale.

Struttura (vale anche per i bronchi):

- Hanno uno scheletro formato in avanti e sui lati da **anelli cartilaginei** (di cartilagine ialina), dorsalmente è presente la **parte membranosa**. Gli anelli cartilaginei sono contenuti in una **tonaca fibrosa** che posteriormente contiene una componente muscolare.
- Sotto la tonaca fibrosa è presente una **tonaca sottomucosa** formata da connettivo lasso con lobuli adiposi e contiene le **ghiandole tracheali**.
- Sotto la tonaca sottomucosa è presente la **tonaca mucosa** formata da un epitelio cilindrico pluristratificato provvisto di ciglia vibratili con intercalate cellule caliciformi mucipare, alla base dell'epitelio vi sono cellule basali (**cellule P o cellule di Feyrter**) che sono cellule neuroendocrine contenenti serotonina e altri neuropeptidi, queste cellule possono essere isolate o raggruppate per formare i **NEB (neuroepithelial body)**, rilasciano i loro granuli in risposta all'ipossia. La lamina propria della tonaca mucosa è formata da fibre elastiche. La tonaca mucosa presenta le **brush cells** che insieme alle cellule argentaffini sono le responsabili di difendere l'apparato respiratorio dall'ingresso di sostanze mediante attività riflesse governate da giunzioni cinotenuari, queste attività riflesse coinvolgono la muscolatura per creare correnti d'aria molto forti (starnuto e tosse).
- La parte membranosa contiene fascetti di fibrocellule muscolari lisce a decorso trasversale (**muscolo tracheale**) che si inseriscono sulla faccia interna degli anelli tracheali. Dietro a questi fascetti sono presenti altri a decorso longitudinale che si portano dalla trachea all'esofago formando il **muscolo tracheoesofageo**.
- La **tonaca fibrosa** è formata da connettivo denso ricco di fibre elastiche. Circonda gli anelli cartilaginei fondendosi con il loro pericondrio e nell'intervallo tra gli anelli forma i legamenti anulari.

Arterie: arteria tiroidea inferiore, arteria toracica interna.

Vene: vene tiroidee inferiori e esofagee.

Linfatici: linfonodi cervicali profondi, tracheali e bronchiali.

Nervi: nervo ricorrente, plesso polmonare anteriore.

BRONCHI

I bronchi sono le ramificazioni successive del condotto tracheale, si formano a livello di T5 e si portano in basso e lateralmente rispetto alla trachea per raggiungere l'ilo polmonare.

In numero di due, il **bronco destro** si stacca con un angolo di 20° dalla trachea, ha un calibro maggiore rispetto al sinistro ma una lunghezza minore (il polmone dx è più grande del sx).

Il **bronco sinistro** si stacca con un angolo di 50° dalla trachea, ha calibro minore rispetto al destro ma è più lungo.

L'imbocco per i due bronchi è separato da una cresta sagittale, lo **sprone tracheale**.

Entrano nei peduncoli polmonari e sono quindi in rapporto con: rami delle arterie polmonari, vene polmonari, arterie bronchiali, vene bronchiali anteriori e posteriori, rami bronchiali del vago e plesso cardiaco. Sopra il bronco sinistro si trova l'arco dell'aorta e posteriormente incrocia l'esofago. Dietro al bronco destro si trova la vena azigos che forma una arco che incrocia il margine superiore del bronco per gettarsi nella vena cava superiore (situata davanti al bronco dx).

I due bronchi destro e sinistro formati dalla biforcazione della trachea prendono il nome di **bronchi extrapolmonari**. Le successive ramificazioni bronchiali prendono il nome di **bronchi intrapolmonari** anche se non hanno attraversato ancora l'ilo polmonare.

Strutturalmente la porzione extrapolmonare non porta grosse modifiche rispetto la trachea ma con il progredire delle ramificazioni si ha un diminuzione del diametro, della componente cartilaginea e un aumento delle componenti elastica e muscolare liscia. La struttura ad anelli viene prima sostituita da una a placche cartilaginee (di tipo elastico nelle + piccole) e poi scompare del tutto. La componente muscolare è formata da fascetti a decorso spirale. Man mano che si assottiglia la parete l'epitelio da stratificato diventa semplice. La tonaca fibrosa è formata da connettivo denso con fibre elastiche.

Le fibrocellule muscolari lisce a livello delle ramificazioni bronchiali sprovviste di cartilagini permettono la modulazione del lume mediante broncocostrizione (*rami tracheali del vago*) e broncodilatazione (*rami dell'ortosimpatico*) senza occluderlo.

Arterie: arterie bronchiali.

Vene: vene bronchiali.

Linfatici: linfonodi cervicali profondi, tracheali e bronchiali.

Nervi: plessi polmonari anteriore e posteriore (formati dai rami del vago e dell'ortosimpatico).

POLMONI

I polmoni sono gli organi dove avvengono gli scambi gassosi tra aria e sangue (ematosi).

FORMA, POSIZIONE E RAPPORTI

- In numero di 2, sono contenuti nelle **logge pleuropolmonari**, separati dal **mediastino**. Le logge pleuropolmonari sono delimitate lateralmente dalle coste e muscoli intercostali, medialmente dal mediastino, inferiormente dal diaframma e superiormente dall'apertura superiore del torace. Sono avvolti da una membrana sierosa la **pleura**.
- Hanno un colorito che varia con l'età e sulla superficie si distingue un disegno aureolare che corrisponde alle facce superficiali dei lobuli polmonari.
- Ha forma di cono. Presenta una base (faccia diaframmatica), una faccia laterale (faccia costovertebrale), una faccia mediale (faccia mediastinica), un apice e tre margini.
- **Faccia diaframmatica:** si modella sul diaframma, a sinistra è formata dal lobo inferiore a destra sia dal lobo inferiore che dal lobo medio.

- **Faccia costovertebrale:** corrisponde agli spazi intercostali e alle coste, si estende dalle parti laterali dei corpi delle vertebre al margine anteriore.
- **Faccia mediastinica:** compresa tra margine anteriore e posteriore, presenta nel mezzo l'ilo polmonare attraversato da vasi e bronchi (è sede anche dei *linfonodi ilari*), l'ilo a dx ha forma rettangolare, a sinistra ha forma di racchetta. A livello dell'ilo avviene la riflessione della pleura parietale in quella viscerale, sotto l'ilo i due foglietti si prolungano verso il diaframma formando il **legamento polmonare** che divide la faccia mediale in una zona preclare e una retroilare. Davanti e sotto l'ilo c'è la **fossa cardiaca** (più profonda a sx). Sul polmone dx si osserva l'impronta della **vena azigos**, della **vena cava superiore**, del **tronco brachiocefalico dx**, della **vena cava inferiore**, dell'**esofago**. Sul polmone sx si osserva l'impronta dell'**aorta toracica**, della **vena anonima sx** e dell'**esofago**.
- **Apice:** corrisponde alla parte del polmone che sta sopra al margine superiore della 2° costa, medialmente presenta un'impronta lasciata dall'arteria succlavia.
- **Margine anteriore:** inizia sotto l'apice e scende tra la faccia laterale e quella mediale. A sx presenta l'**incisura cardiaca** e più in basso la **lingula** che copre l'apice del cuore.
- **Margine posteriore:** inizia dall'apice e separa la faccia laterale da quella mediale.
- **Margine inferiore:** contorna la base e la separa dalla faccia laterale e mediale.
- La superficie del polmone è percorsa da **scissure** che si approfondano fino all'ilo dividendo l'organo in lobi. A dx ci sono due scissure delimitando così il **lobo superiore**, **medio** e **inferiore** (talvolta è presente il **lobo retrocardiaco**). A sx c'è una scissura che separa il **lobo superiore** dall'**inferiore**. La pleura viscerale si approfonda nelle scissure.

Le parti che si modificano maggiormente durante l'inspirazione sono quella costale e diaframmatica. L'espansione polmonare avviene soprattutto in senso verticale.

Rapporti:

Faccia laterale: coste, spazi intercostali, muscoli intercostali, pleura parietale, fascia endotoracica (inserita sul periostio della parete toracica).

Faccia mediale dx: vena azigos, vena cava superiore, tronco brachiocefalico dx, vena cava inferiore, pericardio, esofago mediastino.

Faccia mediale sx: aorta toracica, vena anonima sx, mediastino, esofago, pericardio.

Base dx: lobo dx fegato, ghiandola surrenale e polo superiore del rene.

Base sx: lobo sx fegato, stomaco, milza, ghiandola surrenale e polo superiore del rene.

Apice: Medialmente arteria succlavia, arteria intercostale suprema, toracica interna. Posteriormente con ganglio cervicale inferiore. Superiormente plesso brachiale

VASCOLARIZZAZIONE E INNERVAZIONE

Nel polmone vi sono due diversi sistemi vascolari: il **sistema funzionale** ed il **sistema nutritizio**.

Il **sistema funzionale** è rappresentato dai vasi polmonari che formano la piccola circolazione. I due rami dx e sx del **tronco polmonare** attraversano l'ilo e si attaccano alle ramificazioni bronchiali seguendole fino a formare una rete capillare sulla parete degli alveoli. Dalla rete capillare perialveolare originano le **venule** che confluiscono fino a formare 2 **vene polmonari** per ogni polmone che successivamente si aprono nell'atrio sx.

Il **sistema nutritizio** è rappresentato dai vasi bronchiali appartenenti alla grande circolazione. Le **arterie bronchiali** attraversano l'ilo (1 per dx e 2 per il sx) e seguono le ramificazioni bronchiali fino ai bronchioli intralobulari, si fermano quindi a livello dei lobuli per formare un sistema capillare in comunicazione con quello dell'arteria polmonare. I capillari danno poi origine alle vene che confluiscono nelle **vene bronchiali** che si gettano poi nelle **vene azigos** ed **emiazigos**.

I **vasi linfatici** si distinguono in superficiali che si gettano nei linfonodi ilari e profondi che seguono le ramificazioni bronchiali fino ai linfonodi ilari.

L'*innervazione* è rappresentata dal **plesso polmonare** costituito dai **rami polmonari del vago** e dell'**ortosimpatico** (primi 4-5 gangli toracici). I rami del vago contengono fibre broncocostrittrici e vasodilatatrici, quelli dell'ortosimpatico hanno fibre broncodilatatrici e vasocostrittrici. Durante l'inspirazione prevale l'azione vasodilatatrice del vago e broncodilatatrice dell'ortosimpatico; al contrario durante l'espirazione.

ORGANIZZAZIONE E CONFIGURAZIONE INTERNA

- I **lobi** vengono a loro volta divisi in **zone** o **segmenti polmonari**. I lobi sono anatomicamente separati mentre le zone sono unite dal connettivo interstiziale. La **zona polmonare** viene definita come un territorio che presenta una ventilazione e irrorazione indipendente rispetto alle parti contigue. In ogni polmone si individuano 10 zone.
- Le zone vengono a loro volta suddivise nei **lobuli polmonari**. I lobuli sono a loro volta formati dagli **acini polmonari**.
- La suddivisione dei territori polmonari viene eseguita mediante le ramificazioni bronchiali che sono: **trachea → bronco principale → bronchi lobari → bronchi zonali → bronchi lobulari → bronchioli intralobulari → bronchioli terminali**.
- Le ramificazioni bronchiali costituiscono il **parenchima polmonare**.
- Tutti i vasi si ramificano assieme all'albero bronchiale ponendosi come satelliti. L'albero bronchiale intrapolmonare e i vasi associati sono avvolti da un connettivo ricco di fibre elastiche che si fonde sulla superficie del polmone con quello dello strato sottomesoteliale della pleura viscerale.
- Fino ai bronchioli terminali i bronchi principali si ramificano con una modalità detta **monopodica** (i rami si staccano ad angolo acuto). A livello dei bronchioli terminali diventa invece **dicotomica** (i rami si staccano ad angolo ottuso o a T). A seconda che i rami bronchiali si staccino dal bronco principale al di sopra o al di sotto del punto di biforcazione di un ramo dell'arteria polmonare vengono detti **epiarteriosi** o **ipoarteriosi**.
- Il **parenchima polmonare** è formato dai lobuli polmonari, ogni lobulo fornito è da un bronco lobulare che si divide nei bronchioli terminali ciascuno dei quali forma un **acino**. In ogni acino il bronchiolo terminale da origine a due **bronchioli respiratori**, che presentano lungo il loro decorso gli **alveoli** che si fanno sempre più numerosi andando verso l'estremità distale del bronchiolo respiratorio che termina dividendosi nei **condotti alveolari** la cui parete è formata solo da alveoli, i condotti alveolari terminano a fondo cieco in un alveolo.
- A questo livello si identificano nell'epitelio bronchiale le **cellule bronchiolari** o di **Clara** che sono elementi secernenti di tipo sieroso, il cui secreto serve a mantenere fluido il materiale mucoso prodotto dalle cellule caliciformi mucipare. Sotto l'epitelio sono presenti le fibrocellule muscolari lisce e le fibre elastiche.

Alveoli polmonari:

- Gli alveoli sono l'unità funzionale del polmone e rappresentano la sede dell'ematosi.
- L'**epitelio alveolare** è pavimentoso semplice, popolato dai **pneumociti di 1° tipo** e dai **pneumociti di 2° tipo**.
- I **pneumociti di 1° tipo** sono cellule piatte che consentono all'O₂ più concentrato nell'aria di andare verso gli eritrociti e alla CO₂ di compiere il percorso inverso. Ricoprono il 90%.
- I **pneumociti di 2° tipo** sono cellule voluminose che producono delle lipoproteine chiamate **surfactant**. Queste lipoproteine vengono riversate all'interno dell'alveolo e hanno la funzione di creare una pellicola con un versante idrofilo e uno idrofobo per impedire alle molecole d'acqua contenute nell'aria umidificata di confluire in gocce, che farebbero collassare la struttura dell'alveolo.

- Sono presenti inoltre i **macrofagi alveolari** che si trovano tra le cellule dell'epitelio alveolare o nel lume degli alveoli. Sono cellule mobili che fagocitano le particelle del pulviscolo atmosferico.
- Sotto l'epitelio alveolare si trova una lamina basale che si mette in contatto con la lamina basale dei capillari alveolari.
- I **capillari alveolari** sono sottilissimi e nel loro lume passano lungo una sola fila deformandosi i globuli rossi. La parete dei capillari è priva di fenestrature. Intorno presentano lo **stroma pericapillare** formato da linfociti, fibroblasti e macrofagi.
- Quando gli alveoli sono contigui possono osservarsi pori che fanno comunicare le due cavità (**porocanali di Kohn**) la cui parete è formata da pneumociti di 2° tipo.
- Queste formazioni costituiscono la **barriera aria-sangue** formata quindi da: **epitelio alveolare, lamine basali dell'epitelio alveolare, endotelio del capillare** (queste ultime talvolta risultano fuse tra loro), **endotelio capillare**.

PLEURE

Le pleure sono membrane sierose che avvolgono separatamente ogni polmone.

Presentano un **foglietto viscerale** che riveste la superficie dell'organo ed un **foglietto parietale** adeso alle pareti delle logge pleuropolmonari. I due foglietti sono in continuità a livello dell'ilo polmonare, pertanto delimitano una cavità, la **cavità pleurica** contenente il **liquido pleurico**.

Il liquido pleurico è a pressione negativa e consente l'ampliamento dei polmoni durante l'inspirazione. Se la pressione del liquido eguaglia quella degli alveoli → pneumotorace.

PLEURA PARIETALE

- Viene divisa in una parte costale, mediastinica e diaframmatica.
- La **pleura costale** si estende dalla faccia posteriore dello sterno alla faccia laterale dei corpi vertebrali, si salda alla **fascia endotoracica**. In alto la pleura costale ricopre l'apice polmonare formando la **cupola plurale** che prende rapporto con gli organi adiacenti.
- La cupola plurale è rinforzata dall'**apparato sospenditore della pleura** di cui fanno parte il **legamento vertebropleurale** (C6-C7 → parte mediale della cupola), il **legamento costopleurale** (collo della 1° costa → parte laterale della cupola), il **legamento scalenopleurale** (espansione fibrosa del muscolo scaleno anteriore), il **muscolo scaleno minimo** (pt di C6 e C7 → margine mediale 1° costa).
- La **pleura mediastinica** è tesa tra sterno e colonna vertebrale, sotto l'ilo polmonare forma il **legamento polmonare**. A sinistra forma posteriormente interponendosi fra l'esofago e l'aorta toracica, il **seno interaorticoesofageo**. A destra forma posteriormente interponendosi fra l'esofago e la vena azygos, il **seno interazygoesofageo**.
- La **pleura diaframmatica** aderisce strettamente al diaframma.

SENI PLEURALI

- Sono recessi all'interno della cavità pleurica che contengono liquido pleurico.
- La pleura diaframmatica continuando nella pleura costale forma il **seno costodiaframmatico**.
- La pleura mediastinica continuando anteriormente nella pleura costale origina il **seno costomediastinico**. I seni costomediastinici dei due lati sono vicinissimi ma separati dal **triangolo extrapleurale** (con apice corrispondente a 4° cart costale).

STRUTTURA

- La pleura viscerale è formata da **mesotelio** e da uno strato **sottomesoteliale** (con uno strato superficiale ricco di fibre collagene e uno profondo ricco di fibre elastiche).
- Tra pleura viscerale e parenchima polmonare è presente tessuto connettivo lasso.

- La pleura parietale ha struttura analoga. Sotto lo strato sottomesoteliale vi è lo strato sottosieroso che continua con la fascia endotoracica a livello della pleura costale.

Arterie: arterie bronchiali (viscerale), arterie intercostali, freniche superiori e mediastiniche (parietale).

Vene: sistema azigos.

Linfatici: linfonodi bronchiali, toracici interni, intercostali e diaframmatici.

Nervi: plesso polmonare, nervi intercostali, nervo frenico.

APPARATO URINARIO

L'apparato urinario svolge funzione emuntoria in quanto permette:

- **Eliminazione dei composti azotati** derivanti dalla degradazione delle proteine
- **Eliminazione di acqua e di ioni** che permette il mantenimento dell'equilibrio idrosalino, del pH ematico e della pressione sanguigna
- **Eliminazione di sostanze estranee**

L'apparato urinario è costituito dai **reni** situati nella regione lombare, che producono l'urina, e dalle **vie urinarie** (calici minori e maggiori, pelvi o bacinetto renale, ureteri, vescica urinaria ed uretra) che permettono l'eliminazione all'esterno dell'urina.

RENI

Sono due organi situati nella parte posterosuperiore della cavità addominale in posizione extraperitoneale deputati alla produzione dell'urina ed a funzioni endocrine (renina, eritropoietina e prostaglandine).

I reni sono posti nelle **fosse lombari** a lato della colonna vertebrale dal margine inferiore di T11 al margine superiore di L3, dietro al peritoneo che tappezza la parete posteriore della cavità addominale (sono perciò organi retroperitoneali) il rene sinistro è di solito più grande del destro.

Questa posizione molto dorsale dei reni fa sì che in molti interventi chirurgici, si preferisce intervenire da dietro, aprendosi dei varchi tra i muscoli quadrato dei lombi e psoas, in tal modo non si vanno a disturbare i peritonei o gli organi che si trovano appoggiati davanti al rene, ma si interviene direttamente sul rene stesso. Se bisogna invece indagare sulla presenza di un tumore bisogna prelevare linfonodi ilari e in questo caso è difficile intervenire da dietro.

I reni hanno colore rosso bruno, forma di un fagiolo appiattito in senso anteroposteriore con asse maggiore inclinato in basso e un po' lateralmente, superficie liscia (nel rene fetale è lobata) e presentano una **faccia anteriore** convessa in avanti e lateralmente, una **faccia posteriore** piana in dietro e medialmente, un **polo superiore** arrotondato, un **polo inferiore** appuntito, un **margine laterale** convesso ed un **margine mediale** che presenta l'**ilo renale** di 3-4 cm che accoglie vasi, nervi e pelvi disposti, in senso anteroposteriore: vena, arteria e pelvi renali.

L'ilo renale immette in un **seno renale** ossia una cavità schiacciata in senso anteroposteriore che accoglie i calici minori e maggiori, le diramazioni dell'arteria renale, le radici della vena renale, i linfatici ed i nervi in un tessuto adiposo che continua fuori dall'ilo nella **capsula adiposa**; le pareti dei seni renali sono irregolari per la presenza di **papille renali di Malpighi** corrispondenti all'apice delle piramidi renali e delle **colonne renali di Bertin** meno accentuate.

Ogni rene è accolto in una **loggia renale** fibrosa delimitata da una **fascia renale** ossia un ispessimento della fascia trasversale formata dal connettivo retroperitoneale. La fascia renale è formata da un **foglietto anteriore o prerenale** che dal margine laterale riveste il rene sulla faccia anteriore, riveste il peduncolo renale e si unisce al controlaterale al davanti dei grandi vasi prevertebrali e da un **foglietto posteriore o retrorenale** più spesso che passa dietro al rene, aderisce alla fascia dei muscoli psoas e quadrato dei lombi e si fissa alla superficie laterale dei corpi vertebrali e dei dischi intervertebrali. Superiormente i due foglietti si uniscono al di sopra del surrene fissandosi al diaframma mentre inferiormente rimangono distinti perdendosi nel connettivo retroperitoneale.

La **capsula adiposa del rene** è costituita da una massa di tessuto adiposo che riempie lo spazio compreso tra il rene e i foglietti della fascia renale. *Se si riduce il tessuto adiposo, le fibre tendono ad orientarsi in modo diverso, i reni cominciano a sciogliersi verso il basso e si hanno le ptosi renali in seguito a dimagrimenti molto forti. Queste ptosi possono provocare problemi nel flusso delle urine in quanto l'uretere può non seguire il rene nella sua discesa.*

Mezzi di fissità dei reni sono anche l'ancoraggio del peduncolo vascolare a VCI ed aorta e la pressione addominale positiva anche se si abbassano durante l'inspirazione.

Rapporti del rene (mediati dalla fascia renale):

- *Faccia posteriore:* superiormente con il *diaframma* che lo mette in comunicazione, talvolta tramite l'apertura del *trigono lombocostale* con il *seno plurale costodiaframmatico*, a metà con la 12^a costa, inferiormente in senso lateromediale con i *muscoli trasverso dell'addome, quadrato dei lombi e psoas*; inoltre vi sono i rapporti nervosi con il *ramo anteriore del nervo sottocostale*, con i *nervi ileopogastrico ed ileoinguinale* obliquamente e lateralmente appoggiati al quadrato dei lombi.
- *Faccia anteriore destra:* tramite il *peritoneo parietale posteriore* nei 2/3 superiori con il *lobo destro del fegato*, nell'1/3 inferiore con la *flessura colica destra*, nel margine mediale con il *duodeno discendente* e nel polo inferiore con le *anse digiunali*.
- *Faccia anteriore sinistra* tramite il *peritoneo parietale posteriore* in alto e lateralmente con la *faccia viscerale della milza*, in mezzo con la *coda del pancreas* ed i *vasi lienali*, in basso medialmente con la *flessura duodenodigiunale*, in basso e lateralmente con la *flessura colica sinistra* e in vicinanza del margine mediale con la *faccia posteriore dello stomaco*.
- *Polo superiore* contatta la *ghiandola surrenale* che contatta faccia anteriore e margine mediale.
- *Polo inferiore* dista 5 cm a sx e 3 cm a dx dalla *cresta iliaca*.
- *Margine laterale destro* è in rapporto con il *fegato* su cui vi lascia una impronta, tra i due organi può essere presente il *legamento epatorenale*, tra duodeno e rene talvolta è presente il *legamento duodenorenale*.
- *Margine laterale sinistro* è in rapporto superiormente con la *milza* ed inferiormente con il *colon discendente*.
- *Margine mediale destro* è costeggiato dalla *VCI* mentre il **MARGINE MEDIALE SINISTRO** è costeggiato dalla *aorta*.

Il rene non è palpabile di norma.

La superficie esterna del rene presenta solchi che dividono il rene in 5 segmenti. 5 sono i rami dell'arteria renale che alimentano tali segmenti.

CONFORMAZIONE INTERNA

Ogni rene è rivestito da una **capsula fibrosa** connettivale che, tramite la **tonaca muscolare del rene** con fibrocellule muscolari lisce intrecciate, penetra con tralci nel parenchima, riveste le pareti del seno renale fondendosi con la tonaca avventizia di calici e vasi sanguigni.

In una sezione renale frontale si distinguono una **zona midollare** profonda che riveste il seno renale ed il suo contenuto ed una **zona corticale** superficiale che riveste la midollare.

La **zona midollare** rossa e striata è organizzata in **piramidi renali di Malpighi** ossia 8-18 formazioni coniche con base nella corticale ed apice arrotondato nel seno renale a costituire le **papille renali**: talvolta più papille sono fuse insieme a formare una **cresta renale** che costituisce il loro apice comune. L'estremità libera delle papille costituisce l'**area cribrosa** che presenta i **forami papillari** che costituiscono lo sbocco dei dotti papillari che percorrono assialmente le piramidi conferendo loro l'aspetto striato. Ciascuna papilla è circondata alla base da un calice minore nel cui lume sorge con l'area cribrosa.

Nella midollare si distinguono due zone denominate **zona esterna** (o midollare esterna) e **zona interna** (o midollare interna).

La **zona corticale** gialla e meno consistente fra la superficie del rene e la base delle piramidi, penetra in esse con le **colonne renali** che arrivano al seno renale dove determinano le sporgenze

interpapillari. La zona corticale è costituita da una **parte radiata** formata dai **raggi midollari** ossia proppagini coniche che dalla base delle piramidi si dirigono radialmente assottigliandosi fino quasi alla superficie dell'organo ed una **parte convoluta** che occupa gli spazi fra i raggi midollari formando le colonne renali e interponendosi fra apice dei raggi midollari e superficie del rene formando la **cortex corticis**.

La zona midollare ha un aspetto striato, mentre la zona corticale ha un aspetto granulare determinato dalla presenza dei **corpuscoli renali del Malpighi** sferoidali e di tubuli convoluti.

La disposizione delle zone midollari e corticali e l'organizzazione di quest'ultima consentono di distinguere, in ciascun rene, lobi e lobuli.

Il **lobo** è costituito da una piramide renale e dal corrispondente strato di corticale ed è suddiviso da due linee passanti per la parte centrale delle colonne renali.

Il **lobulo** è costituito da un raggio midollare e dalla parte convoluta che lo circonda ed è delimitato da vasi sanguigni interlobulari.

Vasi e nervi del rene

I reni posseggono una ricca vascolarizzazione che permette il passaggio del 20% del sangue di ogni gittata cardiaca.

Arterie

Per il rene si distaccano direttamente dall'aorta addominale e sono la **renale destra** che passa dietro a VCI, testa del pancreas e duodeno discendente e **renali destra** che passa dietro il corpo del pancreas. Ogni arteria renale fornisce la **surrenale inferiore** e la **ureterale superiore** ed arriva all'ilo dove si divide in due rami terminali in contatto con la pelvi renale: il **ramo principale anteriore** o **prepielico** e il **ramo principale posteriore** o **retropielico**; talvolta dal tronco principale si distacca l'**arteria polare superiore** o **ramo soprapielico** per il polo superiore e più raramente dal ramo prepielico si distacca l'**arteria polare inferiore**. Talvolta vi possono essere arterie renali soprannumerarie che si distaccano dall'aorta o da arterie limitrofe (genitali, mesenteriche e lienale). I rami dell'arteria renale penetrano il seno renale dividendosi in **arterie interlobari** che penetrano le colonne e si biforcano verso della base renale dove si incurvano e si ramificano parallelamente alla stessa senza anastomizzarsi, formano al limite fra corticale e midollare le **arterie arcuate**.

Le arterie arcuate formano due tipi di rami:

Le **arterie interlobulari** che si dirigono verso la periferia del rene nella parte convoluta della corticale segnando il limite fra i lobuli, arrivano alla cortex corticis dove formano le **arterie perforanti** che irrorano le capsule fibrosa ed adiposa. Dalle arterie interlobulari si distaccano ad angolo retto le **arteriole afferenti** costituenti i **glomeruli** dei corpuscoli renali circostanti da cui emergono le **arteriole efferenti** che formano reti capillari peritubulari o si portano nella midollare divenendo **arterie rette spurie**.

Le **arterie rette vere** si distaccano dalla concavità delle arterie arcuate e si portano fino all'apice delle piramidi renali formando reti capillari peritubulari.

Importante (sbob.): la presenza di diverse reti capillari, alimentate indipendentemente l'una dall'altra, fanno sì che ciascuna di queste reti crei un equilibrio idroco-salino, di concentrazioni saline all'interno del tessuto interstiziale, diverso livello per livello. Non c'è liquido interstiziale a componente unica nell'ambito della piramide, ma a componente variabile. Si assiste ad una crescita di osmolarità cioè di concentrazioni saline, andando dalla base della piramide verso l'apice. Questo è il modo per spiegare il processo di concentrazione delle urine nel rene. Quindi queste arterie rette sono fondamentali nel creare la situazione morfo-funzionale affinché il rene funzioni in questo modo. Le arterie rette non originano tutte dall'arteria arcuata, molte derivano dalle arterie efferenti del glomerulo.

L'arteriola afferente del glomerulo può essere contratta creando un aumento di pressione a monte di questa costrizione, facendo aumentare la fuoriuscita di liquidi a livello del glomerulo. Si può

agire anche sull'arteria efferente del glomerulo in questo caso si riduce la pressione nel glomerulo riducendo la filtrazione

Vene

Seguono a ritroso la circolazione arteriosa: per confluenza di **vene stellate di Verheyen** nella porzione più superficiale della corticale si formano le **vene interlobulari** che discendono nella corticale sboccando alla base delle piramidi nelle **vene arcuate** in cui terminano anche le **vene corticali profonde** dalle reti capillari peritubulari della corticale profonda e le **vene rette** dalla midollare. Le vene arcuate, ampiamente anastomizzate, confluiscono in **vene interlobari** che emergono dalle papille nel seno renale confluenndo fino a formare una sola **vena renale** che dopo un breve tratto in cui a sinistra riceve la surrenale e la genitale, si getta nella VCI.

Linfatici

Formano una rete superficiale e perivascolare profonda drenando nei **linfonodi preaortici e paraortici**.

Nervi

Formano un **plesso renale**, dipendenza del **plesso celiaco** e dei **nervi splancnici**, che si distribuisce ai nefroni ed alle diramazioni dei vasi renali formando i **plessi terminali peritubulari e pericapsulari** e alle diramazioni dei vasi renali **plessi terminali perivascolari**.

STRUTTURA DEL RENE

Ogni rene è costituito da un **parenchima** e da uno **stroma**.

