

PRINCIPI GENERALI DI EPIDEMIOLOGIA

L'epidemiologia è la scienza che studia l'andamento delle malattie nella popolazione allo scopo di individuare le cause e i fattori che ne determinano l'insorgenza e ne condizionano la diffusione; il termine deriva dal greco che significa letteralmente: studio del popolo. Infatti l'epidemiologia non studia i singoli, ma gruppi di individui. Originariamente la parola epidemiologia identificava la scienza che studiava le epidemie; essa nasce come studio del comportamento, sviluppo e distribuzione delle malattie infettive nelle popolazioni umane.

In anni più recenti le malattie infettive hanno perso la loro importanza nel quadro delle patologie del mondo occidentale, grazie ad un miglioramento delle condizioni di vita ed all'introduzione della vaccino profilassi e della chemioterapia. Oggi i problemi sanitari preminenti sono legati alle patologie di tipo cronico degenerativo, cause più frequenti di mortalità. Queste malattie non sono più frutto solamente di agenti biologici specifici, ma si producono per interazione di fattori biologici e sociali, legati all'attività umana.

Dato che l'epidemiologia si occupa oggi anche delle malattie croniche e degenerative vengono anche studiati i fattori di rischio, le caratteristiche genetiche, le abitudini di vita ecc. in vari gruppi di individui con l'obiettivo di esplorare le connessioni tra certe patologie e le loro presunte cause.

Le metodologie epidemiologiche, attraverso sperimentazioni cliniche controllate, possono saggiare l'efficacia di nuove tecniche terapeutiche o preventive. L'epidemiologia, quindi, diventa strumento di verifica di nuove strategie di intervento prima che esse vengano diffuse all'interno della popolazione.

Quando queste hanno dimostrato una sicura efficacia, vengono sottoposte alle analisi della loro efficienza in condizioni ideali, dove vengono anche quantificati i relativi costi-benefici. Ciò è importante in questi anni in cui è necessario dare priorità alle esigenze economiche trovando la metodica che al minor costo dia la massima efficienza.

L'epidemiologia ha come finalità:

1. l'indagine delle varie patologie;
2. il controllo della validità delle terapie e degli interventi di prevenzione.

Scopo fondamentale dell'epidemiologia è quello di mettere in relazione gli effetti "stato espositivo" cioè qualsiasi caratteristica individuale o agente che, venendo a contatto con l'individuo, può in qualche modo interagire con il suo stato di salute.

E' importante fare una distinzione tra agenti eziologici e fattori favorenti. I primi svolgono il ruolo di cause determinando l'inizio e lo sviluppo del processo patologico; i secondi sono i fattori di rischio definiti come quelle condizioni che aumentano la probabilità che gli eventi patologici si manifestino.

Si definiscono fattori protettivi quelle condizioni che diminuiscono la probabilità di insorgenza di certe malattie.

TEST DIAGNOSTICI

Gli studi epidemiologici si avvalgono di strumenti diagnostici con lo scopo di classificare le persone in individui malati (o a rischio) e individui sani (o non a rischio). L'attendibilità di uno studio epidemiologico risulta strettamente correlata alla quantità di informazioni raccolte durante le indagini. Un test diagnostico si definisce POSITIVO quando la malattia è presente; NEGATIVO quando la malattia è assente.

Tuttavia se un test fornisse sempre valori nettamente al di sotto del valore soglia per i sani e sempre valori al di sopra per i malati, la valutazione dei risultati sarebbe facile e la formulazione della

diagnosi sarebbe automatica. Nella realtà la distribuzione dei valori non è così netta, ma bisogna conoscere, per una attenta valutazione, la sensibilità e la specificità del test.

SENSIBILITA': la proporzione di malati che risultano positivi al test e che sono veri positivi, mentre i malati che risultano negativi si indicano falsi negativi.

$$\text{SENSIBILITA'} = \frac{\text{MALATI (veri positivi)}}{\text{MALATI (veri positivi) + FALSI NEGATIVI}}$$

Un test è sensibile quando tutti gli individui malati vengono diagnosticati come tali.

SPECIFICITA': E' data dalla proporzione di che risultano negativi al test (veri negativi), mentre i sani che risultano positivi al test si indicano come falsi positivi.

$$\text{SPECIFICITA'} = \frac{\text{SANI (veri negativi)}}{\text{SANI (veri negativi) + FALSI POSITIVI}}$$

Un test è specifico quando tutti gli individui sani vengono diagnosticati come tali.

MISURA DELLA FREQUENZA DI MALATTIA

Esistono tre tipi di indagini epidemiologiche :

1. descrittive
2. analitiche
3. sperimentali

Questa distinzione non trova sempre riscontro nella realtà operativa poiché, in talune circostanze, non è possibile far rientrare un particolare studio epidemiologico in alcuna delle tipologie menzionate, poiché gli obiettivi da raggiungere possono richiedere il ricorso contemporaneo o successivo a diverse metodologie di indagine.

I **metodi descrittivi** danno informazioni circa la frequenza con la quale la malattia è presente in una popolazione o in un sottogruppo di questa. Le indagini di tipo descrittivo sono anche chiamate di *prevalenza o trasversali* perché ci propongono di quantificare la presenza in uno specifico momento di una certa condizione o malattia all'interno della popolazione.