Il **parenchima** è costituito dai **nefroni** nella parte convoluta della corticale ossia unità strutturali uropoietiche e da una serie di **dotti escretori** nei raggi midollari della corticale e nelle piramidi renali che modificano l'urina convogliandola verso l'apice delle piramidi e verso i calici.

Lo **stroma** connettivale contiene vasi e nervi, è esiguo nella corticale e abbondante nella midollare: esso possiede **fibre collagene** longitudinali ai tubuli prossimali e **cellule connettivali stellate** con intimi rapporti con le pareti di vasi e tubuli che non solo producono collagene, ma regolano la concentrazione urinaria e secernono prostaglandine.

I **nefroni** sono 1 milione di unità funzionali per ogni rene: ogni nefrone è costituito da un **corpuscolo renale** e da un **tubulo renale**: si distinguono **nefroni corticali** con corpuscolo più piccolo nella corticale periferica e tubulo più breve e **nefroni iuxtamidollari** con corpuscolo voluminoso nelle vicinanze della midollare e tubulo più lungo.

I **tubuli renali** lunghi 30-40 mm iniziano a fondo cieco in una estremità prossimale che si invagina a formare la **capsula glomerulare di Bowmann** ossia un calice a doppia parete, un **foglietto parietale esterno** e un **foglietto viscerale interno** separati da uno **spazio capsulare o camera glomerulare**, che avvolge il glomerulo di capillari sanguigni.

L'insieme di capsula e glomerulo forma il **corpuscolo renale sferoidale** dal diametro di 150-250 µm a livello del quale per ultrafiltrazione del plasma sanguigno si forma l'**ultrafiltrato glomerulare o urina primaria** (180 l/die) nella parte convoluta della corticale.

I corpuscoli renali hanno:

Un **polo vascolare** in cui penetra una **arteriola afferente** che si sfiocca in nel glomerulo capillare formando un **rete mirabile arteriosa** dal quale si diparte l'**arteriola efferente** che abbandona il corpuscolo tramite lo stesso polo vascolare. A livello del polo vascolare il foglietto parietale si riflette nel foglietto viscerale a contatto con i capillari glomerulari.

Un **polo urinario** dove inizia il tubulo renale in cui il foglietto parietale continua nella parete del tubulo e lo spazio capsulare continua nel lume del tubulo. Nel tubulo renale l'ultrafiltrato viene trasformato in **urina definitiva** con riassorbimento del 99% di acqua e le modificazioni chimiche arrivando alla quantità di 1,5 l/die.

Il **tubulo renale** può essere distinto in tre porzioni:

- **Tubulo prossimale** lungo 14 mm e con diametro di 40-60 μm che si origina dal polo urinario con il *colletto* cui segue un *segmento convoluto*, facendosi rettilineo nel suo *segmento rettilineo* che penetra nel raggio midollare proseguendo nell'ansa del nefrone con brusca diminuzione del calibro e variazione epiteliale.
- **Ansa del nefrone o di Henle** lunga 0,25 mm nei nefroni corticali e 10 mm nei nefroni iuxtamidollari, con diametro di 20 μm è un segmento ad U che inizia con un *braccio discendente*, una *ansa* ed un *braccio ascendente* che continua nel tubulo distale con brusco aumento del calibro e variazione epiteliale.
- **Tubulo distale** lungo 13-14 mm e con diametro di 30-50 μm inizia con un *segmento rettilineo* risalendo da un raggio midollare verso la parte convoluta, portandosi in vicinanza del corpuscolo e prendendone rapporto fra le arterie afferente ed efferente in corrispondenza delle quali subisce una modifica strutturale (*macula densa*); in seguito diventa *segmento convoluto* e termina mediante un *tratto reuniente* immettendosi nel **dotto collettore** del raggio midollare più vicino.

I nefroni corticali (80 – 90%) hanno corpuscoli situati nella parte periferica della corticale e anse di Henle corte che non oltrepassano la zona esterna della midollare. I nefroni iuxtamidollari (10 – 20 %) possiedono un corpuscolo renale situato nella convoluta della corticale più vicina alla midollare, e un'ansa di Henle lunga, che raggiunge la zona interna della midollare e che possiede un segmento sottile. I nefroni iuxtamidollari quindi svolgono un ruolo funzionalmente più rilevante.

STRUTTURA DEL NEFRONE

Corpuscolo Renale

Il **Foglietto Parietale** è costituito da un epitelio pavimentoso semplice poggiato su una lamina basale spessa a divisione dallo stroma: in corrispondenza del tubulo prossimale le cellule divengono più alte trapassando nell'epitelio del tubulo prossimale.

Il **Foglietto Viscerale** è costituito dai **podociti** che da un lato delimitano lo spazio capsulare, dall'altro si addossano ai capillari glomerulari: essi sono cellule stellate con corpo voluminoso che si interdigita tra di loro tramite processi voluminosi ramificati in processi di secondo ordine. Sia il corpo contenente nucleo, RER, Golgi e lisosomi sia i processi dei podociti sono talvolta distaccati dalla lamina basale dei capillari dallo **spazio subpodocitico**: dai processi si dipartono i **pedicelli** o **pidi terminali** leggermente dilatati all'estremità dove aderiscono alla lamina basale dei capillari glomerulari. Fra i pedicelli si trovano le **fessure di filtrazione** chiuse da **diaframmi di filtrazione** che mettono in comunicazione con lo spazio subpodocitico, il quale a sua volta comunica con lo spazio capsulare.

Il **Glomerulo** è costituito dalle ramificazioni capillari della arteria afferente che nella tonaca media presenta **cellule iuxtaglomerulari** dell'apparato omonimo: entrando nel corpuscolo si divide in 3-5 ramificazioni ognuna delle quali dà origine ad un **lobulo capillare** da cui si origina un ciuffo di capillari con endotelio fenestrato anastomizzati fra loro ma non con i capillari del lobulo adiacente; la confluenza dei capillari forma l'arteria efferente di calibro minore dell'afferente.

La **lamina basale** che si trova fra endotelio e pedicelli è spessa 0,3 nm e presenta una **lamina densa centrale** interposta fra due **lamine rare esterne** che costituiscono due strati meno elettrondensi.

Nei glomeruli sono presenti anche le **cellule del mesangio** ossia elementi fagocitari e contrattili che regolano il calibro capillare localizzate intorno all'endotelio in uno sdoppiamento della lamina basale del capillare glomerulare ed immerse in una **matrice mesangiale** extracellulare. Tali cellule hanno forma stellata che gli fa contrarre rapporti con l'endotelio, con i pedicelli ed in

corrispondenza del polo vascolare con cellule simili appartenenti al **mesangio extraglomerulare** o **cellule ilari** anch'esse dell'apparato iuxtaglomerulare.

La **barriera di ultrafiltrazione sangue-urina** è costituita da: endotelio fenestrato dei capillari, lamina basale e podociti del foglietto viscerale della capsula glomerulare. Tale barriera permette di ultrafiltrare il sangue facendo passare acqua, ioni e cristalloidi ma essendo impermeabile agli elementi corpuscolari ed alle proteine del sangue tranne l'albumina che viene comunque riassorbita nel tubulo prossimale permettendo, grazie alla pressione idrostatica nei capillari, la formazione dell'**ultrafiltrato glomerulare** che si raccoglie prima negli spazi capsulari e poi nei tubuli prossimali.

Tubulo renale

Il tubulo renale ha la funzione di modificare l'ultrafiltrato glomerulare, rendendolo simile all'urina definitiva. L'urina assumerà i caratteri qualitativi e quantitativi definitivi solo dopo l'attraversamento dei dotti collettori in cui i tubuli renali terminano il loro decorso confluiscono.

Il tubulo renale può essere suddiviso in 3 porzioni: il tubulo prossimale (1° ordine), l'ansa del neurone e il tubulo distale (2° ordine).

Il **tubulo prossimale** presenta un epitelio cilindrico semplice con cellule a piramide tronca con base su una lamina basale ed apice che delimita un lume stretto con il proprio orletto a spazzola. L'insieme di queste cellule viene definito anche **epitelio bacillare** per via della posizione sottonucleare dei mitocondri disposti in file parallele che determinano fini striature basali (labirinto basale): inoltre si ritrovano nucleo circolare, Golgi sopranucleare, lisosomi, vacuoli, microtubuli, vescicole, glicocalice spesso e zonulae occludentes fra una cellula e l'altra.

Il tubulo prossimale riassume l'80% dell'acqua oltre ad urea, elettroliti, esosi, aa ed albumina.

Il trasporto può avvenire per **diffusione passiva obbligata** o per **trasporto attivo** (sieroalbumina, emoglobina e ione Na) e le cellule possono secernere nella preurina **sostanze endogene** come gli ioni o **esogene** come gli antibiotici, riducendo il volume dell'ultrafiltrato ad 1/5 e formando il **liquido tubulare**.

L'**ansa del nefrone** presenta un epitelio pavimentoso semplice con cellule poco differenziate, con radi microvilli, interdigitazioni giunzionali ed invaginazioni basali. Nel braccio discendente dell'ansa continua il processo di concentrazione con riassorbimento di acqua e secrezione di ioni K, Cl ed urea, mentre nel braccio ascendente non avviene più il riassorbimento di acqua ma l'assorbimento di Na e Cl con **diminuzione di [] del liquido tubulare**.

Il **tubulo distale** presenta un epitelio cubico semplice dotato di pochi microvilli e con i caratteri dell'epitelio bacillare, nuclei apicali, complessi giunzionali tipo zonulae adherentes; il tubulo distale contatta il polo vascolare del corpuscolo d'origine ispessendosi nella **macula densa** che fa parte dell'apparato iuxtaglomerulare.

Nel segmento rettilineo del tubulo distale si ha il riassorbimento di ioni che determina un ulteriore riassorbimento di acqua, mentre nel segmento convoluto, grazie all'azione dell'**ormone antidiuretico della neuroipofisi** o **ADH** viene riassorbita l'acqua concentrando ancora di più l'urina, oltre al riassorbimento di Na, K ed H ed alla secrezione di **callicreina** che determina nel sangue la formazione di brachidinina.

Interstizio renale

Lo stroma renale, di natura connettivale, è più abbondante nella midollare che nella corticale. Contiene vasi sanguigni, linfatici e nervi.

Apparato iuxtaglomerulare

E' costituito da un complesso di formazioni localizzate in corrispondenza del polo vascolare di ciascun corpuscolo renale, fanno parte di questo apparato:

Cellule iuxtaglomerulari si trovano nella tonaca media dell'arteria afferente prima che essa penetri il glomerulo, sono poliedriche con granuli contenenti **renina** ad azione vasopressoria secreta su stimolo simpatico, RER e Golgi sviluppati. Tali cellule agiscono come pressocettori mettendo in circolo la renina a seconda della variazione di pressione. La renina agisce sull'**angiotensinogeno** epatico, una alfa 2 globulina, trasformandolo in **angiotensina I** che viene degradata da una proteasi polmonare in **angiotensina II** la quale determina una contrazione della muscolatura liscia delle arteriole con aumento della pressione nelle arteriole.

Le cellule iuxtaglomerulari permettono il rilascio di **aldosterone** dalla corticale del surrene con aumento del riassorbimento di Na e dell'escrezione di K ed H; inoltre tali cellule produrrebbero anche **eritrogenina** che permette la trasformazione di un propeptide in **eritropoietina**.

Macula densa è la porzione di tubulo distale a contatto con il polo vascolare del corpuscolo renale nella porzione dell'arteriola afferente dove vi sono le cellule iuxtaglomerulari. Le cellule della macula densa sono piccole, con poco citoplasma, prive di labirinto basale, con Golgi sottonucleare, mitocondri sparsi e lamina basale sottile che la separa dalle cellule iuxtaglomerulari e dalle cellule del mesangio extraglomerulare.

La macula densa costituisce un chemocettore per il sodio e cloro che trasferirebbe lo stimolo alle cellule iuxtaglomerulari mediante una trasmissione paracrina. Queste cellule infatti producono e rilasciano ATP, prostaglandina E2 (PGE2) e monossido d'azoto (NO). PGE2 agisce come stimolatore del rilascio di renina, mentre NO attenua la vasocostrizione arteriolare.

Mesangio extraglomerulare costituito dalle **cellule ilari** tra le due arteriole del polo vascolare, in contatto con le altre cellule iuxtaglomerulari e con la macula densa, sono elementi piccoli immersi in una matrice che talvolta si organizza in lamine basali che permetterebbero il passaggio degli stimoli dalla macula densa alle cellule iuxtaglomerulari con le cellule ilari a fare da mediatore.

Struttura dei dotti escretori

Il sistema dei dotti escretori è costituito dai **dotti collettori** che in un breve tratto reuniente ricevono lo sbocco dei nefroni decorrendo rettilinei nei raggi midollari della corticale giungendo alle piramidi rettili dove confluiscono ad angolo acuto a formare i **dotti papillari** che sboccano all'apice di ogni papilla confondendosi con l'epitelio di transizione che le riveste.

La **parete dei dotti collettori** presenta un epitelio cubico semplice con **cellule chiare** con pochi microvilli e qualche invaginatura basale e **cellule scure** con più microvilli e mitocondri. L'epitelio dei dotti collettori riassume acqua sotto l'azione dell'ADH e acidifica l'urina mediante il riassorbimento di bicarbonato e l'eliminazione di H.

La **parete dei dotti papillari** presenta un epitelio cilindrico semplice senza ripiegature basali.

Sbobbature: il rene riesce a recuperare il glucosio finché la sua concentrazione non supera i 180 mg/100 ml: quando il glucosio supera tale concentrazione resta all'interno del tubulo e avendo un forte potere osmolare trattiene acqua determinando un aumento del volume urinario, è la situazione del diabete mellito.

L'assorbimento da parte del rene è enorme infatti dei 300 litri di filtrato che vengono prodotti quotidianamente dal sistema glomerulare ne vengono recuperati 298 cosicché le urine prodotte non superino il litro e mezzo

VIE URINARIE

Le vie urinarie trasportano l'urina verso l'esterno, sono costituite da una successione di condotti che originano in corrispondenza delle papille renali con i calici minori e maggiori, si riuniscono nella pelvi, continuano nell'uretere che sbocca nella vescica e terminano con l'uretra.

Si distinguono le **vie urinarie superiori** costituite da calici, pelvi e uretere e le **vie urinarie inferiori** rappresentate dalla vescica e dall'uretra.

CALICI E PELVI RENALE

I calici e la pelvi sono la prima parte delle vie urinarie extrarenali che trasportano l'urina dalle papille all'uretere.

I **calici** si trovano nel seno renale per raccogliere l'urina fuoriuscita dai dotti papillari e si distinguono in: calici minori e calici maggiori.

I **calici minori** sono piccoli condotti di 1 cm con una porzione più slargata poggiata alla base di una papilla renale ed una estremità più ristretta che confluisce in un calice maggiore.

I **calici maggiori** sono 3 condotti (superiore, medio ed inferiore) che normalmente si aprono separatamente nella pelvi renale; i calici maggiori possono anche essere sostituiti da calici minori sboccare direttamente nella **pelvi ampollare** o essere particolarmente lunghi dando origine ad una **pelvi dendritica o ramificata**.

La **pelvi renale** o **bacinetto** presenta:

La **base** dove confluiscono i calici maggiori, è contenuta nel seno renale, ma con la sua estremità ristretta diretta in basso e medialmente, sporge oltre l'ilo per continuare al di fuori del seno renale nell'uretere. Nella porzione sporgente all'ilo risulta compresa nella loggia renale, in rapporto a dx con la porzione discendente del duodeno e a sx con la flessura duodenodigiunale.

Vasi e nervi

Dipendono da quelli del rene.

Struttura

I calici e la pelvi presentano tre tonache: mucosa, muscolare ed avventizia.

La **tonaca mucosa** grigiasta ha un **epitelio di transizione o urotelio** ed una lamina propria. L'urotelio presenta cellule basali poliedriche, cellule intermedie clavate e cellule superficiali e ombrello che, tramite proprie modificazioni, permettono il cambiamento di altezza dell'epitelio.

La **lamina propria** ha composizione connettivale elastica sollevandosi in creste nell'epitelio e continuando nel connettivo stromale delle papille.

La **tonaca muscolare** ha fascetti con andamento plessiforme che diventa circolare nel punto di attacco alle papille renale (**muscolo sfintere della papilla**) e nello sbocco dei calici maggiori nella pelvi (**muscolo sfintere dei calici**).

La **tonaca avventizia** è connettivale lassa e trapassa da una parte nella capsula fibrosa e dall'altra nella tonaca avventizia dell'uretere.

URETERI

Gli ureteri sono condotti pari e simmetrici che collegano la pelvi renale con la vescica urinaria che funge da serbatoio.

Gli ureteri si estendono dalla regione lombare alla piccola pelvi, sempre dietro il peritoneo parietale posteriore e si dividono in: **porzione addominale** corrispondente alle regioni lombare ed iliaca formante la **flessura marginale** ossia una ginocchio che immette in una **porzione pelvica** corrispondente alla piccola pelvi ed una **porzione intramurale** in cui decorre obliquamente nella parete della vescica.

Gli ureteri descrivono dapprima una convessità anteromediale seguita da una convessità posterolaterale e presentano tre restringimenti fisiologici: un **istmo superiore** o **colletto** poco dopo

la pelvi renale, l'istmo inferiore o restringimento iliaco in corrispondenza della flessura marginale ed il restringimento vescicale o intramurale in corrispondenza dello sbocco in vescica.

Rapporti:

Porzione addominale

- *Avanti:* con il *duodeno discendente*, con la *flessura duodenodigiunale*, con i *vasi genitali*, con la *arteria colica destra*, con la *arteria ileocolica*, con la *radice del mesentere*, con la *arteria mesenterica inferiore*, con la *radice del mesocolon ileopelvico* ed attraverso il peritoneo parietale con le *anse dell'intestino tenue*.
- *Dietro:* con il *muscolo psoas* e con i *nervi genitofemorale e femorocutaneo*.
- *Medialmente:* a destra con la *VCI* ed a sinistra con l'*aorta*.
- *Lateralmente:* con il *margine mediale del rene* e con il *colon*.

Nella flessura marginale l'uretere decorre davanti ai *vasi iliaci comuni* a sinistra e ai *vasi iliaci interni* a destra e proiettato sulla parete addominale corrisponde al *punto ureterale medio* all'incrocio fra linea bisiliaca e verticale passante per il tubercolo pubico.

Porzione pelvica

- *Dietro* con i *vasi iliaci interni* e con l'*arteria ombelicale*, i *vasi* e i *nervi otturatori*.
- *Medialmente* con il *retto* e nella femmina con l'*ovaio*.
- *Lateralmente* con il *margine mediale del rene* e con il *colon*.

Raggiunto il pavimento pelvico l'uretere piega in avanti e all'interno per aprirsi in vescica prendendo rapporto:

- *Nel Maschio* avanti prima con il *canale deferente* e poi con la *parete vescicale*, indietro con le *vescichette seminali*.
- *Nella femmina* decorre nel *legamento largo* dietro all'arteria uterina che a 1,5 cm dal collo dell'utero gli passa avanti e medialmente; l'uretere arriva al *fornice della vagina* piegando all'interno per raggiungere la vescica nel *setto vescicovaginale*.

Porzione intramurale

Decorre obliquamente in basso determinando nella parete della vescica la *piega ureterica* sulla quale vi è il *meato ureterale* ossia un orifizio a fessura lungo 3-5 mm limitato lateralmente dalla *valvola dell'uretere*; dopo il meato la piega ureterica continua medialmente unendosi alla controlaterale in un rilievo chiamato *piega intraureterica* che costituisce la base in alto ed indietro del *trigono vescicale*.

Vasi e nervi degli ureteri

Arterie: la *uretrale superiore*, proveniente dalla renale, e l'*uretrale inferiore*, proveniente dalla iliaca interna. Possono esservi anche le *uretrali brevi* derivanti dalla genitale, dalla aorta, dalla iliaca comune, dalla vescicale inferiore e nella donna dalla uterina.

Vene: drenano nella *vena renale* e nel *plesso venoso perirenale* per la parte addominale e nella *vena genitale* e la *vena iliaca interna* per la parte pelvica.

Linfatici: drenano nei *lomboaortici* per la parte addominale ed *ipogastrici* per la parte pelvica.

Nervi: provengono dai *pleSSI renale, genitale ed ipogastrico* e formano nell'avventizia un plesso formato da *fibre visceroeffettrici parasimpatiche* nella tonaca muscolare e *fibre viscerosensitive ortosimpatiche* nelle arteriole.

Struttura degli ureteri

La parete ureterale è costituita da tre tonache: *mucosa, muscolare ed avventizia*.

La *tonaca mucosa* si solleva in 5-7 pieghe longitudinali che poi scompaiono ed è formata da un *epitelio di transizione* e da una *lamina propria* connettivale elastica più lassa e con noduli linfatici in corrispondenza della muscolare.

La **tonaca muscolare** che permette movimenti peristaltici ed è inframezzata di connettivo, è formata da uno *strato longitudinale interno* e da uno *strato circolare esterno* cui nell'ultimo tratto si aggiunge uno *strato longitudinale esterno*.

La **tonaca avventizia** è fatto di connettivo elastico che, penetrando la vescica, diventa *guaina dell'uretere*, poiché possiede fibre muscolari lisce in continuità con la tonaca muscolare.

La peristalsi ureterale origina nella porzione superiore delle vie urinarie per propagarsi in direzione della vescica. Nella parete dei calici sono presenti cellule muscolari atipiche che agiscono come pacemaker. L'onda peristaltica origina nei calici minori e si propaga alla pelvi e all'uretere attraverso la tonaca muscolare. Le fibre nervose non sono necessarie per la genesi e la propagazione della peristalsi, ma possono avere un ruolo nella modulazione della contrazione della tonaca muscolare

Sbobbature: il percorso dell'uretere può essere visualizzato tramite l'urografia. Questo esame consiste nell'iniezione endovenosa di sostanze radio opache che diffondono attraverso il rene esi concentrano nell'urina. Si può così vedere il rene. La pelvi renale con il sistema caliceale, l'uretere e la vescica. Si può eseguire un urografia ascendente introducendo un catetere nell'uretere e iniettando mezzo di contrasto, così si visualizza solo la parte superiore delle vie escrettrici.

VESCICA URINARIA

La vescica è un organo muscolomembranoso molto distendibile funzionante da serbatoio di urina (circa 250 - 350 ml) che permette l'emissione all'esterno dell'urina tramite l'uretra durante la minzione.

La forma, le dimensioni e la topografia della vescica variano a seconda dello *stato di riempimento*:

La **vescica vuota** si trova nella piccola pelvi dietro la sinfisi pubica e davanti all'utero nella donna ed al retto nell'uomo: è **triangolare** a base posteriore appiattita dall'alto in basso con la **faccia superiore** concava in alto e la **faccia inferiore** convessa in basso.

La **vescica piena** si spinge nell'ipogastrio superando la sinfisi pubica e addossandosi alla parete posteriore dell'addome: è **ovoidale** con asse maggiore rivolto obliquamente in basso e indietro e presenta una **base** o **fondo** rivolto in basso e indietro, un **corpo** con una **faccia anteriore**, una **faccia posteriore**, due **facce laterali** ed un **apice**.

Mezzi di fissità

Sono il peritoneo, la fascia vescicale, tre legamenti e l'uretra.

Peritoneo: dalla parete addominale anteriore, a vescica vuota ricopre completamente la faccia superiore riflettendosi ai due lati a formare il **cavo laterovescicale** o **parietovescicale** mentre posteriormente nel maschio forma il **cavo rettovescicale** o **di Douglas** che è il punto più declive della cavità addominale mentre nella femmina forma il **cavo uterovescicale**.

A vescica piena il peritoneo dalla parete addominale anteriore si riflette sulla porzione superiore della faccia anteriore del corpo vescicale costituendo il **cavo prevescicale** o **pubovescicale**, poi continua nella sull'apice discendendo sulle facce laterali e posteriore dell'organo dove continua sulle facce laterali della piccola pelvi e sugli organi retrovescicali.

Fascia vescicale: è un addensamento del connettivo sottoperitoneale molto sottile e rinforzata: posteriormente dalla fascia rettovescicale nel maschio e dal setto vescicovaginale nella femmina ed anteriormente dove si chiama **fascia prevescicale** fibrosa triangolare con apice nell'ombelico, base nel pavimento pelvico e lati nei legamenti ombelicali laterali.

La fascia prevescicale è separata dalla fascia trasversale della parete interna dell'addome ad opera dello **spazio prevescicale di Retzius** riempito di connettivo lasso (ospitante i *plexi nervoso e venoso pudendo*), che continua da ciascun lato nello spazio prevescicale compreso fra le facce laterali della vescica e la parete della piccola pelvi ed è chiusa inferiormente dal trigono urogenitale.

I legamenti della vescica sono lassi a vescica piena e tesi a vescica vuota.

Legamento ombelicale mediano: è un cordone fibroso residuo dell'uraco che va dalla cicatrice ombelicale all'apice della vescica ed è coperto dal peritoneo parietale che si solleva nella *piega ombelicale mediana*.

Legamenti ombelicali laterali: sono due cordoncini fibrosi derivanti dall'obliterazione delle arterie ombelicali che vanno dalla cicatrice ombelicale alle facce laterali della vescica continuando nel tratto pervio delle arterie ombelicali e sollevando il peritoneo nelle *pieghe ombelicali mediali*.

Legamenti vescicali anteriori: sono fascetti fibrosi e muscolari che vanno dalla faccia posteriore della sinfisi pubica alla base della vescica (*legamenti e muscoli pubovesicali*) ed alla prostata (*legamenti puboprostatici*).

Legamenti vescicali posteriori: nel maschio sono collegamenti fibromuscolari della base della vescica e della prostata con le facce laterali del retto decorrendo nelle pieghe peritoneali delimitanti il cavo rettovescicale.

Uretra e prostata legano la base della vescica al trigono urogenitale.

Rapporti della vescica

Base nel maschio: da avanti con *faccia superiore della prostata*, con le *vescichette seminali* e con le *ampolle dei canali deferenti* fra cui si trova il *trigono interseminale* in cui la base della vescica è separata dal retto ad opera della *fascia rettovescicale*; infine con l'*uretere* che si porta tra vescichetta seminale e base della vescica.

Base nella femmina: da avanti, tramite il *setto vescicovaginale* altamente vascolarizzato con il *terzo superiore della parete anteriore della vagina*, con il *fornice della vagina*, con il *collo dell'utero*.

Faccia anteriore: con la *sinfisi pubica*, con le *branche superiori ed inferiori del pube*, con i *muscoli otturatori interni*. A vescica piena con la *parete addominale anteriore* in basso tramite lo spazio prevescicale ed in alto tramite il cavo peritoneale prevescicale.

Facce laterali: superiormente con le *pareti della piccola pelvi* tramite il cavo peritoneale laterovescicale ed inferiormente tramite lo spazio perivescicale contenente i *plessi venosi vescicoprostatico o vescicovaginale*, con i *muscoli otturatorio interno ed elevatore dell'ano*, con il *legamento ombelicale laterale*, con il *canale deferente* nel maschio e con il *legamento rotondo* nella femmina.

Faccia posteriore: nel maschio con le *anse del tenue* e con il *colon pelvico*, mentre nella femmina con la *faccia anteriore dell'utero* tramite il cavo uterovescicale.

Apice: dà attacco al legamento ombelicale mediano ha rapporto con le *anse del tenue*.

Configurazione interna della vescica

Presenta numerose *pieghe trasversali* che non scompaiono del tutto in distensione e possono essere particolarmente accentuate (*vescica a colonne*) e presenta tre orifizi (posteriormente i meati ureterali a becco di flauto per evitare il reflusso dell'urina ed anteriormente il *meato uretrale interno* o *collo vescicale*) che delimitano il *trigono vescicale di Lieutaud* posto a livello della base. Il meato uretrale interno è circolare nella femmina e semilunare a concavità anteriore nel maschio, il labbro posteriore di questa fessura dopo i 50 anni può presentarsi sollevato a costituire un rilievo conico detto *ugola vescicale*.

Gli *orifizi uteretri* sono situati su ciascun lato su di un rilievo, la *piega ureterica*, che corrisponde alla porzione intramurale degli ureteri. Le pieghe ureteriche si congiungono mediamente formando la *piega interureterica*.

La porzione della vescica situata dietro al erigono prende il nome di **fossa retroureterica**.

Vasi e nervi della vescica

Arterie: sono le **vescicali superiori** provenienti dalla porzione pervia delle arterie ombelicali, le **vescicali inferiori** provenienti dalle iliache interne, anastomizzate a formare una rete perivescicale e sfioccanti nella lamina propria. Altri rami arteriosi incostanti provengono dalle otturatorie, pudende interne, rettali medie, vescicolodeferenziali nel maschio ed uterine nella femmina.

Vene: formano un plesso perivescicale che dall'apice verso la base si scarica nel maschio nel plesso pudendo e vescicoprostatico e nella femmina nel plesso vescicovaginale ed uterovaginale.

Linfatici: formano una rete perivescicale da cui i collettori raggiungono i linfonodi **iliaci interni**, **iliaci esterni** e **linfonodi del promontorio** oltre a quelli sul loro decorso ossia i **pre** e **laterovescicali**.

Nervi: sono sensitivi per segnalare il gradi di distensione della vescica e motori per i muscoli destruttore e sfintere della vescica.

Le fibre ortosimpatiche dal **plesso ipogastrico** e le fibre parasimpatiche da 2°, 3° e 4° **nervo sacrale**: in seguito si anastomizzano a formare un **plesso vescicale** con piccoli gangli.

Struttura della vescica

La parete ureterale è costituita da quattro tonache: **mucosa**, **muscolare**, **avventizia** e **sierosa**.

La **tonaca mucosa**, tranne che nel trigono vescicale dove è liscia, si solleva in numerose pieghe che non scompaiono in distensione ed è formata da un **epitelio di transizione** che conferisce distensibilità. Quest'ultimo presenta **cellule superficiali a ombrello** con placche di adesione ed invaginazioni del plasmalemma derivanti da sacculi golgiani e da una **lamina propria** connettivale elastica che in corrispondenza dello strato profondo o **strato sottomucoso** è più lassa e con fibrocellule muscolari.

La **tonaca muscolare** costituisce nel suo insieme il **muscolo destruttore della vescica**, la cui contrazione determina la minzione. La tonaca muscolare consiste di 3 strati:

- Lo **strato interno o plessiforme**
- Lo **strato medio o circolare** che a livello del meato uretrale si ispessisce e prende parte nella costituzione del muscolo sfintere della vescica.
- Lo **strato esterno o longitudinale**, in continuazione a livello della base con i muscoli pubovesicali e solo nel maschio anche con i muscoli rettovesicali.

In corrispondenza del erigono vescicale la muscolatura forma il **muscolo trigonale**.

I fascetti di miocellule organizzati a livello del meato uretrale interno (**muscolatura del collo vescicale**) formano il **muscolo sfintere della vescica**.

Nel maschio a livello del collo vescicale la struttura muscolar presenta una componente aggiuntiva proveniente dallo stroma e dalla capsula della prostata, questo collare di muscolatura forma lo **sfintere preprostatico** che determina la chiusura del collo vescicale durante l'eccitazione sessuale e garantisce la progressione dello sperma durante l'eiaculazione.

Il riempimento della vescica a 300 ml provoca una contrazione del muscolo destruttore ed un rilassamento del muscolo sfintere che fanno passare l'urina nell'uretra permettendo lo svuotamento.

La **tonaca avventizia** è fatto di connettivo fibroso appartenente alla fascia vescicale.

La **tonaca sierosa** è data dal peritoneo che riveste apice e parte del corpo.

URETRA MASCHILE

L'uretra maschile è un condotto che origina dal **meato uretrale interno**, attraversa il pavimento pelvico e il perineo anteriore, percorre la parte libera del pene per aprirsi all'esterno tramite il **meato uretrale esterno**.

L'uretra maschile si divide in **uretra urinaria** costituente il primo tratto analogo all'intera uretra femminile ed **uretra comune** in cui dà passaggio sia all'urina che allo sperma.

Criterio topografico in tre tratti:

Porzione pelvica fra l'origine ed il trigono urogenitale.

Porzione perineale nel perineo anteriore fra trigono urogenitale e inizio della parte libera del pene

Porzione peniena nella parte libera del pene (*uretra mobile*)

Criterio descrittivo in quattro tratti:

Uretra intramurale, nello spessore della vescica

Uretra prostatica, nel quale attraversa la prostata.

Uretra membranosa o trigonale, compresa nello spessore del trigono urogenitale.

Uretra spongiosa o cavernosa, avvolta da un manicotto erettile, il *corpo spongioso dell'uretra*.

L'uretra, verticale nella parte prostatica, presenta una **convessità posteriore sottopubica** nella parte membranosa, è obliqua in alto nella parte spongiosa e presenta una **convessità anteriore variabile** nella porzione cavernosa.

Rapporti dell'uretra maschile

Nella prima parte attraversa la prostata dall'apice alla base formando con il suo asse longitudinale un angolo di 20° prendendo rapporti mediati:

Avanti con la **porzione superiore delle sfintere striato dell'uretra**, con il **plesso venoso pudendo** e la **sinfisi pubica**.

Dietro con la **fascia rettovescicale** e con il **retto**.

Lateralmente con il **plesso venoso vescicoprostatico** e con il **muscolo pubococcigeo**, margine laterale dell'elevatore dell'ano.

Nel tratto membranoso i rapporti dell'uretra sono mediati dal diaframma urogenitale:

Avanti con il **legamento trasverso del perineo**, con i **vasi dorsali profondi del pene**, con il **legamento arcuato del pube**.

Dietro con le **ghiandole bulbouretrali** ed il **retto** dal quale è separato tramite il **trigono rettouretrale**.

Nel tratto spongioso l'uretra è completamente avvolta dal corpo spongioso che posteriormente si rigonfia nel **bulbo uretrale**, attraversa la loggia peniena del perineo anteriore, penetra nella doccia formata dai due corpi cavernosi e si apre all'apice del glande mediante il **meato uretrale esterno** di 7 mm.

Configurazione interna

L'uretra è a riposo una cavità virtuale che appare come una fessura a forma e direzione variabili, mentre in distensione ha un **lume cilindrico** con **tre restringimenti** (meato uretrale interno, parte membranosa e meato uretrale esterno) e **tre dilatazioni** (parte prostatica, **fossa del bulbo o ampolla uretrale** corrispondente all'apice della curva sottopubica e **fossa navicolare** di 2cm situata 0,5 cm prima del meato uretrale esterno).

La superficie interna presenta pieghe longitudinali che scompaiono in distensione ed ha particolari caratteristiche: in corrispondenza della parete posteriore si trova il **collicolo seminale** ossia un rilievo ellittico le cui estremità continuano nella **cresta uretrale** che superiormente termina nel meato uretrale interno ed inferiormente si biforca nei **frenuli della cresta uretrale** nella parte membranosa. Il collicolo presenta al centro l'**otricolo prostatico** di 1 cm a fondo cieco corrispondente all'utero ai cui lati vi sono gli sbocchi dei dotti eiaculatori e lateralmente i **condottini prostatici**. Nella fossa del bulbo vi sono i **dotti delle ghiandole bulbouretrali** mentre lungo l'uretra spongiosa vi sono le **lacune uretrali** corrispondenti ai dotti delle ghiandole uretrali ed infine nella parete anteriore della fossa navicolare vi è la **valvola della fossa navicolare** insufficiente.

Vasi e nervi dell'uretra maschile

Arterie: sono le **vasi arteriosi** provenienti dalle arterie rettale media, prostatica, pudenda interna (trasversa profonda del perineo, uretrale e dorsale del pene).

Vene: formano un plesso sottomucosa che scarica nel **plesso pudendo e vescicoprostatico** e nelle **vene profonde del pene**.

Linfatici: formano una rete nella lamina propria da cui i collettori raggiungono i linfonodi **iliaci interni, iliaci esterni e inguinali**.

Nervi: sono somatici, sensitivi e motrici per il muscolo sfintere striato provengono dal **plesso pudendo** mentre l'innervazione viscerale proviene dal **plesso prostatico** e dal **plesso cavernoso del pene**.

Struttura della uretra maschile

La parete ureterale è costituita da due tonache: **mucosa e muscolare**, quest'ultima sostituita nell'ultimo tratto da tessuto erettile (corpo spongioso dell'uretra).

La **tonaca mucosa** è formata da un **epitelio di transizione** che conferisce distensibilità fino allo sbocco dei dotti eiaculatori, da **epitelio cilindrico composto** fino alla fossa navicolare e da **epitelio pavimentoso composto** fino al meato uretrale esterno; vi è poi una **lamina propria** connettivale elastica con accumuli di linfociti. Nella parete dell'uretra spongiosa sono presenti numerose **ghiandole uretrali** tubuloalveolari semplici a secrezione mucosa per lubrificare l'uretra mentre nel tratto prostatico possono essere presenti **ghiandole prostatiche aberranti**.

La **tonaca muscolare** è formata da:

Una **componente liscia** formata da uno **strato longitudinale interno** massimo nella parte prostatica e terminante nell'uretra spongiosa ed uno **strato circolare esterno** particolarmente sviluppato nella porzione iniziale dove costituisce lo **sfintere liscio o interno dell'uretra** che continua nella muscolatura del trigono vescicale e scompare nell'uretra spongiosa.

Una **componente striata** costituita dal **muscolo sfintere striato o esterno dell'uretra** che inizia nel tratto prostatico proseguendo fino al bulbo dell'uretra e si divide in tre porzioni (prostatica, trigonale e bulbouretrale). Il muscolo sfintere striato esercita un controllo volontario sulla minzione.

URETRA FEMMINILE

L'uretra femminile è un condotto di forma fusata di 3-5 cm che origina dal **meato uretrale interno**, attraversa il pavimento pelvico descrivendo una leggera curva a convessità posteriore e si apre all'esterno, tramite il **meato uretrale esterno, davanti all'orifizio vaginale e di sotto il glande del clitoride** nel tetto del vestibolo della vagina dietro al glande del clitoride e davanti all'orifizio vaginale.

Il meato uretrale esterno è una porzione di forma varia il cui contorno anteriore è spesso collegato al clitoride dalla una piega della mucosa chiamata **briglia uretrale o mascolina**; il meato è circondato da fossette mucose delle quali due sono più ampie e sono lo sbocco dei **dotti parauretrali**, mentre dietro si trova il **tubercolo vaginale** corrispondente alla colonna vaginale anteriore.

L'uretra è divisa in base al rapporto con il diaframma urogenitale in uretra pelvica ed uretra perineale ed ha rapporto:

Avanti nella parte pelvica con il **plesso venoso pudendo** che la separa dalla **sinfisi pubica**, mentre nella parte perineale ha rapporto con la **radice del clitoride**.

Dietro con il **setto uterovaginale** che la divide dalla parete anteriore della vagina.

Lateralmente con il **plesso venoso pudendo** e con il **muscolo pubococcigeo**, margine laterale dell'elevatore dell'ano e nella parte perineale con la **radice dei corpi cavernosi del clitoride**.

Configurazione interna

La superficie interna presenta pieghe longitudinali che scompaiono in distensione ad eccezione della **cresta uretrale** sulla parete posteriore. Vi sono poi le **lacune uretrali** a fondo cieco più numerose nel tratto perineale.

Vasi e nervi dell'uretra femminile

Arterie sono i vasi arteriosi provenienti dalle vescicali inferiori, vaginale e pudenda interna (trasversa profonda del perineo, uretrale e dorsale del pene).

Vene formano un plesso sottomucosa che scarica nel **plesso pudendo** e **vescicovaginale** e nelle **vene degli organi erettili**.

Linfatici formano una rete nella lamina propria da cui i collettori raggiungono i linfonodi **ipogastrici, iliaci esterni e inguinali superomediali**.

Nervi sono somatici, sensitivi e motori provengono dal **nervo pudendo** mentre l'innervazione viscerale proviene dal **plesso ipogastrico**.

Struttura della uretra femminile

La parete uretrale è costituita da due tonache: **mucosa** e **muscolare**, quest'ultima sostituita nell'ultimo tratto da tessuto erettile (corpo spongioso dell'uretra).

La **tonaca mucosa** è formata da un **epitelio di transizione** nella porzione pelvica e da un **epitelio pavimentoso composto** nella porzione perineale, divisi da epitelio cilindrico composto; vi è poi una **lamina propria** connettivale elastica con **ghiandole uretrali** acinose composte a secrezione mucosa e piccoli noduli linfatici. Profondamente la lamina propria contiene un ricco plesso venoso che si spinge all'interno della tonaca muscolare formando il **corpo spongioso dell'uretra**.

La **tonaca muscolare** è formata da:

Una **componente liscia** formata da uno **strato longitudinale interno** ed uno **strato circolare esterno** che costituisce lo **sfintere liscio o interno dell'uretra** che continua nella muscolatura del trigono vescicale.

Una **componente striata** costituita dal **muscolo sfintere striato o esterno dell'uretra** che appartiene al diaframma urogenitale e si dispone ad anello fino circondando anche la vagina.

APPARATO GENITALE MASCHILE

L'apparato genitale è composto da, i testicoli, dalle vie spermatiche, da ghiandole annesse e dagli organi genitali esterni.

TESTICOLI

I testicoli sono organi pari costituenti le gonadi maschili, sono situati esternamente alla cavità addominale, nella **borsa scrotale**. Svolgono le funzioni sia di produrre le cellule germinali sia di secernere gli ormoni sessuali maschili. *Sono mantenuti ad una temperatura di 32 – 34 gradi. Nel caso di un testicolo criptorchide (non uscito dalla cavità addominale) allora la temperatura è di 37 gradi, questa situazione è molto pericolosa, perché quasi certamente evolve in un tumore.*

I due testicoli sono divisi dal **setto scrotale**, presentano una **faccia mediale** pianeggiante, una **faccia laterale** convessa ricoperta posteriormente dall'**epididimo** da cui è separata dal **seno dell'epididimo**, un **marginale anteriore** convesso in avanti ed in basso, un **marginale posteriore** rettilineo sormontato dall'epididimo e in continuità con l'**ilo del testicolo** che dà passaggio ai condottini efferenti, ai vasi ed ai nervi, un **polo superiore** coperto dalla testa dell'epididimo e avente la **appendice del testicolo** ed un **polo inferiore** appuntito collegato dal **legamento scrotale** al fondo della borsa scrotale.

Il testicolo è contenuto in una cavità rivestita da una membrana sierosa, la **tonaca vaginale propria**, che deriva, durante lo sviluppo embrionale dal diverticolo peritoneo vaginale (è quindi una dipendenza del peritoneo) è formata da: un foglietto viscerale o **epiorchio** ed un foglietto parietale o **periorchio** che delimitano una cavità virtuale con poco liquido sieroso, continuando l'una nell'altra sul margine posteriore del testicolo costituendo il **mesorchio** ossia una linea di continuità fra epiorchio e periorchio corrispondente al margine posteriore.

L'epiorchio, partendo dal margine anteriore, prima di riflettersi nel periorchio, riveste:

La **faccia laterale**, penetrando nel seno dell'epididimo e rivestendo l'epididimo stesso fino al suo margine mediale.

La **faccia mediale** raggiungendo il margine posteriore del testicolo e portandosi sul funicolo spermatico per 1 cm.

In **alto** raggiungendo la testa dell'epididimo per continuarsi per poco sul funicolo spermatico.

In **basso** raggiungendo per un breve tratto la faccia anteriore del funicolo spermatico.

Vasi e nervi dei testicoli

Arterie: arteria testicolare (aorta addominale).

Vene: vene testicolari superficiali e profonde, vene dell'epididimo, si anastomizzano tra loro e formano il plesso pampiniforme → vena testicolare, sfocia a dx nella VCI e a sx nella vena renale

Linfatici: linfonodi pre e paraortici, iliaci esterni ed agli inguinali.

Nervi: derivano dal plesso celiaco dell'ortosimpatico e dal plesso deferenziale parasimpatico e formano un plesso testicolare.

ANATOMIA MICROSCOPICA DEL TESTICOLO

Il testicolo è costituito da uno scheletro fibroso (**tunica albuginea**), da un parenchima (**tubuli seminiferi**) e da uno stroma con cellule di attività endocrina (**cellule del Leydig**).

Tonaca albuginea:

E' una membrana connettivale densa costituita da fibre collagena, fibrocellule muscolari lisce e fibre elastiche. La superficie esterna è rivestita dall'**epiorchio** formato da mesotelio. La faccia profonda invia in profondità i **setti testicolari** che convergono verso il margine posteriore del testicolo per formare il **mediastino** che corrisponde all'ilo del testicolo e contiene la **rete testis**.

I setti suddividono il testicolo in circa 300 logge di forma piramidale con apice orientato verso il mediastino e contenenti i tubuli seminiferi.

Parenchima:

Riempie le logge testicolari formando i lobuli, ciascun lobulo presenta da 1-4 **tubuli seminiferi** che rappresentano il parenchima del testicolo. I tubuli seminiferi presentano due estremità che sboccano nella rete testis tramite i **tubuli retti**, che si anastomizzano variamente fra di loro.

La parete dei tubuli seminiferi è costituita da un **epitelio seminifero** e da una **lamina propria**.

La **lamina propria** presenta 3 strati:

- Uno strato interno che presenta una membrana basale che separa fibre collagene dalle cellule dell'epitelio seminifero
- Uno strato intermedio contenente elementi muscolari lisci che con la loro contrazione favoriscono lo spostamento degli spermatozoi lungo il tubulo.
- Uno strato esterno che presenta lamelle connettivali

Epitelio seminifero o germinativo

Presenta **cellule di sostegno (del Sertoli)** e **cellule della linea germinale**.

Cellule del sertoli***Caratteristiche:***

- Forniscono un supporto meccanico alle cellule germinali e grazie a modificazioni della loro forma contribuiscono al movimento verso l'alto delle cellule che si differenziano.
- Il citoplasma presenta: nucleo ovoidale, golgi sviluppato, REL abbondante, inclusioni cristalline i **cristalli di Charcot-Bottcher**, citoscheletro sviluppato soprattutto il cortex di actina per permettere modificazioni della membrana della cellula per far muovere verso l'alto le cellule germinali.
- Cellule del Sertoli adiacenti presentano giunzioni occludenti tra i processi laterali che dividono nell'epitelio in un **compartimento basale** dove vi sono spermatogoni e spermatociti primari nella fase di preleptotene e **compartimento luminale** dove vi sono spermatociti primari, secondari, spermatidi e spermatozoi. Queste giunzioni formano la **barriera ematotesticolare**.
- La composizione del liquido extracellulare del compartimento basale è la stessa dell'organismo. La composizione del liquido intercellulare del compartimento adluminale presenta una elevata [K] e bassa [Na, Cl e Pr-].

Funzioni:

- Sostegno e Protezione contro temperatura e radiazioni ionizzanti, formazione della barriera ematotesticolare.
- Ruolo nutritizio che le rende **nurse cells**, coordinamento ormonale della spermatogenesi, azione di fagocitosi del corpo residuo durante la differenziazione.
- Produce: l'**androgen binding protein (APB)** che lega il testosterone, lo trasporta verso la rete testis, i dotti efferenti e l'epididimo, fattori di crescita che regolano il mantenimento della popolazione spermatogoniale staminale e l'ingresso degli spermatogoni nella spermatogenesi; metaboliti necessari alle cellule germinali come lattato e piruvato; **inibina** che viene rilasciata nel sangue ed esegue un controllo in feedback del rilascio di FSH; durante l'embriogenesi, l'**ormone anti-Mulleriano** in conseguenza attivazione del gene del sesso maschile SRY (vedi genetica), che determina la regressione dei dotti di Muller, bloccando lo sviluppo dell'apparato genitale femminile.
- Le attività metaboliche sono regolate da FSH e testosterone.

Cellule germinali:

Sono vari tipi cellulari che affrontano il processo di **spermatogenesi** che serve a produrre **gameti maschili** con corredo cromosomico aploide. Le cellule staminali della linea germinativa sono chiamate **spermatogoni**, poggiano sulla lamina basale. Immediatamente sopra ci sono gli

spermatociti primari e spermatociti secondari, infine al di sopra di questi ci sono gruppi di **spermatidi**. Gli spermatidi più differenziati assumono una forma più simile allo spermatozoo finale e occupano introflessioni profonde all'apice delle cellule del Sertoli, dove la testa occupa il fondo e la coda è diretta verso il lume del tubulo seminifero.

SPERMATOGENESI

La **spermatogenesi** è la sequenza di eventi proliferativi e modificazioni citologiche subite dalle **cellule germinali** nello sviluppo da **cellule staminali** a **spermatozoi maturi**.

Le cellule staminali con nucleo chiaro situate sulla lamina basale sono chiamate **spermatogoni A** e vanno incontro a una serie di divisioni mitotiche. *Esistono 2 tipi di spermatogoni A: tipo A scuro* (riserva di cellule staminali) *e tipo A pallido* (entrano nella spermatogenesi).

La metà delle cellule figlie si differenzia in **spermatogoni B** e le altre mantengono la popolazione di cellule staminali.

La divisione di ciascun spermatogonio B produce due **spermatociti primari**, che sono cellule sferiche più grandi situate sopra gli spermatogoni. Questi entrano nella **profase della prima divisione meiotica** immediatamente.

Si distinguono cinque stadi di **profase meiotica** secondo l'aspetto dei cromosomi e dei cromatidi nel nucleo degli spermatociti primari: **leptotene, zigotene, pachitene, diplotene e diacinesi**. *La profase della 1° divisione meiotica è un processo lento perciò le cellule impegnate in questo stadio sono facilmente osservabili.* Nello stadio di **leptotene** i cromosomi sono lunghi e sottili e più tardi cominciano ad accorciarsi ed ispessirsi. Nello stadio di **zigotene** i cromosomi omologhi si appaiano e si allineano per tutta la loro lunghezza (processo chiamato **sinapsi**). Durante il **pachitene** l'accorciamento dei cromosomi continua e poi nel **diplotene** ciascun cromosoma appaiato si duplica dando luogo a tetrodi di quattro **cromatidi paralleli**, poi i cromatidi adiacenti si scambiano segmenti in un processo chiamato **crossing over**. Infine in **diacinesi** i cromosomi omologhi si accorciano ancora e si separano. La **profase** termina con la dissoluzione della membrana nucleare e la migrazione dei cromosomi a livello della zona equatoriale.

Nella **metafase** i cromosomi ai poli opposti della cellula sono connessi ai centrosomi mediante i microtubuli del fuso mitotico, e in **anafase**, le coppie di cromosomi, ognuno costituito da due cromatidi, si separano e migrano verso i poli. Nella **telofase** il citoplasma viene diviso tra due **spermatociti secondari aploidi** che vanno velocemente verso la **seconda divisione meiotica**, nella quale i cromosomi si dispongono sulla piastra equatoriale e all'anafase i due cromatidi di ciascun cromosoma si separano e migrano ai poli opposti.

Con la telofase è completata la 2° divisione meiotica con la formazione di quattro **spermatidi** aploidi che diventeranno quattro spermatozoi aploidi e a causa della separazione dei membri della coppia XY durante la meiosi, la metà degli spermatozoi possiede 22+X cromosomi e l'altra metà 22+Y e siccome gli ovociti della femmina sono tutti 22+X il sesso del futuro individuo dipende dallo spermatozoo che ha effettuato la fecondazione.

La **telofase** nella spermatogenesi è **atipica** in quanto le cellule figlie non si separano completamente ma restano in continuità da un ponte intercellulare.

SPERMIOGENESI

La **spermioogenesi** è la sequenza di modificazioni post-meiotiche attraverso le quali gli **spermatidi** sono trasformati in **spermatozoi**. Questo processo si divide in una **fase del Golgi**, **fase acrosomiale** e una **fase maturazionale**.

All'inizio gli **spermatidi** sono cellule piccole, localizzate sopra gli spermatociti.

Nella **fase del Golgi**, appaiono piccoli **granuli proacrosomiali** (PAS +) in prossimità del Golgi, che si fondono nella **vescicola acrosomiale** vicino l'involucro nucleare. Intanto il Golgi aumenta il volume della vescicola e la grandezza del granulo acrosomiale e quando la vescicola assume una forma emisferica sull'involucro nucleare questa fase termina.

Nella fase **acrosomiale** il granulo resta al polo del nucleo, mentre la vescicola continua ad espandersi fino a formare un cappuccio sul nucleo. Poi il contenuto del granulo viene distribuito nel cappuccio e ciò completa lo sviluppo dell'**acrosoma** (PAS+ e contiene enzimi per la fecondazione). Parallelamente c'è la condensazione della **cromatina** (mediante la sostituzione degli istoni con proteine basiche chiamate **istone germinale**) e il nucleo ovoidale assume una forma più assottigliata. Poi le cellule si orientano con la **testa** verso la lamina basale dell'epitelio.

Successivamente si allungano e i **centrioli** si spostano verso il polo posteriore del nucleo dove aderiscono all'involucro nucleare e le **triplette microtubulari** del centriolo servono come stampo per l'assemblaggio di **tubulina** nella formazione di nove coppie di **microtubuli** che si allungano per formare l'**assonema** del flagello dello spermatozoo.

Intanto nel citoplasma i microtubuli aumentano in numero e formano le **manchette** (servono a determinare la curvatura e l'allungamento dello spermatozoo) che si estendono posteriormente a partire dal margine dell'acrosoma (poi scompaiono nello spermatozoo maturo). Nella formazione delle manchette la massa di citoplasma si sposta posteriormente e la membrana plasmatica dell'estremità anteriore aderisce alla membrana esterna dell'acrosoma poi i microtubuli della manchette si depolarizzano.

Nei punti in cui la membrana plasmatica si continua nel rivestimento del flagello si forma una struttura circolare chiamata **annulus**. Mentre il flagello si allunga, l'annulus si sposta lungo di esso e i mitocondri dello spermatide si assemblano dietro di esso e si organizzano in una spirale intorno al tratto iniziale dell'assonema, formando la **guaina mitocondriale**.

Intanto una **fibra densa esterna** si assembla esternamente a ciascuna delle nove coppie di microtubuli dell'assonema. Posteriormente all'annulus appaiono strutture semicircolari a guisa di coste tra la membrana del flagello e le fibre dense esterne e sono tenute insieme da colonne longitudinali dorsali e ventrali dello stesso materiale. Le coste circonferenziali e le loro colonne longitudinali costituiscono la **guaina fibrosa** dello spermatozoo in sviluppo.

Alla fine della spermatogenesi la maggior parte del citoplasma è eliminata dalla cellula costituendo i corpi residuali poi fagocitati dalle cellule del Sertoli.

SPERMIAZIONE

La **spermiazione** è il rilascio degli spermatozoi dall'epitelio seminifero. Durante lo sviluppo gli **spermatidi** vengono spinti verso il lume del tubulo seminifero dai movimenti delle **cellule del Sertoli**. Quando raggiungono un livello maturo (acrosoma, nucleo condensato, guaina mitocondriale, guaina fibrosa e appendice contenente citoplasma in eccesso su un lato) le teste occupano recessi complementari nella superficie apicale delle cellule del Sertoli, mentre i flagelli si proiettano nel lume dei tubuli. Nella spermiazione la connessione che tiene uniti gli spermatozoi al corpo residuo viene rotta ed essi sono liberati dalle cellule del Sertoli nel lume del tubulo seminifero.

La spermatogenesi dipende dagli ormoni gonadotropi secreti dall'ipofisi. LH si lega a recettori specifici delle cellule di Leydig. Ciò stimola la produzione di AMP ciclico e l'attivazione delle chinasi. Una esterasi rilascia colesterolo libero dalle goccioline lipidiche, nel citoplasma delle cellule del Leydig. Gli enzimi mitocondriali tagliano la catena laterale del colesterolo per formare pregnenolone e gli enzimi del REL lo trasformano nel testosterone. FSH invece stimola nelle cellule di Sertoli la sintesi della proteina legante gli androgeni che lega il testosterone prodotto dalle cellule di Leydig. Infine è presente l'inibina che esegue un controllo in feed-back del rilascio di FSH.

Struttura dello Spermatozoo

Lo spermatozoo è costituito da una **testa** e una **coda**.

La **testa** è formata da due parti, il **nucleo** che contiene il materiale genetico e l'**acrosoma** che contiene gli enzimi che digeriscono gli involucri esterni dell'ovocita durante la fecondazione.

L'**acrosoma** consiste in una matrice elettrondensa ed è avvolto dalla membrana acrosomica, derivante dalle membrane del Golgi. La membrana esterna è adesa alla membrana plasmatica ed una interna separata dallo spazio subacrosomico dall'involucro nucleare.

La coda si può dividere in un **tratto di connessione**, costituito da 9 fibre a striatura trasversale che distalmente diventano continue con le fibre dense esterne del flagello, una **parte intermedia** che presenta un assonema circondato dalla guaina mitocondriale e una **parte principale** in cui l'assonema è avvolto dalla guaina fibrosa. L'**annulus** segna il confine tra parte intermedia e principale. Infine la **parte terminale** che contiene la porzione terminale dell'assonema distalmente alla guaina fibrosa.

L'assonema e le fibre dense esterne associate sono i motori del flagello ed i mitocondri del segmento intermedio forniscono l'energia. L'ipotesi del meccanismo di locomozione dice che i microtubuli scorrono attivamente l'uno sull'altro facendo flettere il flagello grazie alla dineina. Gli spermatozoi del testicolo non sono maturi, essi sono sottoposti nell'epididimo dove acquistano la motilità e la capacità di fecondazione. Durante il transito nelle vie genitali femminili subiscono la capacitazione che li conferisce capacità fecondante.

Stroma testicolare

E' costituito da connettivo lasso, presenta vasi, linfatici, nervi e cellule del connettivo. Inoltre contiene le cellule interstiziali o del Leydig.

Cellule interstiziali o del Leydig

Sono cellule immerse nel connettivo lasso interstiziale in cui avviene la produzione di **ormoni androgeni** su regolazione dell' LH proveniente dall'asse ipotalamo ipofisario. Il testosterone rilasciato diffonde nell'interstizio e per via ematica raggiunge tutti i tessuti dell'organismo legato a proteine carrier (ABP). Gli ormoni androgeni promuovono la spermatogenesi in modo indiretto, agendo sulle cellule di Sertoli, determinano la comparsa e la permanenza dei caratteri sessuali secondari maschili, inducono la differenziazione delle cellule delle vie spermatiche e delle ghiandole annesse, determinano lo sviluppo dell'apparato pilifero, determinano un aumento della sintesi proteica e determinano l'ossificazione a livello delle cartilagini di coniugazione.

Le cellule del Leydig presentano:

- Tipici caratteri delle cellule a secrezione steroidea per sintetizzare ormoni steroidei come il testosterone (goccioline lipidiche che contengono esteri del glicerolo, abbondante REL talvolta concentrico alle gocce e mitocondri numerosi con creste tubulo vescicolari che fanno il metabolismo degli steroli).
- Cristalli di Reinke.

VIE SPERMATICHE

TUBULI RETTI E RETE TESTIS

I **tubuli retti** sono l'inizio delle vie spermatiche, come diretta continuazione dei tubuli seminiferi. I tubuli retti decorrono nel mediastino per poi anastomizzarsi nella **rete testis**.

Vasi e nervi

I vasi e i nervi sono gli stessi del testicolo.

Struttura

La rete testis è formata da canalicoli scavati nel tessuto connettivo del mediastino testicolare, l'epitelio può essere cubico o cilindrico semplice. Dalla rete testis originano i condottini efferenti che si immettono nell'epididimo, l'epitelio è cilindrico ciliato.

CONDOTTI EFFERENTI

Dalla rete testis, 12 **condotti efferenti** conducono gli spermatozoi al **dotto dell'epididimo**.

Sono rivestiti da un **epitelio cilindrico** con cellule **ciliate** più alte e **non ciliate** più basse che posseggono invaginazioni nella loro membrana apicale indicando che possono catturare fluido dal lume per endocitosi.

L'azione delle ciglia delle cellule più alte invece favorisce la progressione degli spermatozoi verso l'epididimo.

EPIDIDIMO

È un organo pari alloggiato posterosuperiormente nella sacca scrotale, è contenuto nella tonaca vaginale propria. È un sito di immagazzinamento e maturazione degli spermatozoi.

Presenta una testa, un corpo e una coda:

- La **testa** aderisce al polo superiore e all'estremità superiore del margine posteriore del testicolo.
- Il **corpo** dell'epididimo si trova sul margine posteriore, medialmente e posteriormente è in rapporto con il condotto deferente, vasi e nervi.
- La **coda** si trova sulla parte inferiore del margine posteriore del testicolo, è collegata al fondo della borsa scrotale dal **legamento scrotale**.

Vasi e nervi

Arterie sono l'**arteria testicolare** e la **deferenziale** che si anastomizzano sulla coda.

Vene scaricano nel **plesso pampiniforme** (testa) e nel **plesso posteriore** (corpo e coda).

Linfatici drenano nei linfonodi **pre e paraortici**.

Nervi sono forniti dal **plesso testicolare**.

Struttura

L'epididimo è rivestito dalla **tonaca albuginea epididimale** che suddivide l'organo in 10-15 **coni vascolari** con apice nel mediastino formati ciascuno da 1 condottino efferente che si spiralizza sempre più su sé stesso per confluire tutti verso il basso dove formano il **condotto dell'epididimo**.