Per un patologia quale quella dentale - che colpisce un alta percentuale di soggetti - è opportuno valutare la prevalenza non solo per determinare la percentuale di persone affette ma anche per stimare l'intensità della malattia nella popolazione affetta.

Poiché la prevalenza (Pr) misura tutti i casi insorti di recente o a comparsa remota che sono presenti in un determinato momento ne consegue che questa misura dipende sia dalla durata (d) dell'evento che dall'incidenza pregressa (I).

Si può pertanto stabilire un'importante relazione tra queste tre grandezze:
- con incidenza e durata stabili nel tempo e popolazione considerata in equilibrio stazionario possiamo scrivere:

$$Pr = I_t \times d$$

Ad esempio, se una patologia si presenta con un tasso di incidenza nel tempo t (ad esempio annuale) $I_t = 10 \times 1000$ e la sua durata media (d) è di 4 anni la sua prevalenza Pr sarà pari a $10 \times 4 \times 1000$.

La prevalenza è direttamente proporzionale alla durata del periodo durante cui si è valutata l'incidenza. Un tipico esempio di calcolo della prevalenza in epidemiologia orale è quello che prevede la valutazione della carie dentale tra i bambini di una particolare età che vivono in una determinata area geografica in un dato periodo di tempo. Riferiamoci per esempio allo studio epidemiologico condotto nel 1996 su bambini di 12 anni di età residenti nell'area di Milano: 645 bambini di 12 anni sono stati esaminati allo scopo di valutare la prevalenza di lesioni cariose; di questi 212 risultarono, ad un attento esame clinico caries free, mentre gli altri 433 bambini presentavano un DMFT > 0.

Se volessimo da questi dati ricavare la prevalenza delle carie nei bambini di 12 anni residenti nell'area milanese nel 1996, essa risulterebbe uguale a:

$$\text{Prevalenza carie} = 433/645 = 0,671$$

ovvero il 67,1% della popolazione analizzata risultava affetta, in quel momento, da patologia cariosa. Se volessimo calcolare invece la prevalenza dei soggetti caries free nella stessa popolazione essa risulterebbe uguale a:

$$\text{Prevalenza caries free} = 212/645 = 0,328$$

ovvero il 32,8% dei bambini di 12 anni esaminati risultava in quel momento, esente da carie.

Le stime di prevalenza sono molto utili per finalità descrittive, diagnosi di comunità, scopi amministrativi e pianificazioni di programmi per la promozione della salute.

Il principale svantaggio degli studi di prevalenza consiste nel fatto che le informazioni riguardo l'esposizione e gli effetti sono raccolte nel medesimo istante, da qui l'impossibilità ad evidenziare una possibile relazione causale.

Da ciò si deduce che mentre l'incidenza riflette fattori che dipendono unicamente dallo sviluppo della condizione considerata la prevalenza è influenzata da fattori che riguardano sia lo sviluppo che la prognosi (durata d) dell'evento. Dunque qualsiasi elemento in grado di modificare, ad esempio, la prognosi di una malattia (il miglioramento della terapia, la qualità dei servizi assistenziali etc.) può variare la prevalenza che, per tale aspetto, si dimostra una misura non completamente affidabile.

PREVALENZA : la presenza di una specifica condizione in uno specifico momento; è il numero dei casi esistenti all'interno della popolazione. Costituisce una misura statica che determina trasversalmente in un certo istante gli eventi presenti.

I **metodi analitici** servono per verificare le ipotesi circa le cause della malattia e circa i fattori che ne favoriscono o ne ostacolano l'insorgenza e la diffusione. Le indagini di tipo analitico sono invece delle indagini longitudinali, che studiano l'incidenza di un evento morboso, ossia, la quantità di nuova malattia in una popolazione in un lasso di tempo conosciuto. Rispetto agli studi sulla prevalenza essi riguardano gli eventi che si manifestano nel corso dell'indagine stessa, necessitano di osservazioni fatte sempre sugli stessi individui in due momenti diversi, utilizzando l'intervallo di tempo più opportuno per poter osservare cambiamenti significativi. Questo metodo epidemiologico è quello adottato nelle indagini di tipo clinico.

INCIDENZA : è il cambiamento quantitativo delle stesse condizioni in un lasso di tempo definito; implica la nozione dinamica di "densità" di eventi che compaiono longitudinalmente nel tempo.

I **metodi sperimentali** vengono utilizzati per verificare se la frequenza di una malattia cambia modificando l'esposizione degli individui ad un fattore ritenuto causale.

METODOLOGIA E RILEVAZIONE DEI DATI SCELTA DEL CAMPIONE

Il campione epidemiologico è formato da un insieme di soggetti che presentano caratteristiche tali da poter essere oggetto dello studio che si sta compiendo; esso può autodeterminarsi, oppure venire selezionato. Il campione autodeterminato è un esempio quello che si compone di soggetti volontari. In un rilevamento epidemiologico odontoiatrico è facilmente possibile trovare un gruppo di volontari, perché è grande interesse di avere un parere sulle condizioni del cavo orale ed esiste sempre l'aspettativa di una terapia gratuita, quindi le caratteristiche del gruppo che ne deriva possono non essere rappresentative delle reali condizioni della popolazione in esame.