L'epididimo presenta 3 tonache:

- La **tonaca mucosa** presenta una lamina propria ed un **epitelio pseudostratificato** provvisto di **stereociglia** costituito da **cellule poliedriche basali** che sono elementi di rimpiazzo e **cellule a pennacchio cilindriche superficiali** che possiedono le stereociglia. Sono presente inoltre **spermatozoi e cellule scure** destinate all'espulsione.
- La **tonaca muscolare** è fatta di uno strato di fibrocellule a disposizione circolare, a livello della testa e del corpo le miocellule sono sede di contrazioni ritmiche di tipo peristaltico che consentono il progredire del contenuto luminale, a livello della coda gli elementi muscolari si contraggono solo nelle fasi precedenti l'eiaculazione.
- La **tonaca avventizia** è fibrosa e si fonde con il connettivo intertubulare derivante dalla tonaca albuginea.

CONDOTTI DEFERENTI

Il condotto deferente fa seguito alla coda del condotto dell'epididimo, risale medialmente al corpo dell'epididimo, continua nel cordone spermatico attraverso il canale inguinale, decorre nella cavità pelvica fino alla base della prostata, dove si dilata nell'**ampolla deferenziale** e si riunisce al condotto della vescichetta seminale omolaterale per formare il condotto eiaculatore.

Il canale deferente, topograficamente si divide in quattro porzioni: *testicolare, funicolare, inguinale ed addominopelvica*.

Parte testicolare:

Si trova avvolto da connettivo lasso, rami dell'arteria testicolare, plesso pampiniforme e posteromedialmente alla coda e al corpo dell'epididimo → sale verso l'alto ed entra a far parte del funicolo spermatico

Parte funicolare

Contenuto nel funicolo spermatico, ascende nella borsa scrotale, raggiunge l'orifizio sottocutaneo del canale inguinale ed entra nel canale inguinale

Parte inguinale

Percorre il canale inguinale fino al suo orifizio interno ed entra nella cavità addominopelvica.

Parte addominopelvica

Esce dal canale inguinale → incrocia i vasi iliaci esterni → decorre lungo la parete laterale della piccola pelvi → incrocia il legamento ombelicale mediale → raggiunge la faccia posteriore della vescica incrociando l'uretere → si porta alla base della prostata convergendo con il controlaterale, quest'ultimo tratto è dilatato e forma l'**ampolla referenziale** situata tra la base della vescica e il retto, dal quale è separato mediante la fascia rettovescicale → le due ampolle delimitano il erigono iinterseminale e riunendosi ad angolo acuto con i dotti delle rispettive vescichette seminali formano i condotti eiaculatori.

Vasi e nervi del canale deferente

Arterie sono la **deferenziale**, le **rettali superiore e media** e le **vescicali**.

Vene scaricano nei **plessi pampiniforme e vescicoprostatico**.

Linfatici drenano nei linfonodi **iliaci esterni** (funicolare ed inguinale) ed **iliaci interni** (addominopelvico).

Nervi provengono dal **plesso deferenziale** derivato dal plesso ipogastrico.

Struttura

Il canale deferente è formato da tre tonache: mucosa, muscolare ed avventizia.

La **tonaca mucosa** si solleva in pieghe, l'epitelio ha le stesse caratteristiche di quello dell'epididimo. Nell'ampolla l'epitelio è lo stesso delle vescichette seminali. La lamina propria è connettivale densa elastica.

La **tonaca muscolare** è fatta di tre strati: **longitudinali interno, circolare medio e longitudinale esterno**. Tali strati sono responsabili di una contrazione peristaltica prima dell'eiaculazione.

La **tonaca avventizia** è connettivale densa con fasci di fibrocellule longitudinali.

FUNICOLI O CORDONI SPERMATICI

Il funicolo spermatico è il peduncolo del testicolo e si estende dal canale inguinale al margine posteriore di ciascun testicolo. E' formato da una serie di stritture tenute insieme da connettivo lasso e involucri muscoloconnettivali. Presenta una **parte scrotale** e una **parte inguinale**.

Il funicolo spermatico è costituito da:

1. **Canale deferente** in posizione profonda posteriore con vene e plesso deferenziali.
2. **Arteria testicolare** in posizione profonda anteriore.
3. **Arteria funicolare o spermatica esterna** in posizione superficiale.
4. **Vene testicolari** che si dividono nei plessi anteriore e posteriore che formano il **plesso pampiniforme**.
5. **Vasi linfatici** che si portano ai linfonodi pre e paraortici
6. **Nervi** come il **nervo spermatico esterno, il ramo genitale del nervo ileoinguinale ed il plesso testicolare** collegato al plesso epigastrico.
7. **Legamento vaginale** residuo del primitivo condotto peritoneovaginale.
8. **Paradidimo** di tubuli epiteliali
9. **Muscolo cremastere interno** formato da cellule muscolari lisce, .

Il funicolo spermatico è rivestito da tre tonache:

1. **Fascia cremasterica** connettivale che riveste la porzione scrotale, si distacca dalla fascia del muscolo obliquo esterno.
2. **Muscolo cremastere o tonaca eritroide** fatto di fasci muscolari che originano dall'obliquo interno e dal traverso dell'addome. In vicinanza del testicolo i fasci muscolari si espandono a ventaglio formando una sorta di sacco sul testicolo.
3. **Tonaca vaginale comune** connettivale elastica dipendente dalla fascia trasversale.

Lo strato di muscolatura liscia è importante perché è uno degli elementi termoregolatori del testicolo quindi quando è esposto ad una temperatura troppo bassa si contrae e viene sollevato il testicolo contro la parete addominale e viene riscaldato dalla parete addominale, questo serve a mantenere la temperatura.

Il plesso pampiniforme circonda l'arteria testicolare, il sangue contenuto nel plesso è freddo perché proviene da una zona relativamente fredda, il rapporto con l'arteria testicolare consente il raffreddamento del sangue contenuto nell'arteria.

CONDOTTI EIACULATORI

Sono due dotti nello spessore della prostata che collegano l'ampolla deferenziale all'uretra lateralmente all'otricolo prostatico.

Terminano nell'uretra prostatica con due distinti orifizi ai lati dell'otricolo prostatico.

Struttura

I condotti eiaculatori presentano tre tonache:

Tonaca mucosa con creste aventi un *epitelio cilindrico stratificato* e fossette aventi un *epitelio cilindrico semplice* con le stesse caratteristiche delle vescichette seminali. Vi è inoltre una lamina propria elastica.

Tonaca muscolare ridotta con fascetti muscolari plessiformi, fibre collagene ed elastiche.

Tonaca avventizia connettivale solo nella porzione iniziale ed è continua con la capsula della prostata.

URETRA COMUNE

E' la porzione del canale uretrale compresa tra lo sbocco dei condotti eiaculatori e il meato uretrale esterno.

GHIANDOLE ANNESSE ALLE VIE SPERMATICHE

VESCICHETTE SEMINALI

Sono due organi ghiandolari cavi situati nella piccola pelvi superiormente alla prostata tra la base della vescica e il retto

Rapporti

Avanti sono in rapporto, tramite la fascia vescicale, con la parte posteriore della base della vescica fra cui si insinua l'uretere.

Dietro sono in rapporto tramite la fascia rettovescicale e tramite il cavo di Douglas con il retto.

Medialmente con il tratto terminale del canale deferente.

Lateralmente con il plesso venoso prostatico.

Vasi e nervi delle vescichette seminali

Arterie sono la vescicolodeferenziale, le vescicali inferiori e le rettali superiori e medie.

Vene si scaricano nel plesso vescicoprostatico.

Linfatici drenano nei linfonodi epigastrici.

Nervi derivano dal plesso ipogastrico.

Struttura

Le vescichette sono riempite di **liquido seminale** leggermente alcalino secreto dall'azione degli ormoni androgeni per provvedere alla motilità, al nutrimento ed alla sopravvivenza degli spermatozoi.

La parete delle vescichette seminali è formata da tre tonache: mucosa, muscolare e avventizia.

La **tonaca mucosa** presenta pieghe anastomizzate con un **epitelio cilindrico semplice** con **cellule microvillose**. Vi sono poi **cellule basali** di rimpiazzo e **lamina propria elastica**.

La **tonaca muscolare** è fatta di uno strato circolare interno e longitudinale esterno con fibre nervose e cellule gangliari intercalate.

La **tonaca avventizia** è connettivale elastica ed invia sepimenti all'interno dell'organo.

PROSTATA

La prostata è un organo impari e mediano situato nella piccola pelvi fra la base della vescica ed il diaframma urogenitale, dietro alla sinfisi pubica e davanti all'ampolla rettale. E' attraversata dall'alto in basso dall'uretra prostatica in cui riversa il proprio **succo prostatico** durante l'eiaculazione e posterosuperiormente dai condotti eiaculatori.

Presenta una base o faccia vescicale, una faccia anteriore, una faccia posteriore, due margini laterali e un apice.

- **Base**: ha forma triangolare, è in rapporto con il collo della vescica, anteriormente è attraversata dall'uretra, posteriormente presenta l'**ilo della prostata** nel quale penetrano i dotti eiaculatori. La superficie compresa tra ingresso dell'uretra e l'ilo corrisponde al **lobo medio**.
- **Faccia anteriore** è convessa
- **Faccia posteriore** è percorsa da un solco che la divide in lobo destro e lobo sinistro
- **Margini laterali** arrotondati
- **Apice** circonda l'uretra.

Rapporti

La prostata è contenuta nella **loggia prostatica** avvolta dalla **fascia prostatica** fibrosa derivante dalla fascia pelvica viscerale, tramite la quale essa prede rapporto:

- **Avanti**: plesso venoso pudendo, arteria pudende interne che separano la fascia prostatica dalla sinfisi pubica. In alto la fascia si fissa alle ossa pubiche con i legamenti puboprostatici
- **Superfici inferolaterali**: fasci pubici del muscolo elevatore dell'ano con interposizione del plesso venoso vescicoprostatico
- **Superficie posteriore**: la parte posteriore della guaina prostatica è detta **fascia rettovescicale**, che continua in alto sulla superficie posteriore delle vescichette seminali, dei dotti deferenti fino a raggiungere il pavimento del cavo di Douglas, in basso si fissa al centro tendineo del perineo
- **L'apice** è a contatto con il diaframma urogenitale attraversato dall'uretra.
- **Superiormente** presenta il erigono vescicale.

Vasi e nervi della prostata

Arterie sono le vescicali inferiori. Alcuni rami sono forniti dalle **rettali medie**, dalle **pudende interne** dalle **otturatorie**.

Vene si scaricano nel **plesso vescicoprostatico**, tributario delle iliache interne.

Linfatici drenano nei linfonodi **ipogastrici**. Atri arrivano a quelli del **promontorio** o agli **iliaci esterni**.

Nervi derivano dal **plesso ipogastrico** e formano un ricco plesso prostatico con terminazioni sensitive e corpuscoli di Pacini.

Struttura

La prostata è formata da **30-50 ghiandole o lobuli tubuloalveolari** che si aprono nella parete posteriore dell'uretra prostatica ai lati del collicolo seminale.

Le ghiandole si dividono in base all'appartenenza a:

Lobo anteriore con poche e piccole ghiandole.

Lobo medio talvolta privo di ghiandole.

Lobi laterali destro e sinistro più grandi

Ciascuna ghiandola è conica e divisa da setti fibromuscolari che si dipartono dalla **capsula prostatica**, hanno dotti irregolari con diverticoli o otricoli che sboccano nel dotto principale, gli adenomeri sono riempiti di secreto in cui si trovano **corpi amilacei** derivanti da precipitazione del Ca. L'epitelio dei dotti ghiandolari è un **epitelio cilindrico stratificato** che continua con l'**epitelio ghiandolare cilindrico semplice** con cellule microvillose aventi granuli secretori che trasformano il testosterone in diidrotestosterone e secernono il **succo prostatico**: questo liquido lattescente acido forma il 15-30% del liquido seminale e contiene numerosi enzimi, prostaglandine, stermina, IG, Zn e acido citrico. Le ghiandole sono immerse in uno **stroma** di connettivo fibroso con fibre elastiche e fasci di cellule muscolari lisce che determinano lo svuotamento degli adenomeri al momento della contrazione.

La prostata con l'invecchiamento si irrigidisce e si ipertrofizza cosa che può portare quasi sempre nei soggetti anziani a compressioni uretrali e quindi a difficoltà di minzione e quindi a ritenzioni urinarie, e iperlavoro da parte della vescica e a cedimenti della parete vescicali.

La prostata è una sede molto frequente di trasformazione tumorale, il tumore alla prostata è uno dei più comuni nel sesso maschile con forme meno differenziate dei tumori mantengono dei recettori androgeni quindi sono stati tumori che possono essere mantenuti silenti grazie ad antiandrogeni quindi dando inibitori degli androgeni manteniamo stimolata la prostata e il tumore non evolve, nelle forme più indifferenziate si perde la dipendenza dagli androgeni e il tumore cresce di fronte agli inibitori degli androgeni.

GHIANDOLE BULBOURETRALI

Le ghiandole bulbouretrali di Cowper sono due corpi sferoidali situati nel perineo anteriore. Sono poste nello spessore del diaframma urogenitale, sopra la fascia inferiore, lateralmente all'uretra membranosa, circondate dai fasci del muscolo sfintere striato dell'uretra che contraendosi ne determina la spremitura.

Vasi e nervi delle ghiandole bulbouretrali

Arterie sono la **bulbouretrale**, ramo della pudenda interna.

Vene si scaricano nel **plesso pudendo interno**.

Linfatici drenano nei linfonodi iliaci interni.

Nervi derivano dal **plesso ipogastrico**.

Struttura

Le ghiandole bulbouretrali sono **tubuloalveolari composte**, avvolte da una capsula che divide il parenchima in lobuli ciascuno contenente vari adenomeri i cui dotti si uniscono in un unico dotto principale. Le cellule ghiandolari sono cilindriche mucose con nucleo basale e vacuoli apicali contenenti un liquido che serve prima dell'eiaculazione per la lubrificazione.

GENITALI ESTERNI

PENE

E' l'organo maschile della copulazione e della minzione situato nel perineo anteriore davanti alla sacca scrotale, è costituito da *tre formazioni allungate* (due corpi cavernosi ed un corpo spongioso dell'uretra) ricoperte da involucri connettivali e cute ed è attraversato dall'*uretra peniena*.

Il pene è divisibile in tre porzioni: porzione fissa o radice, porzione mobile o corpo e glande.

La **radice del pene** è situata nella loggia peniena del perineo anteriore, diretta in alto ed in avanti e formata dalle due porzioni iniziali dei **corpi cavernosi del pene** fissati alle **branche ischiopubiche** e dal **corpo spongioso dell'uretra** fissato al **diaframma urogenitale**.

Il **corpo** a forma cilindrica appiattita anteroposteriormente è completamente rivestito da cute, misura circa 10 cm e forma con la radice un angolo di 60° (**angolo del pene**) che scompare in erezione; il corpo presenta al limite con il glande il **collo del pene** ossia un restringimento.

Il **glande** è l'estremità distale del pene che è rivestita allo stato di flaccidità dal **prepuzio** ossia una piega cutanea che scompare in erezione. Di forma conica con apice arrotondato nel meato uretrale esterno e base slargata tagliata di sbieco con la **corona del glande** ossia un contorno circolare sporgente separato ad opera del **solco balanoprepuziale** dal collo del pene in cui si può accumulare lo **smegma** costituito da secrezioni sebacee e da cellule epiteliali desquamate. La faccia inferiore del glande è percorsa da un solco che arriva al solco balanoprepuziale dove dà attacco al **frenulo del prepuzio** che collega glande e prepuzio ed impedisce l'eccessiva retrazione dello stesso.

Il **prepuzio** è una piega cutanea a forma di manicotto che a pene flaccido presenta un foglietto esterno ed un foglietto interno che si riflettono nell'**orifizio prepuziale** che, se ristretto, può impedire lo scivolamento del prepuzio sul glande e la fuoriuscita di quest'ultimo.

Mezzi di fissità

Il **legamento fundiforme** è un fascio fibroelastico che si stacca dalla linea alba 5 cm sopra la sinfisi pubica, arriva sul dorso del pene dove si sdoppia rivestendo la sua fascia e si riunisce inferiormente a costituire il setto scrotale.

Il **legamento sospensore del pene** è un fascio fibroso che si origina dalla faccia anteriore della sinfisi pubica e si unisce alla fascia del pene nel punto d'unione dei due corpi cavernosi.

Vasi e nervi del pene

Arterie derivanti dalle pudende interne sono le due **arterie del pene**, ciascuna delle quali fornisce una **profonda del pene**, una **bulbouretrale**, ed una **uretrale**; gli involucri del pene sono riforniti dalle **pudende esterne** e dalle **dorsali del pene**.

Vene si distinguono in superficiali e profonde: le superficiali drenano nella **vena dorsale superficiale** che termina nella radice gettandosi nella grande safena o in una delle femorali profonde; le profonde dai corpi cavernosi scaricano nella **vena dorsale profonda** che raccoglie il sangue dal glande, di parte dei corpi cavernosi e dell'uretra e si getta nel **plesso pudendo** passando sotto il margine inferiore della sinfisi pubica; le **vene uretrali** e **bulbouretrali** che raccolgono il sangue di parte del corpo spongioso dell'uretra e drenano nel **plesso pudendo**; le **vene profonde** che raccolgono il sangue dalla parte posteriore dei corpi cavernosi del pene e scaricano nelle **vene pudende interne**.

Linfatici drenano nei linfonodi **inguinali superficiali**, gruppo inferomediale, ma possono anche raggiungere gli **inguinali profondi** o gli **iliaci esterni** attraversando l'anello femorale.

Nervi si dividono in:

Superficiali: sono il nervo spermatico esterno del genitofemorale, il ramo genitale del nervo ileoinguinale, il nervo perineale superficiale ed il nervo dorsale del pene.

Profondi: provengono dal plesso pudendo con i nervi dorsali del pene, i nervi perineali profondi.

Sensitivi: abbondanti nel glande e nel prepuzio sono corpuscolati.

Parasimpatico sacrale svolge un'azione vasodilatatrice, **simpatico dal plesso ipogastrico** svolge un'azione vasocostrittrice.

Struttura

Il pene è costituito da **tre formazioni erettili**: i due corpi cavernosi del pene ed il corpo spongioso dell'uretra. Tali formazioni sono tenute insieme da una serie di **involucri**.

Corpi cavernosi del pene

I corpi cavernosi costituiscono la componente principale del corpo del pene e ne costituiscono anche la radice. I due corpi cavernosi sono uniti a livello mediano (*setto del pene*) e si definiscono due solchi, uno sulla superficie ventrale percorso dall'uretra, e uno sulla superficie dorsale percorso dalla vena dorsale profonda del pene. Verso l'estremità distale i corpi cavernosi del pene terminano incappucciati dal glande.

I corpi cavernosi sono avvolti dalla *tonaca albuginea*, di natura fibrosa.

Il tessuto cavernoso è formato da lacune sanguigne o cavernule di forma irregolare separate da trabecole costituite da fibre collagene ed elastiche. Le cavernule sono rivestite da endotelio non fenestrato e ricevono sangue dalle **arterie elicine**. Durante l'erezione queste arterie si dilatano e riversano una notevole quantità di sangue. Il drenaggio del sangue dalle cavernule avviene mediante vene che a pene eretto risultano compresse, determinando un ristagno di sangue nelle cavernule stesse e aumentano l'erezione. Nelle cavernule comunque oltre alle arterie elicine vi sono anche arteriole con funzione nutritizia.

Corpo spongioso

Il corpo spongioso è impari, mediano, cilindrico e percorso per quasi tutta la sua lunghezza dalla porzione spongiosa dell'uretra. Alla radice presenta un'espansione, il bulbo che viene attraversato dall'uretra e dai dotti escretori delle ghiandole bulbouretrali. Vicino all'estremità distale del pene, il corpo spongioso dell'uretra si espande costituendo un cappuccio conico, il glande, agli apici dei corpi cavernosi.

Il corpo spongioso presenta una struttura simile a quella dei corpi cavernosi

Involucri del pene

La parete del pene è formata da vari involucri sovrapposti dall'esterno all'interno:

Cute presenta un rafe sulla linea mediana della faccia inferiore dell'organo, peli radi, pigmento e ghiandole sebacee in corrispondenza del pube. La cute del prepuzio interno possiede le *ghiandole di Tyson* che formano lo smegma mentre la cute del glande è estremamente sottile e manca di peli e pigmento.

Sottocutaneo suddivisibile in **tonaca dartos** superficiale con fibrocellule muscolari lisce che aderiscono al derma e **strato sottodaortico** profondo con connettivo lasso e presenta il piano di scorrimento della cute.

Fascia del pene connettivale elastica che aderisce alla tonaca albuginea dei corpi cavernosi e separa le vene dorsali arrivando davanti al collo del pene e dietro continuando nell'apparato sospensore del pene con la fascia perineale superficiale.

BORSA SCROTALE O SCROTO

E' un sacco fra la radice delle cosce sotto la sinfisi pubica e dietro al corpo del pene ed è diviso in due dal setto scrotale.

Lo scroto è una sporgenza impari e mediana con un **fondo** slargato e libero più basso a sinistra, una **radice** ristretta e adesa alla regione pubica, una **faccia anteriore** su cui poggia il pene flaccido ed una **faccia posteriore** convessa che continua in alto nel perineo.

Esternamente lo scroto presenta forma e dimensioni variabili con l'età, con la temperatura e con gli stati febbrili ed in esso si nota un **rafe** che si continua anteriormente con la faccia inferiore del pene e posteriormente nel perineo fino all'orifizio anale; internamente il rafe corrisponde al **setto scrotale** sul piano sagittale mediano.

Vasi e nervi

Arterie sono le **pudende esterne**, le **perineali superficiali** oltre che le **spermatiche esterne**.

Vene si scaricano nelle **vene grandi safene** o nelle **vene femorali e pudende interne**.

Linfatici drenano nei linfonodi **inguinali superficiali**, gruppo inferomediale.

Nervi sono i **nervi scrotali anteriori** (genitofemorale ed ileoinguinale), **posteriori** (perineale superficiale del pudendo) e **inferiori** (perineali del femorocutaneo posteriore). La tonaca dartos è fornita da **fibre orto e parasimpatiche** mentre il muscolo cremastere è fornito da **fibre motrici dello spermatico esterno**.

Struttura

La parete dello scroto è formata da vari strati sovrapposti dall'esterno all'interno:

- **Cute.**
- **Sottocutaneo** suddivisibile in **tonaca dartos** superficiale con fasci longitudinali di fibrocellule muscolari lisce che aderiscono al derma e **strato sottodaortico** profondo con connettivo fibrillare lasso.
- **Fascia cremasterica, muscolo cremastere e tonaca vaginale comune** sono la continuazione delle formazioni esterne del funicolo spermatico.
- Il **setto scrotale** è costituito da tutte le formazioni della parete scrotale tranne la cute.

SPERMA o SEME

È un liquido vischioso bianco giallastro costituito da **spermatozoi** e **liquido seminale** prodotto dalle cellule secernenti dell'epididimo, dalle ampolle deferenziali, dalle vescichette seminali, dalla prostata e dalle ghiandole bulbouretrali ed emesso in 3 ml ogni eiaculazione che permette agli spermatozoi di sopravvivere 24 h.

Il liquido seminale risulta costituito da: fruttosio, sorbitolo, acido citrico, lipidi, glicoproteine, prostaglandine, amilasi, carnicina, ecc.).

Gli spermatozoi sono circa 40 milioni per ml, quindi ogni eiaculato ne possono uscire 200 milioni.

APPARATO GENITALE FEMMINILE

L'apparato genitale femminile è costituito dalle gonadi femminili, dalle vie genitali e dai genitali esterni. E' localizzato profondamente nella piccola pelvi e svolge una funzione *gametogenica* ed *endocrina*.

L'apparato genitale femminile viene suddiviso in:

Vie genitali: formate dalle *tube uterine*, *utero* e *vagina*

Genitali esterni: formati dal *monte di venere*, *grandi labbra*, *piccole labbra*, *gli organi erettili* e le *ghiandole vestibolari*.

Residui embrionali.

OVAIE

Rappresentano le gonadi femminili e sono responsabili della produzione delle cellule germinali, gli oociti e degli ormoni sessuali femminili (estrogeni, progesterone, androgeni, inibina, attivina e relaxina).

Sono organi pari localizzate nella piccola pelvi addossate alle sue pareti laterali, davanti al retto e al di dietro dei legamenti larghi. Presentano:

- Una *faccia laterale* in rapporto con la parete pelvica.
- Una *faccia mediale* rivolta verso la cavità pelvica.
- Un *margin* *anteriore* o *mesovarico* che costituisce l'ilo dell'ovaio e si unisce al legamento largo tramite il mesovario.
- Un *margin* *posteriore* libero.
- Un *polo superiore* o *tubarico* che è unito all'infundibolo della tuba uterina dalle fimbrie.
- Un *polo inferiore* o *uterino* unito all'utero dal legamento uteroovarico.

La faccia laterale dell'ovaio corrisponde alla **fossetta ovarica di Krause** determinata dal peritoneo sulla parete della piccola pelvi è delimitata:

- *Avanti* dall'inserzione del legamento largo
- *Dietro* dall'uretere
- *Sopra* dai vasi iliaci esterni
- *Sotto* dall'origine delle arterie ombelicali ed uterine

La fossetta ovarica si trova 2 cm davanti all'articolazione sacroiliaca e nel connettivo adiposo lateralmente ad essa vi sono linfonodi, vasi, nervo e muscolo otturatorio.

Si può utilizzare l'uretere come punto di repere. Nella nullipara l'uretere costituisce il limite posteriore della fossetta ovarica, mentre nella multipara, a causa dello spostamento verso il basso dell'ovaio, l'uretere va a costituire il limite anterosuperiore della fossetta sottoovarica.

Nelle multipare l'ovaio si trova più in basso e posteriormente nella **fossetta sottoovarica di Claudius** delimitata:

- *Avanti* dall'uretere
- *Dietro* dalla parete pelvica posteriore
- *Sotto e Medialmente* dal legamento uterosacrale

Tra la tuba uterina con il suo mesosalpinge, che si spinge sulla faccia mediale dell'ovaio, e la parete laterale della piccola pelvi in corrispondenza della fossetta ovarica, viene a delimitarsi una tasca o borsa peritoneale, aperta all'indietro, la **borsa ovarica**, all'interno della quale è contenuto l'ovaio. Il mesovario divide la borsa in due compartimenti, un **compartimento mediale** compreso fra la faccia mediale dell'ovaio ed il mesosalpinge e comunicante con la cavità pelvica medialmente e indietro ed un **compartimento laterale** compreso fra la faccia laterale dell'ovaio e la parete della fossetta ovarica comunicante indietro con la cavità pelvica.

Mezzi di fissità

L'ovaio è mantenuto in sede da quattro legamenti: sospensore o lombovarico, uteroovarico, mesovario e tubovarico.

Il **legamento sospensore** formato dai vasi ovarici accompagnati da connettivo e fibre muscolari lisce, solleva il peritoneo incrociando i vasi iliaci esterni davanti all'articolazione sacroiliaca a livello dello stretto superiore, terminando all'estremità superiore del margine anteriore.

Il **legamento uteroovarico** muscoloconnettivale unisce il polo inferiore dell'ovaio con l'angolo superolaterale dell'utero sotto e dietro alla tuba; decorre nel legamento largo sollevandone la pagina posteriore a formare l'ala posteriore.

Il **mesovario** è un legamento bilaminare peritoneale in cui decorrono vasi e nervi ovarici che si stacca dalla pagina posteriore del legamento largo dell'utero fino al margine anteriore dell'ovaio dove il mesotelio continua nell'epitelio germinativo sulla **linea di Farre-Waldeyer**.

Il **legamento tubovarico** unisce il polo superiore dell'ovaio alla fimbria ovarica ma non è un vero e proprio mezzo di fissità.

Vasi e nervi dell'ovaio

Arterie: provengono dalla **ovarica** che nasce dall'aorta su L2 incrociando (VCI) l'uretere e i vasi iliaci esterni, penetra il legamento sospensore, arriva al polo superiore penetrano nel mesovario e conflueno con il **ramo ovarico dell'arteria uterina**; quest'ultimo nasce all'angolo laterale dell'utero, segue il legamento uteroovarico per penetrare il mesovario ed anastomizzarsi alla genitale.

Vene: formano un plesso midollare costituendo il bulbo dell'ovaio e facendo capo alle **vene ovariche** lateralmente ed alla **vena uterina** medialmente; tali vene formano il **plesso pampiniforme** nel legamento sospensore che a destra sbocca nella VCI ed a sinistra sbocca nella vena renale.

Linfatici: fanno capo ai linfonodi pre e paraortici.

Nervi: derivano dal **plesso uteroovarico**, a sua volta derivante dal plesso celiaco, che accompagna l'arteria genitale; le **fibre del plesso pelvico** accompagnano il ramo ovarico dell'arteria uterina; infine vi sono fibre nervose per l'innervazione vasomotoria che dalla midollare si risolvono nella corticale.

Struttura

Nell'ovaio si possono distinguere: una **porzione corticale** dove si trovano gli organuli ovarici ed una **porzione midollare** dove si trovano vasi e nervi immersi nel connettivo.

Zona Corticale

E' una zona periferica ed è formata partendo dall'esterno dall'**epitelio ovarico o germinativo** che poggia su di una **tunica o falsa albuginea** formata da pochi fibroblasti e fibre collagene; al di sotto della tunica albuginea vi è lo **stroma ovarico** contenente gli **organuli ovarici** ossia i follicoli ed i corpi lutei in evoluzione.

La zona corticale quindi contiene gli **oociti**. Gli oociti derivano da precursori chiamati **oogoni** che appaiono per la prima volta nel sacco vitellino e più tardi migrano nel cordone genitale da cui si sviluppano le ovaie. Qui danno luogo a milioni di cellule per divisione mitotica, poi entrano nella profase della prima divisione meiotica e non vanno oltre. A questo stadio vengono chiamati **oociti primari**. Nell'ovaio postatale gli **oociti primari** sono cellule sferiche, rivestite da uno strato di **cellule epiteliali pavimentose**, un oocito e il rivestimento epiteliale costituiscono un **follicolo primordiale**. Il blocco della meiosi in profase I continua fino alla pubertà, quando per azione degli ormoni ipofisari inizia il ciclo ovarico.