Per esempio, sia soggetti sani (o che si ritengono tali) sia edentuli è possibile che non ritengano opportuno sottoporsi ad una visita; questo impedirebbe all'epidemiologia di valutare l'entità dei soggetti esenti da patologia e dagli edentuli.

La definizione del campione ad opera dell'epidemiologia, invece può essere fatta in molti modi, il più valido dei quali è quello che utilizza la randomizzazione.

Il campione randomizzato è quello che si ottiene offrendo ad ogni individuo della popolazione in esame la stessa possibilità di farne parte.

In alcuni casi è molto utile, per motivi economici ed organizzativi, individuare dei campioni di gruppi piuttosto che di individui (per esempio è possibile randomizzare le singole scuole piuttosto che i soggetti nelle diverse classi).

Nei casi in cui si è a conoscenza che alcune variabili, quali l'età, il sesso o la residenza interferiscano con le variabili in esame, si applica la tecnica dei campioni stratificati e randomizzati; la popolazione nel suo insieme viene divisa in gruppi, in relazione alle variabili determinanti, e all'interno degli "strati" di popolazione individuati, si sceglie un campione randomizzato.

Per la patologia dentale, ad esempio, dove l'età gioca un ruolo altamente specifico, la prevalenza deve obbligatoriamente essere stratificata nel modo accennato. In particolare, rispetto alla variabile età, per gli studi epidemiologici di patologia dentale, le popolazioni comprese entro i 19 anni i dati vengono rilevati per le singole classi di età; le più significative sono: 6,10,12,15,19.

Per i soggetti oltre i 19 anni invece i dati vanno rilevati per gruppi di 5 anni fino a 34 anni e di 10 anni dai 35 anni in poi: 20-24, 25-29, 30-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 in poi.

Sono state individuate delle età indice: 12,15, 35-44, 65-74 anni.

- a) 12 anni. Questa età è particolarmente importante in quanto i bambini generalmente lasciano la scuola dell'obbligo e perciò, nella maggior parte dei paesi, è l'ultima età in cui è possibile ottenere un campione affidabile attraverso il sistema scolastico. Per questo motivo, i 12 anni sono stati scelti come età per il controllo generale della carie e per il confronto con gli altri paesi per il controllo della tendenza della malattia. Tuttavia, in alcuni paesi, molti bambini, in età scolare, non frequentano la scuola. In questi casi, è bene riuscire a fare la ricerca su due o tre gruppi di bambini che non frequentano la scuola in diverse zone, così da confrontare le loro condizioni di salute orale con quelle dei bambini che frequentano la scuola.
- b) 15 anni. I dati relativi alle persone di questa età possono essere confrontati con quelli dei dodicenni per valutare l'aumento del grado di diffusione e della gravità del problema carie. Questa età è importante per l'accertamento degli indicatori di malattia parodontale. Negli adolescenti. Nei paesi in cui risulta difficile ottenere campioni affidabili in questa fascia di età, si studiano di solito i quindicenni in sole due o tre aree, vale a dire nella capitale, o in un'altra grande città o in un'area rurale.

- c) 35-44 anni. Questa fascia di età rappresenta il gruppo di controllo standard delle condizioni di salute negli adulti. Utilizzando i dati di questa fascia di età è possibile controllare tutti gli effetti della carie, il grado di patologia parodontale e gli effetti generali delle terapie fornite.
- d) 65-74 anni. Questa fascia di età è diventata molto più importante in seguito ai cambiamenti nella distribuzione per età e l'accresciuta longevità che si manifesta in tutti i paesi. I dati ricavati da un'indagine su questa fascia, sono necessari sia per la pianificazione di un'adeguata assistenza agli anziani, sia per il controllo degli effetti globali dei servizi odontoiatrici sull'intera popolazione.

EPIDEMIOLOGIA DELLA CARIE

La carie dentale è una malattia diffusa in tutto il mondo. Numerosi sono stati gli studi sulla sua distribuzione, sulla frequenza sulle categorie più colpite (distinte per età, sesso, classe sociale, posizione geografica). Risulta essere la malattia sociale con maggiori tassi di incidenza, ovunque.

La carie fa la sua comparsa precocemente nel corso della vita, tanto da essere considerata, come una malattia dei bambini, soprattutto nelle società del mondo occidentale evoluto. Nell'età adulta si verifica una diminuzione della sua incidenza. Col passare degli anni ricompare, interessando soprattutto le superfici radicolari dei denti.

Le femmine sono più colpite dei maschi, soprattutto nelle prime età, indipendentemente dal gruppo razziale di appartenenza. Vi sono soggetti carioresistenti: caratteristica individuale legata alla struttura dello smalto ed alla composizione della saliva. Le caratteristiche strutturali dell'idrossiapatite e l'eventuale quota di fluoroapatite, associate ad una morfologia occlusale povera di fessure o di solchi pronunciati rendono lo smalto meno suscettibile all'aggressione batterica.