Zona Midollare

E' una zona profonda in continuazione con l'ilo fatta di connettivo lasso in cui si trovano fibre elastiche e fibrocellule muscolari lisce che avvolgono un gran numero di *arterie a disposizione spiraliforme* conferisce una grande adattabilità alla midollare (*bulbo dell'ovaia*) che in caso di aumentato apporto sanguigno potrebbe esercitare una pressione sulla corticale favorendo lo scoppio dei follicoli di Graaf. Inoltre la midollare presenta abbondanti fibre nervose adrenergiche e colinergiche oltre che vasi linfatici, *corpi albicanti vascolari* dati dalla ialinizzazione dei vasi, residui della rete ovarii che possono cistizzare.

Ciclo ovarico

Il ciclo ovarico è costituito da 3 fasi: fase preovulatoria o follicolare, fase ovulatoria e fase postovulatoria o luteinica.

Fase Preovulatoria

Alla pubertà la secrezione ciclica di FSH da parte dell'adenoipofisi provoca il passaggio di una decina di follicoli primordiali dalla fase quiescente a quella evolutiva.

I segni iniziali della crescita follicolare sono i seguenti:

- Aumento di volume dell'oocito
- L'epitelio follicolare passa da pavimentoso a cubico
- Comparsa della **zona pellucida**. La zona pellucida è un sottile involucro rifrangente che circonda l'ovocito quindi interposta tra questo e le cellule follicolari. E' formata da glicoproteine (**ZP1, ZP2, ZP3** necessari per la fecondazione) e proteoglicani, è PAS positiva e rifrangente. Viene secreta dall'ovocito.

Il follicolo quindi passa da primordiale a **follicolo primario**. Ci son due tipi di follicoli primari: i *follicoli primari unilaminari* rivestiti da un unico strato di cellule follicolari ed i *follicoli primari multilaminari* in rivestiti da più strati di cellule follicolari circondate da una lamina basale che le separa dalle cellule dello stroma ovarico, l'epitelio prende il nome di **membrana della granulosa**.

La superficie dell'ovocito presenta microvilli che si interdigitano attraversando la zona pellucida con prolungamenti delle cellule follicolari circostanti stabilendo **giunzioni gap**. Le cellule follicolari quindi, come le cellule del sertoli per le cellule germinali maschili, hanno funzione trofica e di sostegno.

Successivamente si passa da follicolo primario a **follicolo secondario**:

- Ulteriore proliferazione delle cellule della granulosa
- Ulteriore ispessimento della zona pellucida
- Il follicolo si sposta nella zona più profonda della corticale
- Le cellule stromali che lo circondano si organizzano a costituire la **teca del follicolo**.

La teca del follicolo è costituita da due strati:

- **Teca interna**: è lo strato adiacente alla lamina basale ed è riccamente vascolarizzata, le cellule che la costituiscono hanno i caratteri ultrastrutturali delle cellule a secrezione steroidea. Esse captano LDL dal torrente circolatorio e producono **androstenedione**, un precursore degli androgeni, il quale viene trasferito dall'interno del follicolo alle cellule della granulosa, che lo trasformano, stimulate dall'FSH, prima in **testosterone** e quindi, per azione dell'enzima **aromatasi**, in **estradiolo**.
- **Teca esterna**: è costituita da uno strato connettivale, contenete miofibroblasti, che si dispone a capsula intorno al follicolo.

Quando le cellule della granulosa hanno formato 6-10 strati attorno all'oocito ed il follicolo ha raggiunto un diametro di 200 micron, compaiono tra esse piccoli spazi (**corpi di Call - Exner**) ripieni del **liquor folliculi**. Successivamente gli spazi confluiscono e formano l'**antro follicolare** e da questo momento il follicolo viene chiamato **follicolo cavitario**. Il liquor follicoli è secreto dalle cellule della granulosa, è ricco in acido ialuronico, steroidi, fattori di crescita e gonadotropine.

In questa fase si ha:

- Lo sviluppo dell'antro spinge l'oocito verso la periferia della vescicola
- L'insieme di cellule della granulosa e l'oocito prende il nome di **cumulo ooforo**
- Lo strato di epitelio follicolare intorno all'oocito viene detto **corona radiata**
- Durante le fasi maturative del follicolo l'oocito rimane bloccato nella profase della prima divisione meiotica grazie alla produzione del **oocyte maturation inhibitor (OMI)** prodotto dall'epitelio follicolare e trasferito all'oocito attraverso le gap junction che attraversano la zona pellucida.
- Comparsa nel citoplasma dell'oocito di granuli corticali contenenti proteasi, la cui funzione è quella in seguito alla fusione di uno spermatozoo, di modificare la glicoproteina ZP2 per evitare un'ulteriore penetrazione da parte di altri spermatozoi.

Infine si passa alla fase del **follicolo maturo o di Graff**, i cambiamenti prima dell'ovulazione sono i seguenti:

- Il follicolo cresce ancora fino a 12 – 20 mm e sporge sulla superficie dell'ovaio
- Aumenta la quantità di liquor e quindi il volume dell'antro alla periferia del quale si trova il cumulo ooforo. L'aumento di liquor comporta un aumento di pressione nel follicolo.
- Alcune ore prima dell'ovulazione l'oocito produce il **maturation promoting factor** che in via autocrina induce il completamento della prima divisione meiotica con la formazione del primo globulo polare, che viene trattenuto tra la zona pellucida e l'oocita (nello **spazio perivitellino**). Si passa quindi dall'oocita primario all'**oocita secondario** che poi si blocca nella metafase della II divisione meiotica.
- Parallelamente le cellule della granulosa acquisiscono i recettori per LH che si affiancano a quelli per l'FSH già presenti.
- Si ha un aumento della secrezione di estrogeni da parte della teca interna e le cellule della granulosa per la proliferazione della mucosa uterina.

Termina così la fase preovulatoria che ha una durata di circa 14 giorni, dopo il 6° giorno un follicolo predomina mentre gli altri vanno in atresia.

Fase ovulatoria

Intorno al 14° giorno del ciclo ovarico, si ha un picco di secrezione dell'LH da parte dell'adenoipofisi, viene quindi indotta l'**ovulazione**.

La zona di contatto tra la parete follicolare e la superficie ovarica costituita dalla falsa albuginea e dall'epitelio germinativo prende il nome di **stigma**. A questo livello un'intensa attività proteolitica indotta dall'LH provoca un assottigliamento della parete con conseguente fuoriuscita dell'oocita secondario circondato dalla zona pellucida e corona radiata. Il complesso oocita – corona radiata viene condotto verso l'orifizio dell'infundibolo tubarico, grazie ad un movimento attivo dell'estremità della fimbria che si ripiega sulla superficie ovarica, prevenendo la caduta della cellula uovo nella cavità peritoneale.

Fase postovulatoria

Dopo l'ovulazione il follicolo, rimasto senza oocita, collassa su se stesso e sotto azione continua dell'LH si trasforma nel **corpo luteo**.

Le modificazioni principali riguardano le cellule della granulosa e della teca interna:

- Le cellule della granulosa aumentano di volume, acquistano i caratteri ultrastrutturali tipici delle cellule a secrezione steroidea e si trasformano quindi nelle **cellule luteiniche di origine granulosa** che iniziano a secernere progesterone in risposta all'LH.
- Le cellule della teca interna aumentano di volume e si trasformano in **cellule luteiniche di origine tecale** e secernono progesterone e androstenedione in risposta all'LH.

Le cellule luteiniche di origine granulosa non sono ancora capaci di sintetizzare estrogeni da sole, quindi vi è una cooperazione tra le due cellule luteiniche: quelle derivate dalla teca trasferiscono androstenedione a quelle di origine granulosa, le quali provvedono all'aromatizzazione finale a estradiolo.

Se non si verifica la fecondazione si forma il **corpo luteo mestruale** che va incontro ad un processo di regressione denominato **luteolisi**, che inizia una decina di giorni dopo l'ovulazione e che comporta la morte per apoptosi di buona parte delle cellule luteiniche. La cascata apoptotica viene innescata da una riduzione del flusso ematico provocata dalla riduzione di FSH ed LH; l'ipossia che ne deriva agisce da richiamo nei confronti dei linfociti T, che iniziano a produrre **interferone - gamma** il quale a sua volta agisce sull'endotelio favorendo l'arrivo di macrofagi che producono **TNF alfa** che induce l'apoptosi. In questo modo 12 - 13 giorni dopo l'ovulazione le cellule endocrine sono scomparse e i livelli di estrogeni e progesterone sono ridotti. Questo comporta anche il riavvio del ciclo ovarico con aumento dei livelli di FSH. In qualche caso l'esito finale della luteolisi è la formazione di una massa sferoidale fibrosa detta **corpo albicante**. In qualche caso si può avere un'emorragia secondaria che residua in un ematoma, il quale porta alla formazione del **corpo luteo emorragico** che si trasformerà poi nel **corpo nigro**. Se invece si ha la fecondazione il successivo impianto dell'embrione, il corpo luteo viene detto **corpo luteo gravidico** e produce notevoli quantità di progesterone ed estrogeni (per *deciduarizzare l'endometrio*, ricreare le condizioni ottimali per l'embrione) sotto l'influenza della **gonadotropina corionica** prodotta dal trofoblasto dell'embrione impiantato. Nelle prime 7 - 8 settimane di gravidanza il corpo luteo gravidico è la fonte principale di progesterone, nelle fasi successive il suo ruolo viene assunto dalla placenta. Le cellule luteiniche contengono anche granuli di relaxina che servono a far distendere il miometrio.

Controllo endocrino del ciclo ovarico

Il ciclo ovarico dipende dalla cooperazione di 3 organi endocrini, ipotalamo, ipofisi e ovaio, e un organo bersaglio, l'utero.

L'ipotalamo rilascia ogni 90 minuti l'**ormone stimolante la secrezione di LH (LHRH)**, oppure l'**ormone stimolante la secrezione di gonadotropine (GnRH)** il quale tramite il circolo portale ipofisario raggiunge il lobo anteriore dell'ipofisi e provoca il rilascio di **FSH e LH**.

L'**FSH** predomina nella fase preovulatoria e porta alla maturazione di diversi follicoli. La teca interna di questi follicoli in risposta all'**LH** produce ormoni androgeni che la granulosa aromatizza ad estrogeni. Circa 6 - 7 giorni prima dell'ovulazione un follicolo diventa dominante.

Circa 24 ore prima dell'ovulazione si ha un picco di **LH** che innesca l'ovulazione e la formazione del corpo luteo il quale inizia a secernere progesterone ed estrogeni la cui azione si esplica sulle vie genitali e sull'ipotalamo e ipofisi (per regolare il rilascio di gonadotropine).

Il ciclo ovarico è sottoposto anche ad una regolazione neuroendocrina, in cui la componente endocrina domina.

Follicoli Involutivi

Sono tutti quei follicoli che non riescono a raggiungere la maturazione completa e vanno incontro a fenomeni di **atresia follicolare** ossia degenerazione parziale o completa a carico di follicoli in qualunque stadio evolutivo.

I follicoli primordiali, primari e secondari vanno incontro a degenerazione dalla nascita alla menopausa non lasciando traccia (**follicoli degenerativi**).

I follicoli cavitari invece possono andare incontro a **due tipi di atresia**: **atresia obliterante** per i follicoli di piccole e medie dimensioni ed **atresia cistica** per i follicoli di grandi dimensioni.

I fenomeni morfologici dell'atresia follicolare sono:

- Degenerazione dell'ovocito con picnosi del nucleo
- ispessimento della membrana basale in **membrana di atresia**
- Desquamazione delle cellule della granulosa nella cavità follicolare
- Proliferazione ed invasione del connettivo perifollicolare
- Ipertrofia della teca interna che con quelle di altri follicoli in degenerazione forma la **ghiandola tecale** producendo estrogeni.

Nell'**atresia obliterante** la proliferazione di connettivo fibroso oblitera l'antro e sostituisce la granulosa con formazione del **corpo fibroso** che a sua volta può ialinizzare.

Nell'**atresia cistica** la proliferazione connettivale non oblitera l'antro e si forma una cisti rivestita da elementi della granulosa.

TUBE UTERINE

Sono due condotti muscolo-membranosi che partono dal polo superiore dell'ovaio e si aprono negli angoli superolaterali dell'utero al limite fra corpo e fondo.

Nelle tube uterine avviene la fecondazione, pertanto danno passaggio sia agli spermatozoi sia all'oocito fecondato che deve raggiungere la cavità uterina per impiantarsi.

Le tube uterine si dividono in quattro porzioni a diametro decrescente:

- **Porzione infundibolare o padiglione** è la porzione più vicina all'ovaio, ha la forma di un imbuto a parete sfrangiata, in quanto il suo orifizio (ostio addominale della tuba) è circondato dalle fimbrie. Una di queste la fimbria ovarica collega l'infundibolo con l'ovaio la quale si fissa grazie al legamento tubovarico. In prossimità dell'estremità delle fimbrie si possono riscontrare le appendici vescicolose che rappresentano un residuo embrionale (epooforon).
- **Porzione ampollare** è la più lunga, inizialmente forma una *ansa tubarica* che contorna il polo superiore dell'ovaio, decorre in basso verticalmente sulla faccia mediale dell'ovaio, forma un angolo retto dirigendosi orizzontalmente lungo il margine superiore del legamento largo verso l'utero.
- **Porzione istmica** con calibro minore e decorso rettilineo fino al margine laterale dell'utero presso l'angolo superiore al limite fra corpo e fondo.
- **Porzione intramurale** che sbocca in cavità uterina tramite l'*ostio uterino della tuba*.

La tuba uterina decorre nella piccola pelvi compresa e sospesa tra l'angolo tubarico dell'utero e il legamento sospensore dell'ovaio. Nella porzione istmica e ampollare è rivestita da peritoneo e costituisce l'ala media del legamento largo dell'utero, il **mesosalpinge**, una piega peritoneale all'interno della quale decorrono i vasi e i nervi.

Configurazione interna

Internamente la tuba presenta le **pieghe tubariche** formate dalla tonaca mucosa, tali pieghe appaiono ridotte a livello dell'istmo e si fanno più alte nella porzione ampollare. Le pieghe continuano anche nell'infundibolo continuando a loro volta nelle fimbrie.

Vasi e nervi delle tube uterine

Arterie: sono rami tubarici dell'arteria uterina e ovarica che danno una arcata arteriosa nel mesosalpinge lungo il margine aderente nella tuba.

Vene: della tuba confluiscono medialmente nella vena uterina e lateralmente nella vena ovarica.

Linfatici: drenano nei linfonodi pre e paraortici.

Nervi: provengono dai plessi uterovarico ed uterovaginale nella tonaca muscolare.

STRUTTURA

La parete della tube uterine è composta da tre tonache: mucosa, muscolare, (sottosierosa) e sierosa.

La **tonaca mucosa**, sollevata in *plie*, è formata da una lamina propria ed un **epitelio cilindrico monostratificato** con:

Cellule ciliate con un insieme di ciglia vibratili che nella porzione infundiboloampollare favoriscono il cammino dell'ovocellula verso l'utero mentre nella porzione istmico-ampollare il movimento ciliare è alternato per facilitare sia la progressione dell'uovo sia quella degli spermatozoi. La presenza e l'altezza di cellule ciliate sono legate all'attività di produzione estrogenica dell'ovaio.

Cellule secernenti con Golgi e RER sviluppati per secernere il fluido tubarico in fase progestinica per proteggere uovo e spermatozoi, facilitano la capacitazione degli spermatozoi.

Cellule a clava probabilmente cellule esaurite destinate alla secrezione olocrina.

Cellule basali di rimpiazzo con funzione ignota.

La **lamina propria** connettivale densa con capillari linfatici.

Il numero delle cellule ciliate e non è relativo al livello di estrogeni circolanti. Nella **fase follicolare** del ciclo ovario, le cellule diventano più alte e formano ciglia, nella **fase preovulatoria** le ciliate aumentano per poi diminuire nella **fase luteinica**. L'azione delle ciglia crea correnti superficiali in modo che l'ovocita fecondato venga spinto nell'**infundibulum**, poi le ciglia dell'ampolla e dell'istmo contribuiscono al suo trasporto verso l'utero.

La **tonaca muscolare** è costituita da uno **strato interno spiraliforme** ed uno **strato esterno longitudinale** ed effettua una contrazione stimolata dagli estrogeni ed inibita dal progesterone per favorire il movimento di spermatozoi e uovo.

Lo **strato sottosieroso** è connettivale lasso con ingente vascolarizzazione.

La **tonaca sierosa** è fatta dal peritoneo.

UTERO

È un organo muscolare cavo, impari e mediano, posto al centro della piccola pelvi, al di dietro della vescica e al davanti del retto. Riceve lo sbocco delle tube uterine ed è connesso all'esterno tramite il canale vaginale. Rappresenta l'organo della gestazione, nel corso della vita fertile di una donna la sua mucosa va incontro a modificazioni cicliche sotto controllo degli ormoni prodotti dall'ovaio (**ciclo mestruale**).

Ha forma conica, i 2/3 superiori costituiscono il **corpo**, il terzo inferiore la **cervice**. Tra corpo e cervice è presente l'**istmo**, a livello del quale si trova l'**orifizio uterino interno**, mentre in corrispondenza dell'estremità vaginale della cervice si nota l'**orifizio uterino esterno**.

Il **corpo dell'utero** presenta:

- Una **faccia anteriore o vescicale** volta in avanti ed in basso sulla vescica tramite il **cavo vescicouterino**.
- Una **faccia posteriore o intestinale** convessa volta in dietro ed in alto sulla faccia anteriore del retto. **Due margini laterali** destro e sinistro che danno attacco ai legamenti larghi.
- Un **margin superiore** che delimita il fondo rettilineo nelle nullipare e convesso nelle multipare. **Due angoli superolaterali o tubarici** per lo sbocco delle tube uterine con al di sotto avanti i legamenti rotondi ed indietro i legamenti uteroovarici.

Il **collo dell'utero** presenta:

- Una **porzione sopravaginale** al di sotto dell'istmo.
- Una **porzione vaginale** che sporge in vagina formando il **muso di tinca**. Si delimita fra la parete interna della vagina e la parete esterna del collo il **fornice vaginale**.
- Il **muso di tinca** è un cono tronco con apice arrotondato in cui si apre l'**orifizio uterino esterno** costituito da una fessura trasversale con un labbro anteriore ed un labbro posteriore talvolta occupati da un **tappo mucoso**.
- L'orifizio uterino esterno è situato a livello del margine superiore della sinfisi pubica ossia di Co1-Co2 della colonna vertebrale su di un piano frontale passante per le spine ischiatiche ma può variare a causa dei **movimenti in toto** dell'utero (anteroposizione, retroposizione, lateroposizione, innalzamento ed abbassamento).

Rapporti dell'utero

Parte sopravaginale (corpo e parte del collo)

- **Avanti** con la vescica tramite il **cavo vescicouterino**.
- **Dietro** con il retto tramite il **cavo rettouterino** occupato da anse del tenue.

- *Sopra* con le anse del tenue.
- *Margini laterali* danno attacco ai legamenti larghi ed in basso con l'arteria uterina incrociata dall'uretere.

Parte intravaginale (muso di tinca tramite la parete vaginale)

- *Avanti* con gli ureteri ed il trigono vaginale
- *Lateralmente* con il parametrio, il muscolo elevatore dell'ano ed i rami vescicovaginali dell'arteria uterina.

Comportamento Del Peritoneo

Osservando dall'alto il contenuto della pelvi dopo rimozione delle anse intestinali, si nota che il peritoneo si trova appoggiato sui visceri pelvici.

L'utero è avvolto in gran parte dal peritoneo che qui prende il nome di **perimetrio**, avvolge completamente il fondo, il corpo dell'utero e gran parte della faccia posteriore del collo ma non le facce anteriore e laterali che sono sottoperitoneali.

Il peritoneo parietale anteriore che ha rivestito la cupola e la faccia posteriore della vescica si riflette sulla faccia anteriore dell'utero formando il **cavo vescicouterino**.

Dalla faccia anteriore passa sul fondo e sulla faccia posteriore dell'utero fino al fornice vaginale posteriore dove si riflette sulla parte anteriore del retto formando il **cavo di Douglas** che è il punto più declive della cavità peritoneale ed è delimitato lateralmente dalle **pieghe rettouterine** che forma rivestendo i legamenti omonimi.

Lateralmente, il peritoneo che ha avvolto la faccia anteriore e la faccia posteriore dell'utero, si unisce nel **legamento largo dell'utero** (disposto su un piano obliquo dall'avanti all'indietro) che:

- Lateralmente i due foglietti che formano questo legamento continuano con il peritoneo che avvolge le pareti della pelvi.
- Inferiormente i due foglietti si separano. Quello anteriore continua con il peritoneo della regione anterolaterale della pelvi, al lato della vescica. Quello posteriore con il peritoneo che si trova posteriormente e lateralmente l'utero.
- Superiormente fino allo stretto superiore i due foglietti si uniscono e avvolgono le tube uterine formando il **mesosalpinge**.
- Attraverso la base del legamento vie penetrano: vasi uterini, vaginali e l'uretere. Questi sono contenuti in un ambiente connettivale che forma assieme a quello che avvolge (al di sotto del peritoneo) la porzione sopravaginale del collo, il **parametrio**.

Sempre dal legamento largo si distacca:

- La **ala secondaria anteriore** o **funicolare** che avvolge il legamento rotondo
- La **ala posteriore** o **ovarica** che comprende medialmente il legamento uteroovarico, centralmente il **mesovario** che si porta all'ilo ovarico.

Mezzi Di Fissità Dell'utero

L'utero è un organo molto mobile soprattutto nel corpo, mentre il collo è più fisso al centro della pelvi grazie a numerosi legamenti.

I mezzi di fissità sono:

- **Legamento rotondo**, un cordone fibroso che origina dall'angolo superolaterale dell'utero davanti allo sbocco della tuba uterina, si porta sulla parete anterolaterale della pelvi, incrocia i vasi iliaci esterni, si immette nel canale inguinale, percorre il canale, ne fuoriesce e si sfiocca nel corpo adiposo del grande labbro.
- **Legamenti larghi** e il connettivo sottoperitoneale (il **parametrio**).
- **Legamenti sacrouterini** che vanno dai lati e dalla parete posteriore della cervice e si portano sul sacro.
- **Legamenti rettouterini** si portano verso il retto decorrendo sotto le pieghe peritoneali rettouterine che delimitano lateralmente il cavo di Douglas.

- **Legamenti vescicouterini** anteriormente lo collegano con la vescica e continuano in avanti con i *legamenti pubovesicali*.

CONFIGURAZIONE INTERNA

Si distinguono una **cavità del corpo** ed un **canale cervicale** divisi dall'**ostio uterino interno**. La **cavità del corpo**, nelle nullipare è una fessura triangolare a pareti collassate con margini superiore e laterali convessi in dentro che la restringono.

Il **canale cervicale** è fusiforme con pareti irregolari sollevate in **plliche palmate** di fibre muscolari lisce di cui due pieghe longitudinali leggermente spostate dalla linea mediana sulle facce anteriore e posteriore formano le **colonne principali delle plliche palmate**: esse danno vita a rilievi secondari trasversali che nell'insieme formano l'**albero della vita**.

Vasi e nervi dell'utero

Arterie: **arteria uterina** (tronco anteriore dell'iliaca interna). Scende lungo la parete laterale della pelvi, percorre la base del legamento largo, raggiunge la porzione sopravaginale del collo, raggiunta la cervice si divide nel **ramo cervicovaginale** ed il **ramo ascendente o eliminio** che sale e arrivato all'angolo superolaterale si divide nelle **arterie del fondo dell'utero**.

Vene: formano una rete nello strato medio vascolare del miometrio dove si chiamano **seni uterini** che vanno al margine laterale dove, con le vene vaginali, formano il **plesso uterovaginale** che scarica nelle **vene uterine**, le quali insieme al plesso vescicovaginale, drenano nella vena iliaca interna. Altre vene del plesso uterovaginale drenano nel **plesso pampiniforme** che a dx si getta nella VCI, a sx nella vena renale.

Linfatici: formano reti nelle varie pareti fanno capo ad una **rete sottosierosa** ma hanno destino diverso nel corpo e nel collo. I **linfatici del corpo** seguendo i vasi ovarici fanno capo ai linfonodi **pre e paraortici** dello stesso lato, solo alcuni seguendo i vasi uterini fanno capo ai linfonodi **ipogastrici**, pochissimi decorrono nel legamento largo fino ai linfonodi **inguinali superficiali**, gruppo superomediale. I **linfatici del collo** seguendo i vasi uterini si portano ai linfonodi **ipogastrici**, alcuni al linfonodo **otturatorio**, altri ai linfonodi **sacrali e del promontorio**.

Nervi: dopo aver formato una rete penetrano nel miometrio, provenendo dal **plesso uterovaginale**, appartenente all'ortosimpatico toracolombare, **nervi sacrali** trasportano le fibre parasimpatiche e **fibre sensitive** arrivano al midollo tramite i rami T10-T12 ed L1. Il plesso uterovaginale presenta il **ganglio cervicale** con annessi due **gangli vescicali** vicini all'uretere.

STRUTTURA DELL'UTERO

La parete uterina è costituita dall'interno all'esterno da: **tonaca mucosa o endometrio**, **tonaca muscolare o miometrio**, **tonaca sierosa o perimetrio** e il tessuto connettivo che circonda l'utero al di sotto del peritoneo nella base del legamento largo che costituisce il **parametrio**.

Endometrio

E' un bersaglio sensibile agli ormoni secreti dall'ovaio e nel periodo tra pubertà e menopausa va incontro a modificazioni cicliche che caratterizzano il ciclo mestruale.

Bisogna distinguere tra la mucosa del corpo e la mucosa del canale cervicale:

La **tonaca mucosa del corpo** è costituita da un epitelio di rivestimento e una lamina propria:

- L'**epitelio di rivestimento** è cilindrico semplice formato da cellule ciliate e cellule secernenti
- La **lamina propria** è formata da connettivo povero di fibre collagene e ricco di **ghiandole tubulari semplici** che ne occupano l'intero spessore arrivando fino al miometrio. Le ghiandole hanno decorso rettilineo nella parte superficiale della mucosa, lo **strato funzionale**, mentre si fanno più tortuose nella parte sottostante, lo **strato basale**.

- L'irrorazione dell'endometrio è assicurata dalle **arterie arcuate**, che decorrono al limite tra miometrio ed endometrio e inviano in superficie sia **arterie rette** per lo strato basale, sia **arterie spirali** per lo strato funzionale.

La **tonaca mucosa della cervice** viene distinta in una porzione endocervicale e una esocervicale che riveste la superficie del muso di tinca:

- La *mucosa endocervicale* è rivestita da epitelio cilindrico semplice costituito da cellule secernenti muco e rare cellule cigliate. Presenta una lamina propria contenente ghiandole tubulari ramificate (**cripte cervicali**) che rilasciano il **muco cervicale** che forma una sorta di tappo a livello dell'orifizio uterino esterno. L'attività secretoria delle ghiandole è regolata dagli estrogeni ed è massima a livello dell'ovulazione. Il muco cervicale lubrifica la vagina durante il rapporto sessuale, costituisce una barriera chimica che impedisce l'accesso di batteri nella cavità uterina. Al momento dell'ovulazione il muco si fa più idratato e meno viscoso per favorire il passaggio degli spermatozoi. Nella fase postovulatoria il muco cervicale si fa acido e denso, condizione sfavorevole per gli spermatozoi.
- La *mucosa esocervicale* fa seguito a quella endocervicale e riveste il muso di tinca. E' rivestita da epitelio pavimentoso composto, in continuità con quello vaginale, nella lamina propria mancano le ghiandole.

Miometrio

Il miometrio è costituito da fasci di fibrocellule muscolari lisce. E' costituito da 3 strati:

- *Strato interno o sottomucoso* costituito da una rete tridimensionale di mio cellule e vasi
- *Strato medio o vascolare* costituito da fasci ad andamento circolare od obliquo, questo strato è definito **emostatico** perché la sua contrazione porta all'occlusione del lume dei vasi che lo attraversano, per arrestare l'emorragia dopo il distacco della placenta.
- *Strato esterno* con fasci circolari e longitudinali

Anche il miometrio è soggetto all'azione ciclica degli ormoni sessuali:

- Gli estrogeni provocano un aumento dell'attività contrattile
- Il progesterone un'inibizione.
- Durante la gravidanza la relaxina prodotta dall'ovaio e dalla placenta inibisce le contrazioni del miometrio.
- Al momento del parto l'ossitocina stimola invece le contrazioni
- In gravidanza si osserva anche ipertrofia e iperplasia delle fibrocellule muscolari.

Il miometrio è riccamente vascolarizzato da rami dell'arteria uterina che formano un plesso ricco di dispositivi regolatori del flusso (anastomosi artero-venose). Da questo plesso partono i vasi per l'endometrio.

Perimetrio

Ha la stessa struttura del peritoneo, è unito al miometrio per mezzo di un sottile strato sottosieroso.

CICLO MESTRUALE

Gli ormoni sessuali secreti ciclicamente dall'ovaio inducono a livello dell'endometrio una serie di modificazioni che vanno sotto il nome di ciclo mestruale.

Il ciclo è costituito da 3 fasi consecutive: **desquamativa**, **proliferativa** e **secretiva**. Le prime due corrispondono alla fase preovulatoria del ciclo ovarico, la terza alla fase postovulatoria.

Fase desquamativa

Corrisponde alla **mestruazione** cioè l'espulsione dello strato funzionale dell'endometrio accompagnata da emorragia e ha una durata di 4-5 giorni. Contemporaneamente a livello ovarico inizia una nuova fase di maturazione follicolare.

Fase proliferativa o estrogenica

All'inizio di questa fase l'endometrio (0,5 mm di spessore) è formato solo dallo strato basale contenente la porzione più profonda delle ghiandole endometriali. Sotto l'azione degli estrogeni prodotti dall'ovaio, si assiste a un aumento di spessore dell'endometrio grazie ad una elevata attività proliferativa sia epiteliale che della lamina propria. Successivamente le ghiandole si fanno più tortuose, lo stroma più lasso, i vasi iniziano a spiralizzarsi. Alla fine di questa fase l'endometrio raggiunge i 5 mm di spessore.

Fase secretica o progesteronica

Ha una durata di 13 – 14 giorni, caratterizzata da una serie di modificazioni che rendono la mucosa già riparata e funzionale, idonea all'impianto. In questa fase l'attività mitotica cellulare diminuisce, le ghiandole assumono un aspetto ancora più tortuoso, le arterie diventano spirali, i fibroblasti dello stroma si ipertrofizzano e accumulano glicogeno e lipidi.