Rispetto ai popoli latini, i tedeschi e gli anglosassoni presentano lesioni cariose con maggiore frequenza, ma è opinione comune che il fattore razziale, anche se presente sia di minore importanza rispetto ad altri fattori cariogeni.

L'OMS dal 1978 ha stabilito il principio che le rilevazioni epidemiologiche della carie dentale debbano essere fatte esclusivamente su base clinica e non su base radiologica. Inoltre, è stato introdotto ufficialmente l'indice DMFT (Decayed, Missing, Filled Teeth: denti cariati, mancanti, otturati) Una sigla che si può esprimere con una singola cifra (indice) per definire l'andamento dell'affezione di una intera collettività. La rilevazione dell'indice DMFT è quanto mai semplice. La rilevazione va fatta dallo specialista odontoiatra, in un campione di popolazione grande quanto si voglia, purché sia significativo e ben scelto, possibilmente randomizzato. Può essere calcolato, nella dentatura permanente, per 28 denti, escludendo pertanto il 18, il 28, il 38 e il 48, come raccomandato dall'Oral Health Surveys Basic methods, di Ginevra, nel 1987 o per 32 denti. Un DMFT di 28 (o di 32, se si considerano gli ottavi), sta ad indicare che tutti gli elementi dentari sono affetti da carie.

Un altro indice dentale ancora più dettagliato è il DMF calcolato per ogni superficie dentale, il cosiddetto DMFS (Decayed, Missing, Filled Surfaces: superfici dentali cariate, mancanti, otturate) a livello di ciascun elemento dentario. Risulta un indice molto utile nell'identificazione delle superfici maggiormente esposte e suscettibili all'attacco cariogeno. Per 28 denti, il massimo valore di DMFS che può essere raggiunto è pari a 128, avendo molari e premolari 5 superfici, mentre i restanti elementi 4.

In caso di dentatura decidua, a causa della difficoltà di poter distinguere tra denti estratti per carie o persi in seguito alla naturale esfoliazione, soprattutto nei bambini in età superiore ai 5 anni, sono state proposte da Burt e Eklund, nel 1992, delle variazioni all'indice dmft, e cioè, il defst (denti cariati, da estrarre e otturare) e dft (denti cariati e otturati).

Il principale vantaggio dell'indice DMFT è rappresentato dal fatto che grazie alla sua diffusione mondiale negli ultimi 60 anni, ha permesso la standardizzazione delle modalità di rilevamento della carie dentale, consentendo di confrontare in modo rapido ed affidabile i risultati conseguiti nei diversi studi.

Esistono delle limitazioni legate all'utilizzo di tale strumento di misura.

Differenza nella metodologia impiegata per individuare gli elementi dentari cariati: i ricercatori americani utilizzano una sonda appuntita, mentre quelli europei usano una sonda smussa.

Per quanto riguarda la componente M, nei soggetti adulti è difficile spesso risalire al motivo della perdita degli elementi, che non sempre avviene per carie; valori elevati dell'indice M potrebbero essere legati a motivi parodontali, anziché a processi cariosi..

Probabilmente la maggiore difficoltà che riguarda l'utilizzo di tale indice è rappresentata dal fatto che, in molti studi, la componente dei denti otturati (F) prevale sulle altre componenti; tale dato, inoltre, risulta molto variabile nella sua previsione terapeutica, essendo lasciata all'operatore la decisione di intervenire in un determinato stadio della patologia cariosa.

Nonostante queste problematiche, l'indice DMFT è a tutt'oggi, l'indice raccomandato per gli studi epidemiologici sulla prevalenza della carie dentale.

Recentemente è stato proposto un nuovo indice, il Significant Caries Index (SIC Index), con lo scopo di individuare, all'interno di una popolazione, i soggetti maggiormente a rischio, sui quali è necessario ottimizzare le manovre di prevenzione. Infatti con il semplice calcolo dell'indice DMFT, si fa una stima dell'esperienza media di carie, senza fare una distinzione tra i soggetti più esposti e i soggetti caries free. Un livello medio di carie in una popolazione, non esclude l'esistenza di un numero di individui con valori di DMFT molto elevati al suo interno, potendo indurre a conclusioni sbagliate, riguardo la necessità di intervento. Il SIC Index si prefigge di ovviare a questa problematica e si calcola in questo modo:

- gli individui facenti parte di una popolazione vengono riordinati in base al loro valore di DMFT:
- un terzo della popolazione che presenta i valori più elevati di DMFT viene selezionato;
- per questo sottogruppo, viene calcolato il DMFT.

I cambiamenti nelle modalità di presentazione delle lesioni cariose nelle attuali generazioni suggeriscono la necessità di adottare ulteriori metodi di rilevamento della carie dentale, continuando comunque ad effettuare confronti con indagini epidemiologiche condotte fino ad ora.

Il declino della prevalenza della carie dentale ha reso il DMFT per alcuni gruppi di individui, poco indicativo, essendo questo valore prossimo allo 0. Nel momento in cui viene eseguita l'indagine, si possono comunque raccogliere delle informazioni, per esempio la valutazione dello stadio del processo carioso. Questo può essere fatto grazie all'utilizzo di più raffinate metodologie nell'individuazione della carie dentale negli stadi più precoci, come l'utilizzo delle radiografie endorale e la transilluminazione.

Alcuni ricercatori come Todd e Lader (1991), O'Mullane (1992) hanno utilizzato metodi alternativi per valutare l'esperienza di carie, preferendo, per esempio, calcolare negli adulti l'indice di salute dentale, anziché lo stato di malattia. Hanno preso in considerazione il numero medio di denti naturali presenti, la percentuale di soggetti con più di 20 denti naturali presenti e la percentuale di soggetti con 18 o più denti presenti nel cavo orale, non traumatizzati o trattati.

La permanenza di un numero sempre maggiore di elementi dentari anche in età adulta, accresce l'interesse nello sviluppo di nuove metodologie per il rilevamento della carie radicolare. Per creare una uniformità nella raccolta dei dati, nel 1989 al congresso internazionale dell'Associazione Internazionale Ricercatori Odontoiatrici (IADR) sono state create delle linee guida per l'individuazione delle carie radicolari, tra cui la segnalazione dei denti naturali ancora esistenti, la presenza di recessioni gengivali, il numero di radici esposte che presentano una superficie cariosa (Katz, 1980). Nonostante tutto, comunque, fino ad oggi, l'indice DMFT viene considerato il metodo più efficace per lo studio della prevalenza della patologia cariosa.

ANDAMENTO DELLA PREVALENZA DELLA CARIE DENTALE IN EUROPA E IN ITALIA

Come detto, la carie è una patologia molto antica, che affligge l'uomo da quando il passaggio da una economia di tipo agricolo ad una basata sulla caccia e l'allevamento, ha determinato il mutare delle abitudini alimentari dell'uomo. Il livello della carie, comunque è rimasto basso fino al XVII secolo (Hardwick, 1969). Dati storici ed antropologici, fatti in Inghilterra dallo studio degli scheletri umani ha permesso di vedere un incremento della carie dentale alla fine del XVII secolo (Moore e Corbett, 1971, 1973, 1975), probabilmente da mettere in relazione al consumo di carboidrati raffinati.

Tra il 1845 e il 1875 si è evidenziato un incremento della prevalenza della patologia cariosa nella popolazione inglese, che ha portato all'instaurarsi di una vera e propria endemia di grosse proporzioni, a causa di un maggior consumo di sostanze zuccherate, evento conseguente all'eliminazione della tassa sull'importazione dello zucchero.

A partire dalla fine del XIX secolo, la prevalenza e la severità della patologia hanno continuato ad aumentare in Inghilterra e in molti altri stati europei, fino ai primi anni '70.

Un unico calo della prevalenza della carie è stato riscontrato durante la metà degli anni '40 e '50, come conseguenza della ridotta disponibilità di zucchero dovuto al razionamento alimentare imposto nel corso della II Guerra Mondiale e negli anni immediatamente successivi.

A partire dalla metà degli anni '70, gli studi epidemiologici sulla prevalenza della carie, fatti nei paesi industrializzati, hanno messo in evidenza un declino della patologia cariosa nei bambini e negli adolescenti (Marthaler, 1990, 1995; Glass 1991; Naylor, 1994).

Per capire bene questo fenomeno, sono stati analizzati i dati estrapolati da alcuni studi epidemiologici condotti in Europa nell'ultimo ventennio e sono stati confrontati, in un secondo tempo con i risultati delle indagini italiane, con lo scopo di capire la modalità e la tempistica del declino della prevalenza della carie dentale. Questo confronto è stato fatto utilizzando l'indice DMFT

Il primo studio su scala nazionale, grazie al quale è stato possibile confrontare gli indici di prevalenza della carie negli anni, si è tenuto in Inghilterra ed in Galles nel 1973 e si è occupato della prevalenza di questa patologia nei bambini di 5 anni (Todd e Dodd, 1985) e nel 1993 (O'Brien, 1994) hanno esteso l'indagine anche alla Scozia e all'Irlanda del Nord. Confrontando i dati emersi da tali indagini si è assistito per quanto riguarda i bambini di 5 anni ad un dimezzamento del valore del dmft nel decennio 1973-83 passato da un valore di 4,0 a 2,1, mentre la quota dei soggetti caries free è salita dal 30% al 50%. Piccoli miglioramenti si sono notati nel decennio successivo, 1983-93, evidenziando il continuo declino della patologia cariosa.

Un'ulteriore conferma dell'effetto positivo dei programmi di promozione della salute orale sulla popolazione infantile, viene da uno studio biennale recente condotto dal British Association for the Study of Community Dentistry, che mostra un incessante declino della patologia cariosa tra i bambini inglesi di 5 anni, tra il 1995 e il 2000.

Il declino della carie dentale nella popolazione infantile ha determinato un conseguente miglioramento della salute dentale degli adulti. Considerando la conservazione di almeno 18 denti sani all'interno della cavità orale, un parametro di bassa incidenza di patologia, si può notare come in quest'ultimo ventennio, la condizione di salute orale sia, per le nuove generazioni, più facilmente perseguibile rispetto al passato. Mentre nel 1968, soltanto il 40% dei ragazzi con età compresa tra i 16 e i 24 anni possedeva almeno 18 denti sani, nel 1988 la percentuale è salita all'83%. Sempre riferendosi alla stessa fascia di età è stata notata una diminuzione della percentuale dei ragazzi che presentavano all'interno della cavità orale più di 12 otturazioni, passando dal 32% nel 1968 al 7% nel 1988.