Nei giorni finali del ciclo, l'attività secretoria delle ghiandole diminuisce, le arterie spirali vanno incontro a contrazioni ritmiche, legate alla diminuzione dei livelli di progesterone e estrogeni che riducono il flusso ematico allo strato funzionale provocando un'ischemia. Con il successivo rilasciamento delle arterie spirali, affluisce di nuovo sangue allo strato funzionale ischemico, la parete dei capillari si lacera e si sanguinamento e desquamazione. La degenerazione cellulare provoca la liberazione di enzimi, tra i quali l'attivatore del plasminogeno, che contribuisce a rendere incoagulabile il sangue mestruale.

VAGINA

È un canale muscolomembranoso impari e mediano situato nella piccola pelvi, posteriormente alla vescica urinaria e all'uretra e anteriormente al retto e al canale anale. Fa seguito al collo dell'utero e si porta in basso ed avanti, attraversando il pavimento pelvico, decorre nel perineo anteriore e sbocca nel vestibolo della vagina.

Nella vagina si distinguono un'estremità superiore uterina o fondo (**fornice vaginale**), una parte centrale (**corpo**) e un'estremità inferiore (**orifizio vaginale** parzialmente chiuso nella vergine da una piega cutaneomucosa, l'**imene**).

Rapporti

- *Anteriormente*: base della vescica, trigono vescicale, uretra. Tra vescica e vagina esiste il **setto vescicovaginale**, al quale fa seguito il **setto uretrovaginale**
- *Lateralmente*: legamento largo dell'utero, parametrio (con arteria uterina, arterie vescicovaginali e cervicovaginali, plessi venosi vescicovaginale e utero vaginale), muscoli pubococcigei, bulbi del vestibolo coperti dai muscoli bulbo cavernosi e ghiandole vestibolari maggiori.
- *Posteriormente*: peritoneo parietale che si riflette nel cavo di Douglas, il **setto retto vaginale** in basso la separa dal retto, muscoli elevatori dell'ano, muscoli costrittore della vagina.

Il **setto rettovaginale** portandosi dietro forma il **trigono rettovaginale** attraversato da muscoli del perineo.

CONFIGURAZIONE INTERNA

La superficie interna presenta rilievi e rughe, in particolare nel terzo inferiore dove sulla linea mediana anteriore e posteriore vi sono le **due colonne delle rughe** che scompaiono nel terzo superiore e danno vita alle **rughe della vagina** trasversali; sulla parete anteriore si ritrova il **triangolo di Pawlick** liscio corrispondente al sovrastante trigono vescicale soprastante.

Vasi E Nervi

Arterie sono la **uterina**, nata dall'arteria ombelicale, che con i suoi **rami vescicovaginali** irrorà la porzione superiore della vagina e la **vaginale**, nata dalla pudenda interna, che irrorà le porzioni media ed inferiore; vi sono anche rami della rettile media e dell'arteria del bulbo del vestibolo.

Vene formano i **plessi uterovaginale e vescicovaginale** che, contraendo anastomosi con il plesso emorroidario, scaricano nella vena iliaca interna. Posteriormente fra le tonache muscolare ed avventizia esiste un plesso venoso che forma un **cuscinetto erettile** scaricandosi nelle vene pudende.

Linfatici delle porzioni superiore, media e inferiore si portano ai linfonodi **iliaci interni**, mentre quelli della porzione posteriore arrivano ai linfonodi **presacrali**, altri arrivano ai linfonodi **inguinali superiori**.

Nervi, anastomizzati nel plesso perivaginale, provengono dal **plesso uterovaginale** per l'ortosimpatico toracolombare e dal **parasimpatico sacrale** mentre **fibre sensitive** si portano nel nervo pudendo.

Presenta una mucosa con un epitelio che poggia con lamina basale su una tonaca propria.

STRUTTURA DELLA VAGINA

La parete della vagina presenta tre tonache: mucosa, muscolare e avventizia.

La **tonaca mucosa** in alto fa seguito alla mucosa che riveste l'ecotcervice e in basso continua con la cute del vestibolo della vagina. L'epitelio è pavimentoso composto, le cellule dell'epitelio presentano un alto contenuto di glicogeno, il quale, grazie all'azione del ***Lactobacillus acidophilus*** (batterio di Doderlein), viene degradato ad acido lattico, conferendo il pH acido (4-5) al microambiente vaginale, importante per la protezione degli organi genitali interni.

La **lamina propria** è priva di ghiandole, la secrezione infatti è deputata alle ghiandole della cervice e a quelle vestibolari di Bartolino. Anche l'epitelio vaginale viene modificato dal ciclo mestruale:

- Al momento dell'ovulazione nell'epitelio ci sono cellule appiattite
- Dopo l'ovulazione compaiono cellule basofile unite a linfociti e granulociti

La **tonaca muscolare** è formata da fasci di fibrocellule a decorso longitudinale e circolare.

La **tonaca avventizia** formata da connettivo denso.

ORGANI GENITALI ESTERNI

Costituiscono la **vulva** o **pudendo muliebre** nel perineo anteriore sotto la sinfisi pubica e superficialmente al trigono urogenitale: comprendono **formazioni cutanee** come il monte di Venere, le grandi e le piccole labbra, il **vestibolo della vagina** ed un **apparato erettile** costituito dal clitoride ed i bulbi del vestibolo ed alcune **ghiandole vestibolari** minori e maggiori.

MONTE DEL PUBE O MONTE DI VENERE

E' una regione triangolare limitata lateralmente dalle pieghe inguinali ed in continuo in alto con l'epigastrio ed in basso con le grandi labbra. E' fatto epidermide spessa ricoperta di peli e derma con ghiandole sudoripare e sebacee ed un cuscinetto adiposo variamente spesso.

GRANDI LABBRA

Sono due pieghe cutanee che delimitano ad asse anteroposteriore che con i margini liberi delimitano la rima vulvare e presentano ognuna:

Una **faccia laterale** convessa separata dalla faccia mediale della coscia dal **solco genitocrurale**

Una **faccia mediale** concava che comunica con il piccolo labbro corrispondente tramite il **solco interlabiale**.

Una **base** che prende attacco alle branche ischiopubiche

Una **estremità anteriore** che continua unendosi alla controlaterale nella **commessura vulvare anteriore** al di sopra del clitoride verso il monte di Venere.

Una **estremità posteriore** che si perde nel rafe perineale formando con la controlaterale la **commessura vulvare posteriore**.

Struttura delle grandi labbra

Le grandi labbra sono formate da **cute** e **connettivo sottocutaneo**.

La **cute** della faccia laterale è spessa, provvista di peli e ghiandole, mentre la cute della faccia mediale è sottile e glabra.

Il **connettivo sottocutaneo** è diviso in uno *strato superficiale* spesso nella parte anteriore e costituente un *dartos* di fibre muscolari lisce nella parte posteriore, separato da uno *strato profondo* o **corpo adiposo delle grandi labbra** ad opera di una **membrana fibroelastica** proveniente dall'anello sottocutaneo del canale inguinale.

PICCOLE LABBRA o NINFE

Sono due pieghe cutanee comprese fra le grandi labbra che delimitano il vestibolo della vagina e presentano ognuna:

Una **faccia laterale** piana e glabra separata dalla faccia mediale del grande labbro dal **solco interlabiale**.

Una **faccia mediale** che forma la parete laterale del vestibolo della vagina.

Una **base** che continua con le grandi labbra.

Un **marginale inferiore** che limita con il controlaterale la **apertura vulvare** interna.

Una **estremità anteriore** che con una lamina superiore delimita con la controlaterale il **prepuzio del clitoride** ed una lamina inferiore che, unendosi alla controlaterale forma il **frenulo del clitoride** sulla faccia posteriore del glande.

Una **estremità posteriore** che si perde nella faccia mediale del grande labbro o forma il **frenulo delle piccole labbra**, diviso dall'imene ad opera della fossa navicolare.

Struttura delle piccole labbra

Le piccole labbra sono fatte di una **cute** iperpigmentata priva di peli, con ghiandole sebacee e di un **connettivo** denso con fibrocellule muscolari lisce e fibre elastiche con dispositivi vascolari erettili.

VESTIBOLO DELLA VAGINA

E' lo spazio compreso fra le piccole labbra il cui tetto è occupato anteroposteriormente dal clitoride, dall'orifizio uretrale esterno e dall'orifizio vaginale che nelle vergini è ristretto dall'**imene** ossia una piega cutaneomucosa con una faccia interna dall'epitelio vaginale ed una faccia esterna con epidermide sottile separate da connettivo denso elastico con vasi terminazioni nervose.

ORGANI ERETTILI

Sono il **clitoride** analogo al pene maschile ed i **bulbi del vestibolo** analoghi al corpo cavernoso dell'uretra maschile.

Clitoride

Si divide in tre parti: radici, corpo e glande.

Le **radici**, analoghe ai corpi cavernosi del pene, sono cilindriche nel perineo anteriore accollate alla superficie esterna del trigono urogenitale, rivestite dai muscoli ischiocavernosi sulla faccia mediale, si uniscono in alto e medialmente davanti alla sinfisi pubica nel corpo.

Il **corpo** del clitoride si porta in alto ed in avanti per piegare bruscamente in basso e indietro terminando con il **glande** leggermente rigonfio. Il corpo è avvolto da una membrana fibroelastica che lo lega alla sinfisi pubica e alla linea alba, superiormente e lateralmente corpo e glande sono ricoperti dal prepuzio del clitoride.

La struttura delle radici e del corpo è analoga a quella dei corpi cavernosi poiché sono anch'essi rivestite da una **tonaca albuginea** che alla confluenza forma un setto mediano fissurato; nel glande sulla composizione cavernosa prevale la componente connettivale.

Bulbi Del Vestibolo

Sono due formazioni cavernose erettili ovoidali ai lati del vestibolo, avvolti da una tonaca albuginea, ricoperti posterolateralmente dal muscolo bulbocavernoso, prendono contatto fra di loro nella porzione clitoridea del vestibolo e tramite un plesso venoso intermedio contattano il clitoride.

APPARATO GHIANDOLARE

Le ghiandole vestibolari maggiori o del Bartolino, analoghe alle ghiandole bulbouretrali maschili, sono poste lateralmente e posteriormente all'orifizio vaginale, prendono rapporto in alto con il trigono urogenitale, nascoste dal muscolo bulbocavernoso e dai bulbi del vestibolo.

Sono ghiandole tubuloalveolari mucose lobulate da connettivo e fasci dei muscoli bulbocavernosi ed il loro dotto in cui l'epitelio passa da cilindrico semplice a pavimentoso stratificato, sbuca nella fossa navicolare fra imene e piccole labbra.

VASI E NERVI DEI GENITALI ESTERNI

Arterie provengono dalla femorale che fornisce per il monte di Venere dalla *pudenda esterna*, ramo della femorale, per le grandi labbra dalle *labiali anteriori*; dalla *pudenda interna* che fornisce le *labiali posteriori* per le piccole labbra, la parte posteriore delle grandi labbra ed il vestibolo della vagina e l'*arteria del clitoride* che si distribuisce a clitoride e bulbi del vestibolo.

Vene drenano nelle vene femorale, grande safena e pudenda interna prendendo anastomosi con i plessi emorroidario e vaginale; le vene degli organi erettili confluiscono nel plesso intermedio di Kobelt che, anastomizzandosi con i plessi del perineo, confluisce nella vena pudenda interna.

Linfatici drenano nei linfonodi inguinali superficiali, tranne quelli del glande che drenano negli inguinali profondi e negli iliaci esterni.

Nervi provengono dal plesso lombare e dal nervo pudendo interno del plesso sacrale. Nel clitoride sono presenti numerosissime terminazioni corpuscolate.

PERINEO

E' l'insieme delle formazioni molli che chiude inferiormente il piccolo bacino: ha forma di losanga con **asse maggiore** corrispondente ad una linea che unisce il margine inferiore della sinfisi pubica all'apice del coccige, **asse minore** che unisce le due tuberosità ischiatiche e suddivide il **perineo anteriore** ed il **perineo posteriore**. I lati della losanga corrispondono anteriormente alle **branche ischiopubiche** e posteriormente ai **legamenti sacrotuberosi**.

Il **perineo anteriore** o **urogenitale** corrisponde ai genitali esterni ed è attraversato nel maschio dall'uretra e nella femmina dall'uretra e dalla vagina; il **perineo posteriore** è un triangolo nel quale vi è l'orifizio anale.

Il perineo nel complesso è costituito dall'interno all'esterno da:

1. Diaframma pelvico
2. Muscolo sfintere esterno dell'ano
3. Diaframma o trigono urogenitale
4. Muscoli ischiocavernosi e bulbocavernosi
5. Muscoli trasversi superficiali del perineo

DIAFRAMMA PELVICO

E' una lamina muscolare incompleta nella porzione mediana a forma di cupola rovesciata costituita dai **muscoli ischiococcigei** e dai **muscoli elevatori dell'ano**.

Il **muscolo ischiococcigeo** è un muscolo pari triangolare che origina posterosuperiormente dal margine laterale di sacro e coccige arrivando sulla spina ischiatica e sul legamento sacrospinoso.

Il **muscolo elevatore dell'ano** è un muscolo pari quadrangolare che origina lateralmente dalla superficie interna del pube fino alla spina ischiatica, prendendo attacco fra questi due punti nell'**arco tendineo del muscolo elevatore dell'ano** ossia un cordone fibroso dal contorno anterosuperiore a quello posterosuperiore del forame otturatorio.

I **fasci anteriori** del muscolo elevatore dell'ano originati dal pube costituiscono il **muscolo pubococcigeo** che costeggia nel maschio la faccia laterale della prostata e del retto e nella femmina la superficie laterale dell'uretra, della vagina e del retto; fra il retto ed il coccige le fibre mediali si intrecciano con quelle del lato opposto a formare il **legamento anococcigeo**.

I **fasci posteriori** originati dall'arco tendineo del muscolo elevatore dell'ano e dalla spina ischiatica costituiscono il **muscolo ileococcigeo** che termina sul margine laterale del coccige e sul legamento anococcigeo.

Il diaframma pelvico è rivestito sulla faccia superiore dalla **fascia superiore del diaframma pelvico** dipendente dalla fascia pelvica parietale ed una **fascia inferiore del diaframma pelvico** che è separata dalla parete laterale della piccola pelvi dove vi è il muscolo otturatorio interno dalla **fossa ischiorettale** a composizione adiposa che in avanti si spinge fra l'elevatore dell'ano ed il trigono urogenitale con il **recesso anteriore** ed indietro continua fra l'elevatore dell'ano ed il grande gluteo.

Il diaframma pelvico è innervato dal **plesso pudendo** e contraendosi solleva il pavimento pelvico costringendo il retto e la vagina.

MUSCOLO SFINTERE ESTERNO DELL'ANO

Circonda la parte terminale del retto con una **porzione superficiale** ed una **porzione profonda**.

La porzione superficiale posteriormente arriva al legamento anococcigeo ed all'apice del coccige ed anteriormente si attacca al *centro tendineo del perineo* ed al *legamento anobulbare* (faccia anteriore del canale anale-bulbo cavernoso dell'uretra).

Il *centro tendineo del perineo* è formato dalle inserzioni del muscolo sfintere dell'ano, i muscoli trasversi superficiale e profondo del perineo, la fusione delle due fasce del trigono urogenitale ed il legamento anobulbare.

La porzione profonda è un anello muscolare con fibre fuse avanti ai muscoli trasversi superficiali del perineo e indietro sul rafe anococcigeo.

Lo sfintere esterno dell'ano tiene chiuso il canale anale ed è innervato dai *nervi rettili inferiori* e dai *ramuscoli dei nervi pudendi*.

DIAFRAMMA O TRIGONO UROGENITALE

E' una lamina fibromuscolare triangolare fra le due branche ischiopubiche che chiude la porzione dello stretto inferiore lasciata libera dal diaframma pelvico formando il pavimento della loggia prostatica.

Nel *maschio* è attraversato dall'uretra membranosa e contiene le ghiandole bulbouretrali mentre nella *femmina* è attraversato dall'uretra, dalla vagina e contiene parte delle ghiandole vestibolari maggiori.

E' costituito dal *muscolo trasverso profondo del perineo* e dal *muscolo sfintere striato dell'uretra* innervati dal *nervo pudendo* e coperti superiormente ed inferiormente dalla *fascia perineale media*.

Il *muscolo trasverso profondo del perineo* è pari trasversale dalla branca ascendente al centro tendineo del perineo dove incontra il controlaterale. Aumenta la resistenza del pavimento pelvico tendendo il centro tendineo del perineo.

Il *muscolo sfintere striato dell'uretra* circonda la porzione iniziale dell'uretra chiudendola forzatamente.

La *fascia perineale media* è formata da due fasce superiore ed inferiore assai robuste che si fondono anteriormente a formare il *legamento trasverso del perineo* sotto la sinfisi pubica e posteriormente nel centro tendineo del perineo.

MUSCOLI ISCHIOCAVERNOSI E BULBOCAVERNOSI

Sono muscoli pari situati sotto al trigono urogenitale e coperti dalla fascia superficiale del perineo e dal piano cutaneo.

I *muscoli ischiocavernosi* coprono la radice dei corpi cavernosi del pene o del clitoride, nascendo posteriormente dalla tuberosità ischiatica e perdendosi anteriormente nella tonaca albuginea dei corpi cavernosi.

I muscoli ischiocavernosi sono innervati dal *nervo pudendo* e contribuiscono all'erezione di pene e clitoride.

I *muscoli bulbocavernosi nel maschio* nascono posteriormente nel centro tendineo del perineo e sono uniti medialmente in un rafe a costituire una doccia che accoglie il bulbo e la parte iniziale del corpo cavernoso dell'uretra, avvolgendoli anche superiormente ed unendosi ai controlaterali al di sotto della sinfisi pubica.

Sono innervati dai rami perineali dei nervi pudendi e contraendosi favoriscono la fuoriuscita del contenuto dell'uretra e l'erezione.

I *muscoli bulbocavernosi nella donna* circondano l'orifizio vaginale e la porzione terminale dell'uretra, nascono posteriormente nel centro tendineo del perineo, coprono le facce laterali dei bulbi del vestibolo e si inseriscono alle radici del clitoride.

Sono innervati dai rami perineali dei nervi pudendi e contraendosi restringono l'orifizio vaginale e favoriscono l'erezione del clitoride.

MUSCOLO TRASVERSO SUPERFICIALE DEL PERINEO

E' un nastro muscolare trasversale sull'asse minore del perineo sotto la fascia perineale superficiale dalla tuberosità ischiatica al centro tendineo del perineo unendosi al controlaterale.

Forma con i muscoli ischiocavernosi e bulbocavernosi due **triangoli ischiocavernosi**, è innervato dal ramo perineale del nervo pudendo e tende il centro tendineo del perineo.

APPARATO ENDOCRINO

L'apparato endocrino è costituito da cellule singole o organizzate in organi ghiandolari la cui funzione è quella di rilasciare particolari sostanze, gli **ormoni**, che raggiungono un **organo bersaglio** e vi provocano una risposta biologica. Distinguiamo diversi tipi di segnalazione:

- **Segnalazione autocrina** quando le cellule bersaglio appartengono allo stesso citotipo delle cellule secernenti.
- **Segnalazione paracrina** quando le cellule bersaglio si trovano nelle immediate vicinanze e sono raggiungibili quindi tramite il liquido interstiziale.
- **Segnalazione endocrina** quando le cellule bersaglio sono raggiunte tramite il circolo sanguigno.

L'apparato endocrino coopera con il sistema nervoso nel mantenimento dell'omeostasi. Il SNC media una risposta e aggiustamenti veloci a corto termine, l'apparato endocrino invece, lenti e a lungo termine.

CLASSIFICAZIONE SISTEMATICA E FUNZIONALE

Nell'apparato endocrino innanzitutto distinguiamo: gli **organi endocrini pluricellulari** e gli **organi endocrini unicellulari** che formano nel loro complesso il **sistema endocrino diffuso (sistema APUD)**.

Possono essere classificati in base alla loro derivazione embrionale:

- **Ectodermica**: adenoipofisi.
- **Neuroectodermica**: neuroipofisi, epifisi, midollare del surrene, cellule C della tiroide.
- **Mesodermica**: corticale del surrene, gonadi.
- **Endodermica**: isole pancreatiche, tiroide, paratiroidi.

Possono essere classificate in base alla loro organizzazione strutturale:

- **Ghiandole cordonali** le cui cellule formano cordoni avvolti dallo stroma: adenoipofisi, epifisi, surrene, isole pancreatiche, paratiroidi.
- **Ghiandole follicolari** le cui cellule delimitano una cavità centrale chiusa: tiroide, follicolo ooforo, alcune parti della adenoipofisi.
- **Ghiandole interstiziali** le cui cellule formano piccoli gruppi nel contesto di organi non endocrini: cellule delle gonadi.

Possono essere classificate in base alla natura chimica del loro secreto:

- **Steroidi** come la corticale surrenale e le gonadi (serie steroidea).
- **Proteine o glicoproteine** come l'ipofisi anteriore (serie proteica).
- **Catecolamine** come la midollare surrenale (serie proteica).
- **Sostanze iodinate** come la tiroide (serie proteica).
- **Polipeptidi a catena breve** come le paratiroidi, gli isolotti pancreatici e le cellule C della tiroide (serie proteica).

Possono essere classificate anche in base ai meccanismi che ne regolano la secrezione:

- **Controllo dell'attività secretoria di una cellula endocrina da parte di un altro ormone**: è il caso degli *ormoni di rilascio* che regolano la secrezione degli ormoni dell'adenoipofisi.
- **Controllo dell'attività secretoria tramite una sostanza chimica diversa da un ormone**: è il caso del rilascio di glucagone o insulina in base alla glicemia.
- **Controllo dell'attività secretoria tramite stimolazione nervosa**: è il caso del surrene.

NUCLEI IPOTALAMICI NEUROSECERNENTI

L'ipotalamo presenta diversi nuclei che hanno la capacità di sintetizzare sostanze ad attività ormonale, chiamate **neuroormoni**, questa attività prende il nome di **neurosecrezione**.

Si distinguono due popolazioni neuronali diverse: i **neuroni magnocellulari** e i **neuroni parvicellulari**.

I magnocellulari occupano gran parte dei nuclei **sopraottico** e **paraventricolare**.

I parvicellulari sono sparsi per l'ipotalamo e rilasciano i **release factor** (RH o IH) che agiscono a livello dell'adenoipofisi.

Gli ormoni vengono veicolati lungo gli assoni che raggiungono l'emineza mediana dell'ipotalamo dove terminano a ridosso del plesso capillare primario del sistema ipotalamo ipofisario. Qui i fattori vengono immessi nelle venule del circolo portale che raggiungono, da qui, il plesso capillare secondario, dove raggiungono le cellule bersaglio.

A livello dell'emineza mediana (organo circumventricolare) vi è un rapporto stretto tra ependima del 3° ventricolo, vasi e terminazioni nervose. In questo territorio troviamo i taniciti che presentano un prolungamento basale che si porta a ridosso della rete neuroemale locale.

Releasing Factor (-RH):

- **Somatolibarina:** ormone stimolante la secrezione dell'ormone della crescita (GH-RH).
- **Corticoliberina:** ormone stimolante la secrezione di ACTH (CRH), la sua produzione è influenzata anche dallo stress e dall'adrenalina.
- **Tireolibarina:** ormone stimolante la produzione dell'ormone tireotropo (TRH).
- **Gonadolibarina:** ormone stimolante la secrezione degli ormoni gonadotropi (Gn-RH), è soggetto al controllo inibitorio dalla dopamina, serotonina e melatonina.
- **Prolattolibarina:** ormone stimolante la secrezione di prolattina.
- **Ormone stimolante la produzione di ormone melanotropo.**

Inibitor Factor (-IH):

- **Somatostatina:** ormone inibitore della secrezione dell'ormone della crescita (GH-IH), svolge un ruolo inibitorio anche su TSH e l'ACTH.
- **Prolattostatina:** inibisce la secrezione di prolattina (PIF).
- **Melanotropin-inhibitor factor (MIF):** inibisce il rilascio di melanotropina.

IPOFISI

L'ipofisi è un organo di forma ovoidale formato da due parti diverse: il lobo anteriore o **adenoipofisi** e il lobo posteriore o **neuroipofisi**.

L'**adenoipofisi** viene a sua volta divisa in 3 parti:

- **Pars distalis:** la più estesa
- **Pars intermedia:** residuo della dasca di Rathke.
- **Pars tuberalis:** adeso alla superficie anterolaterale dell'infundibolo con cui forma il peduncolo ipofisario.

La **neuroipofisi** viene anche essa divisa in 3 parti:

- **Lobo posteriore**
- **Infundibulo**
- **Eminenza mediana**

L'ipofisi è contenuta in una loggia osteofibrosa sulla superficie superiore del corpo dello sfenoide (**fossetta ipofisaria**), al centro della sella turcica. La dura madre a questo livello si sdoppia in due foglietti, uno riveste la superficie interna della fossetta interponendosi tra l'osso e la ghiandola e l'altro si porta al di sopra della ghiandola formando il **diaframma della sella** attraversato dal **peduncolo ipofisario** che unisce l'ipofisi con la regione tubolare dell'ipotalamo.

Rapporti:

- Inferiormente tramite il pavimento osteofibroso con seno sferoidale
- Superiormente con tuber cinereum
- Anteriormente con chiasma dei nervi ottici
- Posteriormente con ponte, arteria basilare e le arterie cerebrali posteriori.
- Lateralmente con arteria carotide interna e nervo abducente.

Vasi e Nervi**Irrorazione adenoipofisi:**

Viene irrorata dalle **arterie ipofisarie superiori** che penetrano nell'eminenza mediana, qui si capillarizzano formando gomitoli capillari intorno alle terminazioni nervose dei nuclei parvicellulari dell'ipotalamo (questo è il *plesso primario* dell'asse ipotalamo-ipofisario), da qui originano venule che decorrono lungo il peduncolo ipofisario, nell'adenoipofisi dove si immettono nel *plesso secondario* formato da sinusoidi. Dal plesso secondario originano venule tributarie dei seni venosi limitrofi. E' quindi una circolazione portale.

Irrorazione neuroipofisi:

La neuroipofisi riceve le **arterie ipofisarie inferiori** rami della carotide interna, si capillarizzano nel lobo posteriore e da qui originano venule tributarie dei seni venosi. E' quindi una circolazione normale.

Innervazione:

L'ipofisi riceve rami vasomotori dal sistema ortosimpatico.

Struttura dell'ipofisi

Non è omogenea. L'adenoipofisi ha una struttura ghiandolare, mentre la neuroipofisi ha una struttura riconducibile all'organizzazione del tessuto nervoso.

ADENOIPOFISI

Viene distinta in 3 parti: distale, intermedia e tuberale.

Parte distale

Ha una struttura cordonale, con nidi cellulari circondati da un'esile trama connettivale con cui viaggia la componente vascolare.

Le cellule dell'adenoipofisi vengono classificate in PAS + e PAS - e in base all'ormone che producono:

Cellule PAS -

- **Cellule somatotrope:** producono l'*ormone somatotropo* o della crescita (GH) che svolge un'azione sistemica favorendo la sintesi proteica. A livello delle cellule adipose attiva il catabolismo dei lipidi, accresce gli organi, le ossa, le cartilagini metafisarie ed i muscoli. Può essere liberato anche in seguito alla liberazione da parte del fegato dei "fattori di crescita insulino dipendenti" o *somatomedine*.
- **Cellule mammotrope o lattotrope:** producono la *prolattina* che agisce sulla gonade femminile dove favorisce lo sviluppo del corpo luteo.
- **Cellule produttrici dell'ormone adrenocorticotropo:** sono maggiormente addensate nella pars distalis, producono un precursore polipeptidico, la *proprionelacortina*, una catena amminoacidica soggetta a modificazioni posttraduzionali ad opera di specifiche endopeptidasi. La proprionelacortina viene scissa in *Pro - gamma - MSH + ACTH e gamma - lipotropina*. L'ACTH e la gamma - LPH non viene ulteriormente scisso a questo livello.

Cellule PAS +

- **Cellule tireotrope:** producono l'*ormone tireotropo* che stimolano le cellule della tiroide per produrre e mettere in circolo gli ormoni tiroidei T3 e T4.

- **Cellule gonadotrope:** producono l'**ormone follicolo stimolante FSH** che ha come organo bersaglio la corticale dell'ovaio avviando ciclicamente alla maturazione un certo numero di follicoli oofori e stimolando la secrezione di estrogeni da parte delle cellule della teca interna. Nell'uomo è responsabile della maturazione del testicolo e dell'avvio della spermatogenesi nella pubertà e supporta l'attività delle cellule di sostegno (di Sertoli).
- **Cellule gonadotrope:** producono l'**ormone luteinizzante LH** che partecipa nella femmina nel regolare il ciclo ovarico dando luogo all'ovulazione, stimolando la formazione del corpo luteo e la secrezione di progesterone. Nell'uomo stimola le cellule di Leydig a secernere il testosterone.

Cellule cromofobe (sono quelle cellule non ben colorabili)

- **Cellule di riserva:** sono cellule secernenti ormoni che si trovano in uno stato funzionale particolare (o hanno finito i granuli o li stanno producendo).
- **Cellule follicolostellate:** si rapportano tra loro mediante prolungamenti tramite gap junction formando una specie di reticolo, la loro funzione è quella di creare un microambiente particolare intorno ai cordoni controllando la composizione elettrolitica. Inoltre sincronizzano diverse porzioni della ghiandola, si differenziano in cellule che producono ormoni, secernono citochine e quindi hanno funzioni immunitarie.

Parte intermedia

E' un residuo della tasca di Rathke. Le cellule della parte intermedia sono simile a quelle corticotrope della parte distale ma sono in grado di eseguire l'ulteriore taglio dell'ACTH in **alfa – MSH o melanotropina e CLIP (corticotropin – lobe- intermediate peptide)**. Tagliano anche la gamma – LPH in **beta – MSH e Met – encefalica** (con attività oppioide per il controllo del dolore).

Parte tuberale

E' costituita da cellule che formano cordoni immersi in una rete vascolare del sistema portale. A questo livello sono presenti le **cellule specifiche della parte tuberale**, che differiscono dalle cellule follicolostellate per la presenza della proteina GFAP.

NEUROIPOFISI

La neuroipofisi è costituita da 3 componenti: una nervosa, una gliale e una vascolare.

Componente nervosa

E' costituita da due tipi di fibre nervose amieliniche:

- *Fibre del fascio ipotalamo – neuroipofisario (costituito dal fascio sopraottico – neuroipofisi e paraventricolo – neuroipofisi)* che trasportano neurosecreto dall'ipotalamo (sono gli assoni dei neuroni magnocellulari).
- *Fibre da provenienza diffusa* che non trasportano neurosecreto ma neurotrasmettitori

I nuclei **sopraottico** (costituito principalmente da neuroni magnocellulari) e **paraventricolare** (costituito sia da neuroni magno che parvicellulari) sono i nuclei più importanti nel controllo dell'ipofisi.