Se si analizzano le situazioni degli altri paesi europei, si osserva una diminuzione del processo carioso simile a quello verificatosi nei paesi anglosassoni, tranne che per alcune nazioni che si discostano da questo modello.

Dall'ORCA Symposium, tenutosi a Lubiana nel 1995, sono emerse interessanti considerazioni epidemiologiche sulla prevalenza della carie dentale.

Per quanto riguarda la dentizione decidua, per bambini di età compresa tra i 5 e i 7 anni è stato riscontrato un valore di dmft in un range variabile tra 0,9 (Irlanda) e 8,5 (Andorra), calcolato nel periodo dal 1991 al 1995. Il dato incoraggiante è che molte nazioni presentano un dmft < a 2, associato ad una percentuale di soggetti caries free del 50%, in accordo con gli obiettivi fissati dall'OMS per il 2000.

Per le nazioni con un dmft < a 2 la diminuzione di tale indice negli anni rimane pressochè costante senza brusche variazioni e tende a stabilizzarsi in un range compreso tra 1,3 - 1,6, fatta eccezione

per il settore orientale dell'Irlanda, dove tra 1984 e il 1993 si è passati da un dmft 1,3 a 0,9. Si ritiene che questo sia dovuto all'utilizzo di acque fluorate già dal 1984.

Nella dentizione permanente, i rilevamenti effettuati sui soggetti di 12 anni, evidenziano un valore del DMFT < 3 nella maggior parte degli stati ed inferiore a 2 in 6 stati dell'Europa occidentale (Danimarca, Olanda, Finlandia, Svezia, Gran Bretagna, Irlanda). L'obiettivo fissato dall'OMS per l'anno 2000 non è rispettato tuttavia in 9 paesi europei, dove la carie ha ancora una elevata incidenza.

In Germania si è assistito ad una imponente riduzione del processo carioso, nei ragazzi di 12 anni di età. Nella Germania ovest si è passati da un DMFT di 4,1 (1989) a 2,4 (1993-94) (Pieper, 1995). Una analoga riduzione si è osservata nella Germania dell'est, dove si è passati da un DMFT di 3,8 (1989) a 2,5 (1994) (Kunzel, 1996). Negli stati dove il DMFT < 3 l'incidenza della carie tra i ragazzi di 12 anni tende a decrescere, fatta eccezione per la Danimarca, dove il DMFT rimane stabile a 1,3.

Gli studi presenti in letteratura sulla prevalenza della carie dentale tra i soggetti con età compresa tra i 15 e 34 anni, sono ridotti. Alcune indagini condotte in Danimarca, Svizzera e Finlandia, mostrano valori di DMFT compresi tra 2,2 e 3,5 per i ragazzi di 15 anni, mentre per i diciottenni i valori di DMFT variano tra 4,5 e 5,3, rispettivamente in Olanda e Finlandia. Nella fascia di età tra i 15 e i 19 anni la diminuzione della prevalenza di carie è evidente anche in Slovenia, dove il DMFT dei ragazzi di 15 anni è sceso da 10,2 (1987) a 5,6 (1992).

Per i soggetti adulti di età compresa tra i 35 e 44 anni, la media del DMFT dopo il 1988 si trova in un range compreso tra 13,4 e 20,8. La prevalenza della componente FT, rispetto alla componente DT dimostra la diffusione, in questa fascia di età, delle terapie di tipo conservativo.

In Italia, a differenza della Gran Bretagna e degli Stati Uniti, dove già da tempo vengono eseguite rigorose e coordinate indagini epidemiologiche standardizzate per conto di istituzioni statali, non esistono studi con lo scopo di monitorare l'andamento della carie dentale nel tempo. Grazie comunque all'indice DMFT è stato possibile confrontare il risultato delle indagini sulla prevalenza della carie dentale in campioni di popolazione selezionate, a scopo rappresentativo, in città o regioni italiane.

In uno studio condotto da Ferro e coll. è stata effettuata una revisione della letteratura sulla prevalenza di carie nel Veneto a partire dalla seconda metà degli anni '70, fino ai primi anni '90. È stata presa in considerazione l'età dei 6 e 12 anni. Si è osservato un aumento della prevalenza di carie negli anni '80, rispetto al decennio precedente, per andare incontro ad una drastica riduzione (>50%) negli anni '90. Questa diminuzione si è presentata, in Italia, in un periodo più tardivo rispetto agli altri Paesi industrializzati, come la Gran Bretagna ('70).

Un successivo studio seguito sempre da Ferro, nel Veneto, ha preso in considerazione un gruppo randomizzato di soggetti, per un totale di 1491 bambini di età compresa tra i 4 e i 12 anni (4-6, 10, 12 anni), per la valutazione della prevalenza della carie dentale.

Per rendere il campione più rappresentativo, sono stati scelti bambini delle scuole pubbliche e private e sono stati selezionati tre punti di campionamento in ogni provincia, corrispondenti al centro del capoluogo, alla periferia ed alla zona rurale.

Dallo studio è emerso che lo stato di salute delle giovani popolazioni venete è conforme agli obiettivi posti dall'OMS per il 2000, cioè a 6 anni oltre il 50% della popolazione è caries free e a 12 anni l'indice DMFT < 3. Questo sta ad indicare che il livello di salute orale delle nuove generazioni è equiparabile, per la regione Veneto, a quello di altri stati con una tradizione di odontoiatria pubblica radicata ormai da decenni.

Uno studio analogo è stato condotto dalla Strohmeier e coll. a Milano, con lo scopo di valutare il comportamento epidemiologico della carie dentale in una popolazione scolastica, nell'arco di tempo compreso tra il 1979 e 1986. È stato analizzato un campione randomizzato di 428 soggetti, suddivisi in tre fasce di età (6,10,13 anni) e i dati sono stati confrontati con quelli del precedente lavoro condotto nel 1979 da Vogel e coll.. Nel gruppo dei 6 anni è stato calcolato sia il dmft che il DMFT; il primo, nell'intervallo di tempo considerato è passato da 4,5 a 2,9, mentre il secondo da 0,9 a 0,1. La percentuale di soggetti caries free è passata dal 20% (1979) al 56% (1986). Nell'arco

di 7 anni, la prevalenza di carie per la dentatura decidua si è ridotta del 36%, mentre per quella permanente dell'88%. All'interno del gruppo di 10 anni, il DMFT è passato da 2,7 a 1,8, con un aumento dei soggetti affetti che va dal 76% (1979) all'81% (1986). La riduzione del DMFT è quindi del 33%. Anche all'interno del terzo gruppo, formato da ragazzi di 13 anni, si assiste ad una diminuzione del DMFT che passa da 6,4 a 4,9, mentre i soggetti malati vanno dal 97% al 91%, con una riduzione media per soggetto del 23%.

Il dato significativo che scaturisce da questo studio è rappresentato da una sensibile riduzione dell'esperienza di carie per tutte le fasce di età considerate, in linea con quanto si è verificato negli altri paesi europei. Un merito importante è dovuto all'utilizzo sistematico del fluoro nelle varie modalità di somministrazione, su settori sempre più ampi all'interno della popolazione.

La tendenza alla progressiva diminuzione della prevalenza della carie tra i soggetti di 12 anni viene, inoltre confermata da uno studio condotto nel 1996, in collaborazione con il Centro di Collaborazione dell'OMS per l'Epidemiologia e l'Odontoiatria di Comunità di Milano.

E' stata selezionata una popolazione campione di 645 soggetti di 12 anni, alunni di scuole medie dislocate in aree centrali e periferiche della città.

Dallo studio è emerso che 212 bambini (32,87%) sono caries free (DMFT=0), mentre gli altri 433 (67,13%) hanno un DMFT >0. Tra questi ultimi 62 soggetti (9,62%) non presentano lesioni cariose attive nel corso della visita, mentre 371 soggetti (57,51%) presentano da una a quattro lesioni attive. Questo dato permette di individuare i soggetti sui quali è necessaria una azione preventiva più efficace.

L'unico studio italiano che si è prefissato di analizzare la prevalenza della carie dentale su scala nazionale è stato condotto dalla Società Italiana di Odontoiatria Infantile, in collaborazione del Centro Collaborazione dell'OMS per l'Epidemiologia e l'Odontoiatria di Comunità di Milano. Per motivi burocratici, sono state prese in considerazione solo 10 delle 20 regioni, prevalentemente situate nella zona centro-settentrionale del paese, in un arco di tempo tra il 1994 e 1995. E' stato selezionato un campione randomizzato di 5064 soggetti di 12 anni ed è stato calcolato il DMFT medio che è pari a 2,12. Il 36% della popolazione è caries free, mentre il numero medio dei denti sigillati presenti è 0,44. Confrontando questi dati con quelli esposti all'ORCA Symposium del 1995 è evidente come il declino della patologia cariosa nel territorio italiano sia comparabile a quello di altre nazioni dell'Europa meridionale (Spagna e Francia), mentre valori più bassi di DMFT sono stati evidenziati per altre nazioni dell'Europa settentrionale, dove è maggiormente presente una pressione nei riguardi della sanità pubblica.

Nel 1981 sono stati fissati dall'Oms gli obiettivi per il raggiungimento della salute orale entro l'anno 2000:

- a 6 aa il 50% dei soggetti deve essere caries free
- a 12 aa il DMFT deve essere <3
- a 18 aa l'85% dei soggetti deve conservare tutti gli elementi dentari
- tra 35 e 44 aa riduzione dell'edentulismo sino al 50%
- > 65aa, riduzione dell'edentulismo sino al 25%.

In quest'ultimo ventennio, circa il 70% dei paesi sono riusciti a raggiungere questi obiettivi o perlomeno si sono avvicinati a valori ritenuti borderline.

Sono stati fissati, quindi, nuovi obiettivi dall'OMS per l'anno 2010'intento di estendere il concetto di salute all'intera popolazione, compresa quella fascia di soggetti ritenuti più suscettibili di ammalarsi, verso la quale è necessario indirizzare e implementare le misure di prevenzione.