Gli assoni del fascio ipotalamo – neuroipofisario una volta nel lobo nervoso formano espansioni terminali prendendo contatto con le pareti dei vasi.

Il secondo tipo di fibre nervose amieliniche ha funzione regolatoria.

Componente gliale

E' rappresentata dai **pituiciti**, cellule di nevroglia. Il rapporto che si stabilisce tra le cellule della neuroipofisi è plastico e varia seconda dello stato fisiologico. Infatti in condizioni basali, quando non vi è richiesta di immissione in circolo di neurosecreto, ogni assone ripieno di neurosecreto si trova circondato dai pituiciti che lo isolano dai sinusoidi. Il pituicito modifica il microambiente aumentando la concentrazione di K. elevando la soglia di eccitazione dei terminali massonici. I

pituiciti sono in grado di produrre la **taurina**, che ha azione simile al GABA, quindi ha effetti iperpolarizzanti. La stimolazione *dopaminergica* fa sì che i pituiciti blocchino il contatto con i sinusoidi, la stimolazione *adrenergica* fa sì che le terminazioni prendano contatto con i vasi e abbassano la produzione di taurina favorendo la depolarizzazione. Questa situazione si verifica in condizioni come stress, aumento dell'osmolarità, disidratazione, attività sessuale, tutte condizioni che richiedono neurosecreto in circolo.

Peptidi neuroipofisari

I neuroni magnicellulari dei nuclei sopraottico e paraventricolare producono due ormoni peptidici: la **vasopressina** o **ormone antidiuretico (ADH)** e l'**ossitocina**.

La **vasopressina** agisce a livello del tubulo distale e collettore del rene aumentando la permeabilità agli ioni Na, con conseguente richiamo di acqua (nel diabete insipido, manca la vasopressina, e si perde molta acqua con le urine). Agisce sulle resistenze periferiche aumentando la vasocostrizione e quindi la pressione sanguigna.

L'**ossitocina** ha come bersaglio il miometrio uterino e la ghiandola mammaria. Aumenta durante la gravidanza e la suzione del capezzolo avvia stimoli all'ipotalamo che favoriscono l'immissione in circolo di ossitocina. E' meno nota la funzione nel sesso maschile.

Componente vascolare

Costitutiva da una rete di sinusoidi con endotelio fenestrato e formano gomitoli (i **corpi di Grewing**).

EPIFISI

L'epifisi fa parte dell'epitalamo, vedi anatomia 2.

Vasi e nervi

Arterie: **arterie corioidee posteriori** (rami delle cerebrali posteriori).

Vene: tributarie della **vena grande di Galeno**

Nervi: **nervi coronari**, sono rami postgangliari provenienti dal ganglio cervicale superiore. Riceve anche una innervazione parasimpatica dal nucleo salivatorio superiore tramite il ganglio sfenopalatino

STRUTTURA

Presenta un rivestimento piale dal quale si dipartono tralci connettivali che sedimentano la ghiandola in lobuli. Distinguiamo due tipi di cellule, i **pinealociti**, con attività secernente, e le **cellule interstiziali**, di natura gliale.

I pinealociti producono la **melatonina** e **serotonina** che ha un ritmo di produzione alternato durante le 24 ore che regolano il ritmo sonno - veglia. Nel periodo di massima illuminazione si ha un picco di serotonina, mentre nel periodo di buio si ha la sintesi di melatonina. Un mediatore della produzione è l'innervazione ortosimpatica, la noradrenalina durante il periodo di scarsa illuminazione tramite recettori beta - adrenergici stimola la sintesi dell'ormone. Ai neuromeri dell'ortosimpatico giungono a loro volta informazioni provenienti dal nucleo soprachiasmatico dell'ipotalamo collegato con la retina.

TIROIDE

La **tiroide** è una ghiandola endocrina situata nella regione anteromediana del collo.

E' costituita da due lobi laterali riuniti da un istmo impari e mediano, i due lobi si estendono da metà della cartilagine tiroidea fino al 5° anello tracheale. L'istmo si trova a livello dei primi due anelli tracheali. Nella metà dei casi dal margine superiore dell'istmo si diparte il **lobo piramidale** o

di Morgagni (testimonianza del percorso della tiroide durante l'embriogenesi), talvolta è presente il **muscolo elevatore della tiroide** che collega il lobo piramidale con l'osso ioide.

La tiroide è applicata sulla superficie ventrale della laringe e dei primi due anelli tracheali. E' parzialmente ricoperta dai muscoli sternocleidomastoideo, sternotiroido e omoioideo e dalla fascia cervicale media, lungo la linea mediana risulta scoperta, qui solo la fascia cervicale media e superficiale la separa dai tegumenti.

La ghiandola si trova compresa nella **guaina peritiroidea**, una dipendenza della fascia cervicale media, dalla faccia posteriore della guaina si prolungano tralci connettivali che formano legamenti che collegano l'organo alla cartilagine tiroide (**legamento sospenditore**), alla cartilagine cricoide e primi due anelli tracheali (**legamenti laterali interni**), e al fascio vascolonervoso (**legamenti laterali esterni**). Posteriormente entra in rapporto con la faccia anteriore del tubo faringoesofageo, delimitando un interstizio dove decorre il nervo laringeo inferiore.

La guaina tiroidea circonda un interstizio chiamato **spazio pericoloso peritiroideo** che separa il foglietto esterno da quello interno.

Vasi e nervi

Arterie: **arterie tiroidee superiori** (carotide esterna) e **inferiori** (tronco tireocervicale), talvolta anche **arteria tiroidea ima**.

Vene: si forma un plesso nello spazio pericoloso peritiroideo dal quale poi si getta nelle **vene tiroidee superiori** (giugulare interna) e **inferiori** (vene brachiocefaliche).

Linfatici: tributari della catena giugulare interna e linfonodi para e pre tracheali.

Nervi: ortosimpatico cervicale e nervi laringei superiori e inferiori del vago.

STRUTTURA

Dalla capsula connettivale si dipartono internamente dei tralci che sepimentano la ghiandola in lobuli, con i tralci si approfondano anche vasi e nervi.

La tiroide è una ghiandola a organizzazione **follicolare**. I **follicoli tiroidei** hanno una parete formata dall'**epitelio follicolare** costituito dai **tireociti**. L'epitelio circonda completamente una cavità ripiena della **colloide**. L'epitelio poggia su di una lamina basale attraverso la quale entrano in rapporto con i vasi sanguigni. Oltre ai tireociti sono presenti tra la lamina basale e l'epitelio follicolare le **cellule C** o **parafollicolari** che non entrano in rapporto con la colloide.

Le dimensioni dei follicoli variano a seconda dello stato funzionale, distinguiamo i macrofollicoli quando sono ripieni di colloide e non vengono immessi ormoni in circolo. Quando l'ormone tireotropo ipofisario stimola i recettori dei tireociti, si ha la trasformazione dei macrofollicoli in microfollicoli.

I tireociti sintetizzano e immettono in circolo gli ormoni tiroidei T3 e T4 e presentano una doppia polarità funzionale: nella fase di sintesi, di accumulo di colloide, operano dal versante basale al luminale, infatti in questa fase viene sintetizzata una glicoproteina, la **tireoglobulina**, in parte sintetizzata nell'ER e in parte nel Golgi, e poi immagazzinata in vescicole PAS + e contenenti una perossidasi. Sempre in questa fase i tireociti assumono ioduri mediate un trasporto attivo sostenuto da molti mitocondri, gli ioduri vengono introdotti nelle vescicole e vengono ossidati dalla perossidasi, trasformati in iodio molecolare e successivamente coniugati con i residui di tirosina presenti sulla molecola di tireoglobulina. Quando una molecola di tirosina si coniuga con una molecola di iodio si ha una **monoiodotirosina (MIT)**, se si coniuga con due molecole di iodio si ha una **diodotirosina (DIT)**. Dalla combinazione di una MIT con una DIT si ha la **triiodotironina** o **T3** e dalla combinazione di due DIT una **tetraiodotironina** o **T4** o **tiroxina**. Al compimento della maturazione del contenuto vescicolare, si ha l'esocitosi nel lume del follicolo formando la colloide.

Quando un tireocito inverte la polarità funzionale si assiste alla formazione di pseudopodi che accerchiano porzioni di colloide e la fagocitano, formando fagosomi. Questi vengono raggiunti dai

lisosomi, formando i fagolisosomi all'interno dei quali avviene la scissione degli ormoni tiroidei dal supporto tireoglobulinico e vengono immessi in circolo.

Una volta in circolo T3 e T4 si legano alla **TBP** (una globulina sintetizzata dal fegato, tiroxyn binding protein), sono liposolubili ed entrano nelle cellule stimolando sintesi proteica e metabolismo. L'effetto è lento e ci vuole qualche settimana prima di osservare un risultato.

Cellule parafollicolari

Si trovano applicate al versante interno della membrana basale del follicolo e non entrano in rapporto con la colloidale. Sintetizzano la **calcitonina** che viene accumulata nelle vescicole assieme alla serotonina e la somatostatina. La calcitonina agisce a livello del tessuto osseo inibendo il riassorbimento dei Sali di Ca causando una diminuzione della calcemia. E' un ormone ipocalcemizzante a funzione opposta dell'ormone delle paratiroidi.

PARATIROIDI

Le paratiroidi, in numero di 4, sono due superiori e due inferiori, sono adese alla capsula connettivale, lungo il margine posteriore dei due lobi tiroidei, all'interno della guaina peritiroidea nello spazio pericoloso.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria tiroidea inferiore**

Vene: **plesso peritiroideo**

Nervi: stessi della tiroide.

STRUTTURA

Ogni ghiandola ha un rivestimento connettivale dal quale si dipartono tralci che vanno in profondità trasportando vasi e nervi e che segmentano la ghiandola in lobuli. Con l'aumentare dell'età si osserva sparso nel parenchima tessuto adiposo.

Il parenchima è a organizzazione *cordonale* in cui si distinguono le **cellule principali** e le **cellule ossifile**.

Le cellule principali vengono distinte in scure (basofili), chiare (poco colorabili) ed esaurite (stato del ciclo funzionale). Le cellule ossifile sono acidofile e non si conosce la loro funzione.

Le cellule principali secernono il **paratormone** ad azione ipercalcemizzante in quanto determina un aumento della concentrazione degli ioni Ca nel sangue. Il paratormone agisce a livello di osso, rene e mucosa intestinale:

- *Livello osseo:* stimola gli osteoclasti favorendo il riassorbimento di Ca.
- *Livello renale:* agisce sull'escrezione dei fosfati con indiretto aumento della [Ca] nel sangue.
- *Livello intestinale:* favorisce l'assorbimento del Ca dagli alimenti tramite un'azione a livello renale sul metabolismo della vitamina D. A livello cutaneo mediante l'irradiazione dei raggi ultravioletti il 7 - *deidrocolesterolo* viene convertito in *colecalfiferolo* o *vitamina D3*. Il colecalfiferolo nel fegato viene convertito a 25 - *idrossicolecalciferolo*. Nei tubuli contorti prossimali del rene il 25 - *idrossicolecalciferolo* viene convertito in 1,25 - *diidrossicolecalciferolo*, che è la forma più attiva della vitamina D

ISOLOTTI PANCREATICI DI LANGERHANS

Gli isolotti pancreatici costituiscono la parte endocrina del pancreas. Ne sono circa un milione e sono immerse nel parenchima esocrino separate da questo da una capsula connettivale.

STRUTTURA

Le isole hanno un'organizzazione *cordonale*, i cordoni sono separati da uno stroma reticolare che dipende dalla capsula connettivale.

Sono costituite da 4 tipi principali di cellule:

- **Cellule A o alfa (15-20%)**: producono il **glucagone**, un ormone polipeptidico ad azione iperglicemizzante, in quanto favorisce la scissione del glicogeno epatico. La liberazione del glucagone è regolata sia dalla glicemia che da stimoli ortosimpatici, infatti sono presenti giunzioni citoneurali con terminazioni postgangliari dell'ortosimpatico.
- **Cellule B o beta (75 – 80%)**: producono l'**insulina** un ormone polipeptidico ad azione ipoglicemizzante. L'insulina viene ottenuta per un processo di scissione proteolitica di un precursore (**pre-proinsulina**) formato nell'ER, parzialmente scisso nel Golgi (**proinsulina**). L'insulina non ha un particolare organo bersaglio, agisce a livello generale provocando un aumento della permeabilità delle membrane delle cellule per il glucosio, a livello epatico favorisce la formazione del glicogeno. Lo stimolo di rilascio è dato dall'iperglicemia e da stimoli parasimpatici vagali.
- **Cellule D (5%)**: secernono la **somatostatina** che ha una azione locale (paracrina) di tipo inibitorio modulando l'immissione in circolo di insulina e glucagone.
- **Cellule F (<1%)**: producono il **polipeptide pancreatico (PP)** che probabilmente ha una funzione opposta a quella della colecistochinina sulla motilità della cistifellea e sulla secrezione del succo pancreatico.

GHIANDOLE SURRENALI

Il **surrene** è un organo pari situato posterosuperiormente nella cavità addominale in sede retroperitoneale, ai lati dei corpi delle prime vertebre lombari, a contatto con il polo superiore del rene. E' contenuto all'interno della loggia renale avvolto dal tessuto adiposo della capsula adiposa del rene.

*Rapporti***Surrene di Dx:**

- Anteriormente tramite fascia prerenale con faccia viscerale del fegato.
- Posteriormente tramite il foglietto retrorenale con il pilastro laterale dx del diaframma che lo separa da T12.
- Medialmente con vena cava inferiore e plesso celiaco.

Surrene di Sx:

- Anteriormente con borsa omentale e faccia posteriore dello stomaco, superficie posteriore del pancreas e arteria splenica.
- Posteriormente con pilastro laterale sinistro del diaframma che lo separa da T12.
- Medialmente con aorta addominale e rami del plesso celiaco.

Vasi e nervi

Arterie: **arteria surrenalica superiore, media e inferiore.** Si ramificano nelle **arterie brevi e lunghe.** Le **brevi** si immettono nello strato corticale e si risolvono in una rete di sinusoidi, da questa rete originano venule che vanno nella zona midollare, si costituisce quindi una circolazione portale. Le **lunghe** attraversano la corticale senza capillarizzarsi e arrivano nello strato midollare dove si capillarizzano.

Vene: si gettano nelle **vene diaframmatiche, renali e perirenali.**

Linfatici: tributari dei linfonodi paraortici.

Nervi: derivano dal plesso surrenalico e si suddividono in rami postgangliari per l'innervazione vascolare e per la corticale, mentre l'innervazione della midollare è sostenuta da fibre

ortosimpatiche pregangliari (direttamente pervenute dal nucleo intermedio laterale del midollo spinale).

STRUTTURA

Il surrene è formato da due ghiandole diverse per origine e funzione, la **corticale** e la **midollare**.

Corticale del surrene

E' una ghiandola endocrina a organizzazione cordonale, i cordoni si organizzano in 3 zone diverse: la zona glomerulosa, zona fascicolata e zona reticolare.

- *Zona glomerulosa*: è chiamata così perché i cordoni sono avvolti su se stessi formando dei gomitioli separati dallo stroma reticolare, le cellule sono unite tra loro da gap junction. Producono gli ormoni **aldosterone** e **deossicorticosterone**, vengono denominati *mineralcorticoidi*. La loro azione si espleta a livello del tubulo distale del rene dove viene favorito il riassorbimento degli ioni Na e acqua e secrezione degli ioni K. Il rilascio viene controllato dal sistema renina - angiotensina, asse ipotalamo ipofisario e ormone natriuretico.
- *Zona fascicolata*: i cordoni vi si dispongono con un andamento rettilineo, paralleli l'uno con l'altro. Producono il **cortisolo** e il **corticosterone**, che sono *glicocorticoidi*. La zona fascicolata è sotto controllo dell'ACTH ipofisario. (vedi pag 518).
- *Zona reticolare*: i cordoni si intrecciano formando una rete tridimensionale. Producono ormoni steroidei ad attività androgena, tra cui il **deidropiandrosterone (DHA)**, questa zona risponde allo stimolo dell'ACTH e dell'LH.

Midollare del surrene

E' una ghiandola cordonale che occupa la parte centrale dell'organo. Vi si distinguono nel suo contesto, le **cellule che secernono noradrenalina** (norepinefrina) e le **cellule che secernono adrenalina** (o epinefrina) che rilasciano le vescicole contenenti il secreto in seguito ad una stimolazione delle terminazioni colinergiche pregangliari dell'ortosimpatico

PARAGANGLI

Troviamo i **paragangli paraortici** situati ai lati dell'aorta addominale tra l'origine delle due arterie mesenteriche.

I **paragangli cardioaortici** situati tra la concavità dell'arco aortico e l'arteria polmonare e sono in rapporto con il plesso cardiaco.

I paragangli sono costituiti da cellule del tipo I secernenti noradrenalina e del tipo II che mediano il rapporto delle prime con le pareti dei vasi.

I paragangli sono vascolarizzati e innervati da fibre colinergiche.

GLOMI

I glomi sono enterocettori che raccolgono informazioni sulle modificazioni del sangue: sono il *glomero carotideo*, *aortico*, *giugulare* e *coccigeo*.

Glomo carotideo

Situato nella biforcazione dell'arteria carotide comune. Svolge funzioni di chemocettore e monitorizza la composizione del sangue (di O₂ e CO₂ e il pH plasmatici). L'organo è raggiunto costituito da rami del glossofaringeo (**nervo di Hering**) e del Vago.

Glomo aortico

Si trova nell'avventizia dell'arco aortico ha funzione uguale a quello carotideo, è innervato dal Vago.

Glomo giugulare

Si trova nell'avventizia del bulbo della giugulare interna, funge da chemocettore, è innervato dal glossofaringeo.

Glomo coccigeo

Si trova a livello di anastomosi arterovenose in connessione con la parte terminale dell'arteria sacrale mediana e in contiguità con il ganglio coccigeo.

ALTRE FUNZIONI ENDOCRINE**TIMO**

Le cellule reticolari epiteliali del timo, producono fattori ormonali che immessi nel sangue svolgono un ruolo nei processi di produzione, differenziamento e maturazione dei linfociti T. Tra questi troviamo: la *timopoietina*, la *timosina*, e il *fattore timico sierico*.

CUORE

Nel miocardio atriale sono presenti le **cellule mioendocrine** che rilasciano il **peptide natriuretico atriale ANF**.

RENE

Le cellule dell'apparato iuxtaglomerulare producono la **renina** ed **eritrogenina**. La renina vedi fisiologia. L'eritrogenina agisce sull'eritropoietinogeno epatico trasformandolo in eritropoietina che stimola l'eritropoiesi.

TESSUTO ADIPOSO

Gli adipociti producono fattori che intervengono nella regolazione dell'assunzione di cibo, questi sono la **leptina** e l'**adiponectina**.

La **leptina** è un segnale di sazietà la cui concentrazione nel sangue aumenta con l'aumentare del deposito di grasso. La leptina attraversa la barriera ematoencefalica e si lega ai neuroni dell'ipotalamo. La leptina agisce diminuendo l'assunzione del cibo e aumentando il consumo di energia, infatti da un lato inibisce la produzione di due peptidi orezzizzanti (che stimolano l'appetito), come l'NPY (neuropeptide tiroxina) e l'AgRP (agoureti - related peptide), e dall'altro favorisce la produzione di peptidi anoressizzanti come l'alfa - MSH e il CART (cocaina and amphetamine regulated transcript).

L'**adiponectina** regola il dispendio di energia e la risposta all'insulina. Inibisce la produzione di glucosio da parte del fegato e aumenta la sensibilità all'insulina.

Il tessuto adiposo produce anche l'**interleuchina 6** e il **TNF-alfa** che regolano anch'esse il peso corporeo intervenendo sul metabolismo dei lipidi tramite un'azione che favorisce il trasporto del glucosio negli adipociti da parte dell'insulina.

GONADI

Nel testicolo le cellule di Leydig producono il **testosterone** sotto controllo dell'LH e le cellule di Sertoli che producono **inbina** sotto controllo dell'FSH.

Nell'ovaio le cellule della teca interna producono **estrogeni** sotto azione dell'FSH, e le cellule luteiniche e della granulosa ovarica che producono **progesterone** sotto controllo dell'LH.

PLACENTA

Il sinciziotrofoblasto e il citotrofoblasto della placenta producono:

- La **gonadotropina corionica**, prodotta nei primi 3 mesi di gravidanza ha la funzione di sostenere il corpo luteo gravidico per la produzione di progesterone.
- Estrogeni e progesterone
- Ormoni corionici simili al TSH, ACTH e prolattina
- Ormoni corionici simili al Gn – RH, CRH somatostatina.
- Fattore di crescita placentare.

FEGATO

Produce le **somatomedine** che mediano l'azione trofica del GH e l'**epcidina** che regola in senso inibitori l'assunzione di ferro.

APPARATO TEGUMENTARIO

L'apparato tegumentario comprende la **cute** e il **tessuto sottocutaneo**.

La cute è organizzata in due strati: l'**epidermide** e il **derma**.

Il tessuto sottocutaneo o **ipoderma** formato da tessuto connettivo lasso ricco di tessuto adiposo.

Dall'epidermide e il derma si sviluppano gli annessi cutanei, ovvero, unghie, peli, ghiandole di vario tipo e le ghiandole ammarie.

Le aree prive di peli prendono il nome di **pelle glabra**

CARATTERI SUPERFICIALI DELLA PELLE:

- **Depressioni puntiformi o pori:** sono gli orifizi dei follicoli piliferi e delle ghiandole sudoripare.
- **Dermatoglifi:** a livello della palma della mano e nella pianta del piede, al centro presentano la **rosetta tattile** con molte terminazioni sensitive.
- **Rafi:** creste lineari mediane nate dalla fusione di labbri adiacenti in origine separati.
- **Pieghe muscolari:** determinate dalla continua contrazione muscolare
- **Pieghe articolari:** determinate dal movimento delle articolazioni
- **Pieghe senili:** determinate dall'invecchiamento cutaneo.

STRUTTURA DELLA PELLE

La cute si trova in uno strato di tensione costante.

L'**epidermide** è formato da cheratinociti, melanociti, cellule di langerhans e cellule di Merkel. Sulla superficie il materiale eleidinico cementante assieme al secreto sebaceo e alla componente acquosa del sudore forma il **film idrolipidico cutaneo** che per il suo pH lievemente acido ha azione antibatterica e fungostatica.

Il **derma** è formato da connettivo denso a fasci intrecciati, è suddivisibile in uno **strato papillare** che si solleva in sporgenze coniche (papille dermiche) a contatto con l'epidermide e uno **strato reticolare** più profondo.

Lo strato reticolare è costituito da fasci di fibre collagene e fibre elastiche. La direzione dei fasci collageni forma le **linee di Langer**, lungo le linee di langer la deformabilità è minima.

Eccessive distensioni della pelle, dovute a ingrassamento o gravidanza, possono determinare fratture della maglia dello strato reticolare formando le **smagliature**.

L'**ipoderma** pone in rapporto il derma con la fascia superficiale comune del corpo. E' formato da connettivo lasso ricco di fibre elastiche e adipociti.

LEGGI IL LIBRO PER LE ALTRE COSE POCO IMPORTANTI

MAMMELLE

La mammella è un rilievo cutaneo pari e simmetrico che occupa lo spazio tra la 3° e la 7° costa lungo una linea che si porta dal cavo ascellare al tubercolo pubico (**linea del latte**). Tra le due mammelle si interpone un solco corrispondente al corpo dello sterno, il **seno**.

E' rivestita da cute, all'apice presenta l'**areola** al centro della quale è presente il **capezzolo**.

La mammella contiene una parte ghiandolare che può considerarsi una ghiandola sudoripara apocrifa che si dispone al di sopra della fascia di rivestimento del muscolo grande pettorale e lateralmente al di sopra della fascia del muscolo dentato anteriore.

Volume e consistenza della mammella sono sotto il controllo ormonale. Nell'uomo anche dopo la pubertà la parte ghiandolare non si sviluppa, nella femmina invece a partire della pubertà il loro accrescimento avviene per proliferazione di tutte le componenti dell'organo (stroma periduttale e connettivo interstiziale). Le mammelle crescono di consistenza del periodo premenstruale per edema congestizio dello stroma perighiandolare, aumentano inoltre di volume con l'inizio della gravidanza

per lo sviluppo degli alveoli e dei relativi dotti. A partire dalla menopausa la componente ghiandolare delle mammelle si atrofizza mentre le strutture di sostegno connettivali si rilassano. Inferiormente risultano separate dalla parete toracica dal **solco sottomammario** che si fa più accentuato con il passare del tempo, dovuto alla forza di gravità.

STRUTTURA

La cute della mammella è sottile e distendibile consentendo modificazioni di volume legate alla funzione dell'organo.

L'*areola* ha una dimensione di 3 -5 cm, è di color roseo scuro nella bambina e nella giovane, ha colore bruno nella multipara, dopo il periodo di allattamento si estende oltre i propri limiti e viene detta *areola secondaria*. La cute dell'*areola* presenta una elevata quantità di melanina e il derma è ricco di tessuto elastico. Dal derma dell'*areola* si dipartono fasci connettivali che penetrano l'*ipoderma* e si immettono nel corpo ghiandolare suddividendolo in lobi e lobuli, sotto la cute dell'*areola* e del capezzolo non si trova tessuto adiposo. Inoltre sempre nell'*areola* vi si trovano ghiandole sudoripare eccrine e apocrine e 10 - 15 **ghiandole areolari (tubercoli di Montgomery)**. La secrezione delle ghiandole areolari è oleosa e fornisce una protezione lubrificante alla cute aureolare e al capezzolo durante l'allattamento. A questo livello inoltre è presente il **muscolo aureolare** la cui contrazione determina la spremitura dei dotti ghiandolari.

Il *capezzolo* si trova al centro dell'*areola*. La cute appare irregolare per la presenza di papille e fossette tra le quali si aprono i **dotti galattofori** e ghiandole sebacee. Il capezzolo è formato da tessuto connettivo denso, sotto l'influsso di stimoli diretti o riflessi va in erezione allungandosi (**telotismo**), questo fenomeno è dovuto alla presenza nel capezzolo di miocellule analoghe a quelle del muscolo aureolare. All'apice del capezzolo si trovano i **corpuscoli di Winkelman** recettori tattili simili ai corpuscoli di Meissner.

L'*ipoderma* della mammella presenta uno strato superficiale formato da tessuto adiposo, lo strato profondo presenta scarso tessuto adiposo ma è sufficiente a permettere lo scorrimento della fascia profonda della cute che a questo livello prende il nome di **fascia pettorale o retromammaria**, sulla fascia superficiale del muscolo grande pettorale, e più lateralmente su quella del muscolo dentato anteriore. Il piano profondo è tappezzato da connettivo lasso e delimita lo **spazio retromammario**.

La *ghiandola mammaria* ha forma discoidale, la superficie anteriore del corpo ghiandolare è rivestita dalla cute, mentre la superficie posteriore è rivestita dalla fascia del muscolo grande pettorale da cui resta separata dallo spazio retromammario. Il corpo ghiandolare è formato da 15 - 20 lobi immersi nel tessuto adiposo e sedimentati da una rete tridimensionale di lamine connettivali. Ogni lobo a sua volta è composto da lobuli contenenti gli alveoli. Ogni lobo ghiandolare fa capo a un proprio dotto escretore (**dotto galattoforo**) che all'interno del lobo stesso, si divide più volte nei dotti globulari che raggiungono i singoli lobuli. I dotti globulari proseguono poi nei condotti alveolari e si immettono infine in gruppi di alveoli terminali. In superficie i dotti galattofori convergono verso il capezzolo dopo essersi dilatati in ampolle (**seni galattofori**) che rappresentano il serbatoio di riserva per il latte. La parete degli alveoli è delimitata da una lamina vasale ed è formata da cellule mioepiteliali e secernenti.

ASPETTI MORFOFUNZIONALI

E' con l'inizio della gravidanza che la mammella raggiunge la completa maturazione. Nella prima metà della gravidanza si ha la proliferazione e maturazione delle cellule alveolari e lo sviluppo del sistema degli alveoli e dei dotti, nella seconda metà si ha la differenziazione dell'epitelio alveolare in senso secretorio.

Nella prima fase della gravidanza gli estrogeni stimolano la crescita dei dotti, mentre il progesterone influenza la formazione di piccoli alveoli terminali. Successivamente con l'inizio dell'attività endocrina della placenta, il progesterone placentare più la prolattina e LH determinano l'attivazione degli alveoli secernenti.

Le cellule epiteliali degli alveoli cominciano a sintetizzare prodotti di secrezione fin dall'inizio del terzo mese. La ghiandola mammaria è pronta per la lattazione, ma la comparsa del latte (**lattogenesi**) non interviene se non con modificazioni indotte dal parto. La mammella inizia la propria attività funzionale con l'allattamento entro le 24 ore successive al parto, passando attraverso una fase congestizia cui segue quella secretoria (**montata lattea**). Il secreto prodotto nei primi giorni è il **colostro**, un materiale ricco di proteine, carboidrati, vitamine ed enzimi ma povero di grassi, il colostro è importante per attivare il sistema intestinale e immunitario del neonato.

Dopo questa fase di secrezione inizia la produzione del latte maturo che è indotta dalla caduta del tasso ematico di estrogeni e progesterone, che scatena la produzione di prolattina da parte dell'adenoipofisi.

L'emissione del latte ha inizio con la poppata la quale, mediante stimolazione riflessa a partenza dall'areola e dal capezzolo, determina, nell'ipotalamo, la formazione e l'immissione in circolo di ossitocina che stimola la contrazione sia delle cellule mioepiteliali sia della muscolatura liscia periduttale. Se manca la poppata l'emissione del latte cessa.

La secrezione e produzione di latte può continuare per anni se l'allattamento al seno viene protratto con continuità in quanto viene continuamente stimolata la via riflessa che rilascia ossitocina che stimola le cellule mioepiteliali. La contemporanea produzione di prolattina da parte dell'adenoipofisi mantiene l'attività secretoria.

Quando cessa l'allattamento e si ripristina il ciclo mestruale, la componente ghiandolare va incontro a regressione e atrofia, le formazioni duttali si riducono e l'intera mammella diminuisce di dimensioni.

Con la menopausa la ghiandola mammaria subisce una regressione della componente alveolare. L'epitelio ghiandolare e il tessuto connettivo vengono sostituiti da tessuto adiposo, si ha una riduzione della vascolarizzazione, le mammelle si fanno più piccole flaccide e cadenti, i capezzoli si restringono e perdono la capacità di erigersi.

SE SEI ARRIVATO FIN QUI E SEI ANCORA VIVO.... NON CANTAR VITTORIA... CHE ORA DEVI RIPETERE TUTTO DALL'INIZIO

SE HAI RIPETUTO TUTTO GIÀ UNA VOLTA.... TRANQUILLO CHE ORA DEVI RIPETERE DI NUOVO

COME DICI??? HAI RIPETUTO 2 VOLTE TUTTO??? MA SEI UN MOSTRO..... SCOMETTO CHE 3 VOLTE PERO' NON CI RIESCI....

SE HAI RIPETUTO 3 VOLTE TUTTO... HAI VISTO I VETRINI... E HAI RIPETUTO ANCHE UN PO DI ANATOMIA I e II.... STAI TRANQUILLO CHE DOMANI TI DANNO LA CATTEDRA DI ANATOMIA A TOR VERGATA....

IN BOCCA AL LUPO

APPENDICE 1: muscoli della testa, collo e cavo orale**MUSCOLI DELLA TESTA**

I muscoli della testa vengono distinti in **muscoli mimici** e **muscoli masticatori**.

MUSCOLI MIMICI

Con la loro contrazione determinano lo stiramento della cute e la formazione di pieghe modificando l'espressione del volto. Vengono classificati in: *muscoli della volta cranica* e *muscoli della faccia*.

*Muscoli della volta cranica***Muscolo occipitofrontale**

- Formato dal **muscolo occipitale** e il **muscolo frontale**, uniti dalla **galea aponeurotica**, una lamina fibrosa situata tra la cute e il periostio del cranio.
- Il muscolo occipitale origina dalla linea nucale superiore e si inserisce sul margine posteriore della galea aponeurotica.
- Il muscolo frontale origina dal margine anteriore della galea e si inserisce sul sopracciglio

Muscolo temporoparietale

- Origina dai margini laterali della galea e si inserisce sul padiglione auricolare

Muscoli della faccia

Vengono classificati in *muscoli del naso*, *del padiglione auricolare* e *della bocca*.

*Muscoli del naso***Muscolo procero**

- Origina dalla glabella e si porta sul dorso del naso

Muscolo nasale

- Origina dai gioghi alveolari dei denti incisivi e canini, si porta sulla faccia laterale del naso.
- Comprime la parete laterale del naso restringendo vestibolo e narice

Muscolo elevatore dell'ala del naso

- Origina dal processo frontale del mascellare e si inserisce sull'ala del naso.
- Dilata la narice e solleva la narice

*Muscoli delle palpebre***Muscolo orbicolare dell'occhio**

- E' formato dalla parte palpebrale e dalla parte orbitaria.
- La *parte palpebrale* è situata nello spessore delle palpebre e si inserisce sul legamento palpebrale mediale e laterale.
- La *parte orbitaria* forma un anello quasi completo intorno all'orbita.
- Chiude la rima palpebrale e spreme il sacco lacrimale

Muscoli del padiglione auricolare

- Sono il **muscolo temporale superiore**, **anteriore** e **posteriore**.

*Muscoli della bocca***Muscolo orbicolare della bocca**

- Circonda la rima orale e forma l'asse delle labbra.
- Restringe la rima orale e fa sporgere le labbra verso avanti

Muscolo buccinatore

- Origina dai processi alveolari dei denti molari superiori e inferiori, e dal *rafe pterigomandibolare* (uncino pterigoideo – mandibola), si inserisce sulla commessura labiale.
- E' attraversato dal dotto parotideo, tra lui e il massetere vi è il corpo adiposo.
- Fa aderire le guance alle arcate alveolodentali.

Muscolo zigomatico superiore e inferiore

- Origina dall'osso zigomatico e si inseriscono sulla commessura labiale e il labbro superiore
- Sollevano e spostano lateralmente il labbro superiore

Muscolo elevatore del labbro superiore e dell'ala del naso

- Origina dal margine infraorbitario e si inserisce sul labbro superiore e sulla cartilagine alare del naso
- Eleva il labbro superiore e la cartilagine alare.

Muscolo risorio

- Origina dalla fascia parotidea e si inserisce sulla commessura labiale
- Porta lateralmente la commessura labiale

Muscolo depressore dell'angolo della bocca o triangolare

- Origina dalla faccia laterale del corpo della mandibola e si inserisce sulla commessura labiale.
- Porta in basso e lateralmente il labbro inferiore

Muscolo depressore del labbro inferiore o quadrato

- Origina dalla faccia laterale del corpo della mandibola e si inserisce sul labbro inferiore
- Porta in basso e lateralmente il labbro inferiore

Muscolo mentale

- Origina dal giogo alveolare dei denti incisivi e canini e si inserisce sulla cute del mento
- Corruga la cute del mento

MUSCOLI MASTICATORI

Sono muscoli scheletrici che originano dalle ossa del cranio e si fissano sulla mandibola

Muscolo temporale

- Origina dalla linea temporale inferiore → passa medialmente all'arcata zigomatica → processo coronoideo della mandibola.
- Superficialmente presenta la *fascia temporale* che origina dalla linea temporale superiore e si fissa sull'arcata zigomatica.
- Alza la mandibola

Muscolo massetere

- Origina dall'arcata zigomatica e si fissa sull'angolo della mandibola
- Alza la mandibola

Muscolo pterigoideo laterale o esterno

- Si trova medialmente al ramo della mandibola nella fossa infratemporale, origina dalla faccia laterale della lamina laterale dello sfenoide e si inserisce sul collo della mandibola.
- Sposta in avanti la mandibola.

Muscolo pterigoideo mediale o interno

- Si trova medialmente al ramo della mandibola, origina dalla fossa pterigoidea e si inserisce sulla faccia interna dell'angolo della mandibola.
- Alza la mandibola

MUSCOLI DEL COLLO

Si distinguono in *anteriori*, *laterali* e *posteriori*. Gli anteriori vengono distinti in sottoioidei, sopraioidei e prevertebrali, i posteriori sono i muscoli suboccipitali.

MUSCOLI ANTERIORI

Muscoli sopraioidei

Sono compresi in uno sdoppiamento della *lamina superficiale della fascia cervicale*.

Muscolo digastrico

- Costituito da due ventri uniti da un tendine intermedio
- Il *ventre anteriore* origina dalla fossa di gastrica del corpo della mandibola e si inserisce sul corpo dell'osso ioide. Il *ventre posteriore* dal corpo dell'osso ioide si inserisce sul processo mastoideo.
- Medialmente presenta la carotide esterna, giugulare interna, nervo ipoglosso, nervo accessorio, carotide interna e nervo vago. Lateralmente presenta l'arteria auricolare posteriore, il nervo facciale.

Muscolo stiloioideo

- Origina dal prodeosso stiloideo del temporale e si inserisce sull'osso ioide
- Medialmente presenta il ventre posteriore del di gastrico, carotide esterna, carotide interna, giugulare interna, nervo ipoglosso, nervo accessorio, nervo vago, arteria facciale e arteria linguale.

Muscolo miloioideo

- E' il muscolo più profondo del pavimento della cavità orale, la separa dalla regione sopraioidea.
- Origina dalla faccia interna della mandibola e si inserisce sull'osso ioide. Le fibre formano sulla linea mediana il *rafe miloioideo*.
- Anteriormente presenta il ventre anteriore del di gastrico, una parte della ghiandola sottomandibolare e la parte iniziale della giugulare anteriore.

Muscolo genioioideo

- Contribuisce a formare il pavimento della bocca, si trova sopra il muscolo miloioideo
- Origina dall'apofisi geni e si inserisce sull'osso ioide.

Muscoli sottoioidei

Sono compresi negli sdoppiamenti della *fascia cervicale media*.

Muscolo sternioioideo

- Sterno – margine inferiore dell'osso ioide
- Sulla faccia anteriore decorre la vena giugulare anteriore

Muscolo omoioideo

- E' costituito da due ventri, quello *inferiore* origina dal margine superiore della scapola, quello intermedio sta davanti allo scaleno anteriore, il quello *superiore* sul margine inferiore dell'osso ioide.
- Passa davanti al fascio vascolonervoso del collo.

Muscolo sternotiroideo

- Unisce sterno alla cartilagine tiroide

Muscolo tiroioideo

- E' la continuazione verso l'alto dello sternotiroideo, unisce la cartilagine tiroide all'osso ioide.

Muscoli laterali del collo**Platisma**

- Contenuta nello strato sottocutaneo, superficialmente alla lamina superficiale della fascia cervicale.
- Origina dalla cure e dalla fascia della parte superiore del torace, si inserisce nella cute della regione masseterina.

Muscolo sternocleidomastoideo

- Origina con un capo dallo sterno, e con un altro dalla clavicola, i due capi si fondono e si inseriscono sul processo mastoideo.
- *Posteriormente* presenta il muscolo omoioideo e il fascio vascolonervoso del collo, *anteriormente* presenta la vena giugulare esterna e il nervo traverso del collo, *lateralmente* delimita uno spazio con il margine mediale del trapezio dove decorre la vena giugulare esterna e il nervo sopraclavicolare.

Muscolo scaleno anteriore

- Vertebre cervicali – faccia superiore della prima costa.
- Presenta *posteriormente* l'arteria succlavia, il plesso brachiale e più in alto il plesso cervicale che lo separano dal muscolo scaleno medio; *Anteriormente* presenta il fascio vascolonervoso del collo, il nervo frenico, l'arteria trasversa del collo, l'arteria soprascapolare, più in basso presenta la vena succlavia; *Lateralmente* ha il plesso brachiale, lo sternocleidomastoideo e l'omoioideo; *Medialmente* ha il fascio vascolonervoso del collo.
- P.S. il nervo accessorio decorre sulla faccia anteriore del muscolo elevatore della scapola

Muscolo scaleno medio

- Vertebre cervicali – faccia superiore della prima costa posteriormente al solco dell'arteria succlavia.
- *Anteriormente* ha il plesso brachiale, cervicale e l'arteria succlavia

Muscolo scaleno posteriore

- Vertebre cervicali – faccia superiore della seconda costa.
- Sta dietro agli altri, non ha particolari rapporti.

FASCE DEL COLLO

Sono la: *fascia cervicale superficiale, fascia cervicale media e fascia cervicale profonda.*

Fascia cervicale superficiale

- Si trova nel sottocutaneo, continua in alto nelle fasce della faccia e in basso con le fasce pettorale e deltoidea, posteriormente con la fascia nucale.
- Sulla linea mediana si ispessisce formando la **linea alba del collo**, decorre lateralmente e si sdoppia e avvolge il muscolo sternocleidomastoideo, davanti presenta il platisma, prosegue posteriormente e delimita lateralmente il triangolo posteriore (contiene tessuto adiposo ed è delimitato medialmente dalla fascia cervicale profonda), più indietro si sdoppia per avvolgere il trapezio. Posteriormente sulla linea mediana forma il **legamento nucale**.
- Inferiormente si sdoppia per inserirsi sullo sterno e delimita lo **spazio soprasternale**

Fascia cervicale media

- Si trova dietro alla superficiale, avvolge tutti i muscoli sottoioidei, entra in rapporto con la guaina carotidea (carotide comune + vago + giugulare interna + frenico).
- Dietro presenta la **guaina tiroidea** che avvolge la tiroide separandola dalla fascia cervicale media e dalla retrostante trachea.

Fascia cervicale profonda

- Avvolge: le vertebre, muscoli scaleni, muscolo elevatore della scapola, muscolo lungo del collo, muscoli cervicali profondi (semispinale, multifido, splenio), catena dell'ortosimpatico in uno sdoppiamento.

MUSCOLI DEL CAVO ORALE (LINGUA, FARINGE e PALATO)**MUSCOLI DELLA LINGUA**

La lingua è costituita da uno scheletro fibroso al quale prendono attacco i muscoli.

Lo **scheletro fibroso** è costituito dalla **membrana ioglossa** orientata secondo un piano frontale, si trova nella base della lingua sopra il muscolo miloioideo e genioioideo, origina dall'osso ioide e termina libera in alto tra i fasci muscolari, e il **setto linguale** orientato secondo un piano sagittale mediano tra i due muscoli genioglossi.

I muscoli si distinguono in *estrinseci* ed *intrinseci*.

Muscoli estrinseci**Muscolo genioglosso**

- Origina dall'apofisi geni, i suoi fasci divergono a ventaglio portandosi all'apice della lingua, sul dorso della lingua e sull'osso ioide.
- *Lateralmente* presenta arteria e vena sottolinguale, arteria e vena profonda della lingua, nervo ipoglosso e nervo linguale (nel tratto terminale, più indietro stanno sopra il muscolo ioglosso) e il condotto sottomandibolare. *Medialmente* presenta il setto linguale.

Muscolo ioglosso

- Di forma quadrilatera, origina dall'osso ioide e si porta sulla superficie laterale della lingua.
- *Lateralmente* presenta il tendine intermedio del di gastrico, la vena linguale, il nervo ipoglosso, nervo linguale, ganglio sottomandibolare, muscolo stiloglosso. *Medialmente* presenta l'arteria linguale che poi emette l'arteria dorsale della lingua.

Muscolo condroglosso

- Osso ioide – estremità posteriore del margine laterale del corpo linguale

Muscolo stiloglosso

- Processo stiloideo – muscolo ioglosso
- Lateralmente presenta il nervo linguale

Muscolo amigdaloglosso

- Aponeurosi faringea – base della lingua e raggiunge la linea mediana dove si incrocia con gli omonimi fasci del lato opposto.

Muscoli intrinseci

Sono il muscolo longitudinale superiore, longitudinale inferiore, trasverso e verticale.

MUSCOLI DEL PALATO MOLLE**Tensore del velo del palato**

- Origina dalla spina angolare, processo pterigoideo e cartilagine della tuba uditiva, si porta a livello dell'uncino pterigoideo, vi gira intorno e continua formando l'*aponeurosi palatina* assieme al controlaterale che si fissa al margine posteriore della parte orizzontale dell'osso palatino.
- *Medialmente* presenta il muscolo tensore del velo del palato che lo separa dalle coane, *lateralmente* presenta il muscolo costrittore superiore della faringe che lo separa dallo pterigoideo interno
- Tende il palato molle e dilata la tuba uditiva

Muscolo elevatore del velo del palato

- Lamina laterale della tuba uditiva e faccia inferiore della piramide del temporale, si inserisce sulla aponeurosi palatina.
- *Medialmente* presenta le coane e la tuba uditiva, *lateralmente* presenta il muscolo tensore del velo del palato.
- Eleva il palato molle e dilata la tuba uditiva.

Muscolo dell'ugola

- Faccia posteriore dell'aponeurosi palatina → apice dell'ugola.
- Solleva l'ugola.

Muscolo glossopalatino

- Faccia anteriore dell'aponeurosi palatina, scende in basso e lateralmente, si inserisce all'estremità posteriore del margine laterale della lingua.
- Forma l'*arco glossopalatino*. Costringe gli archi glossopalatini.

Muscolo faringopalatino

- Faccia posteriore dell'aponeurosi palatina e margine mediale della tuba uditiva, si inserisce sulla faringe e la cartilagine tiroidea.
- Forma l'*arco faringopalatino*. Costringe li archi faringopalatini, eleva la faringe e la laringe, dilata la tuba uditiva.

MUSCOLI DELLA FARINGE

Si distinguono i *costrittori* ed *elevatori*.

Muscolo costrittore superiore (tavola 64, 65, 40, 67 e 68 netter)

- Origina dalla lamina pterigoidea mediale e dal rafe pterigomandibolare, si unisce al muscolo faringoglosso e si inserisce su un rafe mediano sulla faccia posteriore della faringe.
- Inferiormente delimita un interstizio con il muscolo stiloglosso, costrittore medio della faringe e muscolo stilofaringeo dove passa il **legamento stiloioideo** e il **nervo glossofaringeo**, è attraversato dai vari rami tonsillari.
- Sulla *faccia esterna* presenta il muscolo stiloglosso, il muscolo stiloioideo, il legamento stiloioideo, l'arteria palatina ascendente, l'arteria faringe ascendente, è perforato dall'arteria tonsillare.
- Sulla *faccia interna* presenta il muscolo salpigofaringeo, il muscolo palato faringeo, i muscoli del palato molle.
- Costringe la rinofaringe ed eleva la parete posteriore della faringe.

Muscolo costrittore medio

- Di forma triangolare, la base corrisponde al rafe faringeo, l'apice corrisponde all'osso ioide.
- Si trova leggermente sovrapposto al costrittore superiore, sulla *faccia interna* presenta il muscolo stilofaringeo, il muscolo palatofaringeo, delimita superiormente l'interstizio dove passa il legamento stiloioideo e il nervo glossofaringeo.
- Sulla *faccia esterna* presenta il nervo glossofaringeo, carotide esterna e arteria faringea ascendente.
- Costringe l'orofaringe.

Muscolo costrittore inferiore

- Origina dal margine posteriore della cartilagine tiroide e da un piccolo arco fibroso teso tra il margine inferiore della cartilagine tiroidea e l'apice del muscolo cricofaringeo si inserisce sul rafe faringeo.
- Sulla faccia esterna presenta la carotide esterna, la tiroidea superiore e la ghiandola tiroide.
- Inferiormente termina nell'aponeurosi faringea, sotto c'è il muscolo cricofaringeo, e sotto ancora inizia la muscolatura dell'esofago.
- Costringe la laringofaringe

Muscolo stilofaringeo (tavola 67 e 68)

- Origina dal processo stiloideo decorre obliquamente verso il basso e si pone tra il muscolo costrittore medio e superiore, si inserisce sul margine superiore della cartilagine tiroidea e aponeurosi faringea.

Muscolo salpigofaringeo

- Origina dalla cartilagine mediale della tuba uditiva e si inserisce sulla faccia interna del muscolo costrittore superiore della faringe.
- La sua contrazione fa chiudere la tuba uditiva.

TRIANGOLI DEL COLLO

(serve per la splancnologia del collo e cavo orale)

(vedere pag. 68 sbobinature e pag 474 ~ 476 motta volume 1)

Nel collo distinguiamo delle regioni, dei punti di riferimento detti *triangoli del collo*. Innanzi tutto lo sternocleidomastoideo divide su ogni lato della linea mediana, il collo in due regioni:

- Il **triangolo anteriore** delimitato posteriormente dallo sternocleidomastoideo, superiormente dal corpo della mandibola e anteriormente dalla linea mediana
- Il **triangolo posteriore** delimitato posteriormente dal trapezio, anteriormente dallo sternocleidomastoideo e inferiormente dalla clavicola.

Ogni triangolo viene a sua volta diviso in *sottotriangoli*.

Il triangolo anteriore viene diviso dall'osso ioide in 2 triangoli superiori e due inferiori:

Triangoli superiori:

Triangolo sottomandibolare

- Delimitato anteriormente dal ventre anteriore del di gastrico, inferiormente dal ventre posteriore del di gastrico e superiormente dal corpo della mandibola.
- Contiene linfonodi sottomandibolari, ghiandole sottomandibolari e ghiandole sottolinguali.

Triangolo sottomentoniero

- Delimitato lateralmente dal ventre anteriore del di gastrico, inferiormente dall'osso ioide e medialmente dalla linea mediana.
- Contiene linfonodi sottomentonieri

Triangoli inferiori

Triangolo carotideo

- Delimitato superiormente dal ventre posteriore del digastrico, anteriormente dal ventre superiore dell'omoioideo, posteriormente dallo sternocleidomastoideo.
- Contiene la carotide e la sua biforcazione, nervo vago e ipoglosso, vena giugulare interna.

Triangolo muscolare

- Delimitato medialmente dalla linea mediana, posteriormente dal ventre superiore dell'omoioideo e superiormente dall'osso ioide
- Contiene diversi muscoli, ghiandola tiroide e paratiroide, linfonodi cervicali anteriori

Il triangolo posteriore viene diviso dal ventre inferiore del di gastrico in 2 triangoli:

Triangolo occipitale

- Sopra il ventre inferiore del digastrico
- Contiene plesso cervicale e brachiale, arteria e nervo trasverso del collo, nervo accessorio spinale.

Triangolo succlavio

- Sotto il ventre inferiore del di gastrico
- Vasi succlavi

Appendice 2: PARETE ADDOMINALE, PERINEO e CANALE INGUINALE

PARETE ADDOMINALE

Studio della parete addominale anteriore

I limiti della parete addominale anteriore sono dati:

- Superiormente: una linea orizzontale che passa per il processo xifoideo (**linea basisternale**)
- Lateralmente: due linee che proseguendo inferiormente le linee ascellari anteriori, raggiungono le spine iliache anteriori superiori.
- Inferiormente: due linee che si portano dalle spine iliache anteriori superiori ai tubercoli pubici, completate in basso da una linea che unisce i due tubercoli pubici.

L'area della parete addominale anteriore viene ulteriormente suddivisa da due linee orizzontali delimitando quindi 3 piani (superiore, medio e inferiore):

- La **tangente all'arco costale** (passa per la 10^a costa).
- La **bisiliaca** (tesa tra le due spine iliache anteriori superiori).

Oppure possono essere prese altre linee di riferimento:

- La **linea trans pilorica** che divide il piano superiore del medio
- La **linea trans tuberculare** che divide il piano medio dall'inferiore
- Le due linee **emiclaveari** che separano la zona centrale di ogni piano dalle zone laterali.

Ogni piano a sua volta viene diviso in 3 regioni da due linee oblique che partono dal punto emiclaveare e raggiungono il tubercolo pubico dello stesso lato:

- Il piano superiore viene diviso in ipocondrio dx, epigastrio e ipocondrio sx.
- Il piano medio viene diviso in fianco dx, mesogastrio e fianco sx.
- Il piano inferiore viene diviso in regione inguinoaddominale dx, ipogastrio e regione inguinoaddominale sx.

CAVITA' ADDOMINALE

La cavità addominale è delimitata superiormente dal diaframma, anterolateralmente dal muscolo retto dell'addome, obliquo esterno e interno e trasverso. Posteriormente presenta il muscolo quadrato dei lombi, il muscolo grande psoas, il piccolo psoas e la colonna vertebrale. Inferiormente comunica con la cavità pelvica, il cui pavimento è formato dal perineo.

DIAFRAMMA

- E' una lamina muscolare che separa la cavità toracica da quella addominale.
- E' costituito da una parte fibrosa, il **centro tendineo**, e da una porzione muscolare divisa nella parte *lombare, costale e sternale*.

- La parte lombare si inserisce tramite i **pilastrini mediali destro e sinistro** tra i quali vi passa l'aorta e l'esofago, mediante i **pilastrini intermedi destro e sinistro**, tra questi e i mediali vi passano i nervi piccolo e grande splancnico e a dx la vena azigos e a sx la vena emiazigos, infine tramite i **pilastrini laterali**, tra i pilastrini laterali e quelli intermedi vi passa il tronco dell'ortosimpatico, lateralmente a questi vi è il **trigono lombo costale** che separa la parte lombare da quella costale.
- Il **trigono sterno costale** separa l'inserzione costale da quella sternale (processo xifoideo).
- Il centro tendineo presenta l'orifizio della vena cava
- La **fascia diaframmatica** riveste la faccia superiore del diaframma separandola dalla pleura diaframmatica e dalla base del pericardio, inferiormente la separa dal peritoneo parietale.

MUSCOLI E FASCE DELLE PARETI ADDOMINALI

Distinti in *anterolaterali* e *posteriori*.

Muscoli anterolaterali

Muscolo retto dell'addome

- Origina con tre capi dal processo xifoideo e la parte mediale dell'arco costale → scende verticalmente sui lati della linea alba → si inserisce tra il tubercolo e la sinfisi pubica.
- E' interrotto da 3 -4 lamine tendinee trasversali, le *iscrizioni tendinee*.
- Sulla superficie posteriore, davanti alle fasce, presenta le arterie e vene epigastriche superiori e inferiori.
- Agisce come muscolo espiratorio, abbassa le coste, flette il torace sulla pelvi.

Muscolo piramidale

- Origina dal ramo superiore del pube e si inserisce sulla linea alba.
- Si trova davanti al retto dell'addome
- Tende la linea alba.

Muscolo obliquo esterno dell'addome

- Origina dalla faccia esterna delle ultime 8 coste interdigitandosi con il dentato anteriore → scende in basso e medialmente e si inserisce sulla cresta iliaca e forma un aponeurosi che costituisce il legamento inguinale in basso e la guaina e la parte anteriore della guaina del muscolo retto dell'addome per poi fissarsi sulla linea alba.
- Agisce come muscolo espiratorio, abbassa le coste, flette la colonna vertebrale.

Muscolo obliquo interno dell'addome

- Origina dal legamento inguinale, spina iliaca anterosuperiore e cresta iliaca e si inserisce sulle cartilagini costali e con un aponeurosi forma la guaina del muscolo retto dell'addome per poi inserirsi sulla linea alba.
- Il margine inferiore dell'aponeurosi unendosi a quella del muscolo trasverso dell'addome forma la **falce inguinale o tendine congiunto**.
- Aumenta la pressione addominale

Muscolo trasverso dell'addome

- Si trova sotto all'obliquo interno, origina dalla fascia toracolombare, dalle cartilagini costali, dalla cresta iliaca e legamento inguinale → si porta medialmente e forma un aponeurosi che costituisce la guaina del retto dell'addome e si inserisce sulla linea alba.
- Abbassando le coste agisce come muscolo espiratore.

Muscoli posteriori

Muscolo quadrato dei lombi

- Origina dalla 12° costa e si inserisce sulla cresta iliaca.
- Lateralmente presenta un trigono fibroso appartenente al muscolo trasverso dell'addome, medialmente presenta la colonna vertebrale e i muscoli grande e piccolo psoas. Anteriormente presenta il rene, nervo ileo ipogastrico e ileoinguinale. Posteriormente presenta le arterie e vene lombari.

Muscolo ileopsoas

- Formato dal muscolo grande psoas e dal muscolo iliaco.
- Il *muscolo grande psoas* origina da L1-L4 → scende in basso → raggiunge la fossa iliaca → si unisce al muscolo iliaco → passano sotto il legamento inguinale nella lacuna dei muscoli → si inserisce sul piccolo trocantere del femore.
- Il *muscolo iliaco* origina dalla fossa iliaca → decorre verso il basso e si unisce al grande psoas.
- Il *muscolo grande psoas* in alto presenta anteriormente l'uretere, le arterie e vene genitali e renali e il nervo genitofemorale, posteriormente ha il muscolo quadrato dei lombi, e le arterie e vene lombari. In basso presenta anteriormente le arterie e vene iliache comuni e poi esterne che lo separano dall'uretere e vasi genitali.
- Il *muscolo iliaco* presenta sulla faccia esterna l'osso dell'anca, sulla faccia interna presenta il muscolo grande psoas, l'arteria e vena iliaca esterna, il nervo femorale e il nervo cutaneo laterale della coscia, i visceri della pelvi.

Fasce dell'addome

Fascia di rivestimento dell'addome

- Riveste profondamente al sottocutaneo, i muscoli dell'addome ed è suddivisa in 3 lamine:
- **Fascia di rivestimento superficiale:** ricopre la faccia esterna del muscolo obliquo esterno dell'addome e si fonde medialmente con la guaina dei muscoli retti, in basso forma il *legamento sospensore del pene o del clitoride* e la *fascia spermatica esterna* che avvolge il cordone spermatico.
- **Fascia di rivestimento intermedia:** posta tra i muscoli obliquo esterno e interno dell'addome.
- **Fascia di rivestimento profonda:** posta tra i muscoli obliquo interno e trasverso dell'addome.

Fascia trasversale

- Avvolge la superficie interna del muscolo trasverso dell'addome e lo separa dal peritoneo parietale.
- Il margine superiore continua con la fascia che riveste la superficie inferiore del diaframma. Il margine inferiore si fissa sul margine superiore della pelvi e continua nella *fascia iliaca* che riveste tutto il muscolo ileo psoas. La parte posteriore riveste i muscoli quadrato dei lombi e grande psoas. A livello del legamento inguinale forma il *setto femorale*.
- La porzione della fascia posta sotto all'ombelico è detta *fascia ombelicale*.

Guaina dei muscoli retti dell'addome

- Presenta una lamina anteriore e una posteriore
- La *lamina anteriore* è formata nei $\frac{3}{4}$ superiori dall'aponeurosi dell'obliquo esterno e dal foglietto di sdoppiamento anteriore dell'aponeurosi del muscolo obliquo interno, nel $\frac{1}{4}$ inferiore anche da quella del muscolo trasverso dell'addome.
- La *lamina posteriore* è formata nei $\frac{3}{4}$ superiori dal foglietto di sdoppiamento posteriore dell'aponeurosi del muscolo obliquo interno, da quella del trasverso e dalla fascia trasversale, nel $\frac{1}{4}$ inferiore solo dalla fascia trasversale.
- Il punto di passaggio tra il dispositivo superiore e quello inferiore è segnato dalla *linea arcuata*.

Linea alba

- Si estende dal processo xifoideo alla sinfisi pubica.
- A livello dell'ombelico forma l'anello inguinale

Legamento inguinale

- E' un cordone fibroso teso tra la spina iliaca anterosuperiore e il tubercolo pubico.

- Nella porzione mediale origina il **legamento lacunare** che si inserisce sulla linea pettinea e delimita medialmente la lacuna dei vasi.
- Dalla faccia inferiore del legamento inguinale si stacca l'**arco ileopettineo** che separa la lacuna dei vasi da quella dei muscoli.

Canale inguinale

- Nel maschio da passaggio al cordone spermatico l'arteria crema sterica e i vasi genitali, nella femmina dal legamento rotondo dell'utero e dagli stessi vasi.
- Presenta due aperture, l'**anello inguinale superficiale** e l'**anello inguinale profondo**.
- L'*anello inguinale superficiale* è formato dall'aponeurosi dell'obliquo esterno che forma il *pilastro laterale* e il *pilastro mediale*, le *fibre arcuate intercrurali* uniscono i due pilastri.
- L'*anello inguinale profondo* corrisponde al punto in cui il peritoneo fetale e la fascia trasversale si invaginano per accompagnare la discesa del testicolo nello scroto, medialmente è delimitato dal **legamento interfoveolare** che continua nel canale con la **tonaca vaginale comune**.
- Il canale inguinale si configura come un canale obliquo che ha una parete inferiore rappresentata dal legamento inguinale, pareti superiori formate dalle arcate muscolo – aponeurotiche degli obliqui e del trasverso, posteriormente è costituito dall'obliquo interno e dal trasverso, anteriormente dall'obliquo interno ed esterno.

Due sono i punti di minor resistenza nella parete addominale: l'anello ombelicale e l'anello inguinale, attraverso questi punti di minor resistenza della parete addominale si possono creare erniazioni dei visceri addominali verso l'esterno.