Gli obiettivi dell'OMS per l'anno 2010 relativi alla patologia cariosa sono i seguenti:

- 5-6 aa 90% caries free
- 12 aa DMFT<1.

La prevalenza della carie dentale nel corso della storia è stata influenzata da due fattori: la comparsa nella dieta dei carboidrati raffinati e la scoperta delle proprietà preventive del fluoro.

Innumerevoli studi hanno confermato il ruolo della dieta nella patogenesi della carie. Vengono classificati in 5 categorie:

- studi epidemiologici
- trial clinici
- studi di sperimentazione sugli animali
- studi sul pH salivare
- studi di laboratorio.

Studi epidemiologici

Nota è lo studio svolto nell'isola di Tristan da Cunha, isola di natura rocciosa, nell'Oceano Atlantico a 1500 miglia a Est-Sud-Est di Città del Capo. La popolazione dell'isola, negli anni '30 era costituita da circa 200 abitanti di origine europea con scarsi contatti con il resto del mondo. La loro dieta era a basso contenuto di zuccheri. Nel 1940 fu aperto un negozio di generi alimentari che iniziò a vendere zucchero e cibi contenenti zuccheri. Le differenti indagini epidemiologiche a cui furono sottoposti gli abitanti dell'isola dimostrarono un netto incremento della carie sia tra i bambini sia tra gli adulti in corrispondenza del passaggio da una dieta povera ad una ricca di zuccheri.

Trial clinici

Sono famosi gli studi di Vipeholmes, in Svezia; Alla fine degli anni '30 il governo svedese aveva deciso di soddisfare i bisogni odontoiatrici della popolazione istituendo lo Swedish Public Dental Service. Visto che i costi di tale progetto erano troppo elevati, nel 1938 il governo si rivolse all'associazione dei medici svedesi, chiedendo loro di eseguire delle indagini che verificassero quali mezzi utilizzare per diminuire la frequenza della patologia cariosa. Nella casa di cura di Vipeholmes, per malati mentali, 436 residenti vennero suddivisi in 9 gruppi; ognuno di esso fu sottoposto ad un regime dietetico differente di assunzione giornaliera di carboidrati raffinati (i gruppi si diversificavano per la quantità, la forma fisica e la frequenza di zucchero consumato ogni giorno). Lo studio mise in evidenza la stretta relazione tra la carie ed il consumo di zucchero, sottolineando che lo zucchero dannoso era quello assunto lontano dai pasti principali, soprattutto se assunto in forme fisiche appiccicose, come caramelle toffees, mentre aveva scarsa rilevanza sull'incidenza di nuove lesioni il consumo del saccarosio, anche se assunto in elevate quantità, qualora consumato durante i pasti. Le carie si formavano anche in assenza di ingestione di zuccheri. Va sottolineato che i soggetti dello studio non erano in grado di eseguire una normale igiene orale e non usavano nessun prodotto fluorato.

Negli anni '70 i ricercatori dell'Università Turku, in Finlandia, si concentrarono sui carboidrati, per capire quali fossero i più cariogeni. Con un gruppo di volontari valutarono i benefici dello xilitolo e del fruttosio, al posto del saccarosio. Il gruppo fu diviso in tre sottogruppi con differenziazione nell'assunzione degli zuccheri: un gruppo consumava solo cibi dolcificati con lo xilitolo, un secondo con fruttosio ed il terzo con una dieta normalmente integrata con saccarosio. Due anni dopo si vide che nel primo gruppo non c'era insorgenza di carie, mentre erano comparse, in media, 4 carie per ogni volontario del secondo gruppo e 7 per il terzo gruppo.

Studi sugli animali

Gli studi sugli animali fatti soprattutto negli anni '50 sono una pietra miliare per le conoscenze sulla carie dentale.

Nel 1954 Orland e coll sviluppò un sistema per allevare ratti privi di germi. Quando questi venivano nutriti con una dieta cariogena non sviluppavano carie, al contrario di quanto succedeva in ratti normalmente affetti da una fisiologica placca batterica. Questo dimostrava come la microflora orale fosse una conditio sine qua non per lo sviluppo della carie

Studi sul pH salivare

La produzione di acido dal cibo ingerito è stata misurata per la prima volta negli anni '40 da Stephan, il quale tramite microelettrodi, studiò le variazioni della concentrazione del pH nell'interfaccia smalto - placca batterica. Utilizzando una soluzione al 10% di glucosio, verificò il variare del pH nel tempo. Si può affermare che tutti i monosaccaridi e i disaccaridi sono acidogeni, anche se il lattosio sembra esserlo meno rispetto agli altri zuccheri, così come gli amidi, che vengono scissi in bocca dalle amilasi salivari. Inoltre gli studi hanno messo in evidenza che il potenziale cariogeno di un alimento dipende dalla presenza del carboidrato e non dalla sua quantità o concentrazione (Van Loren e Duggal, 2001).

Teoria soglia

Nel 1982 Screebny, grazie ad una serie di studi epidemiologici, propose la teoria soglia, secondo la quale per avere un basso indice di DMFT in una popolazione è necessario che il consumo pro-capite di zucchero non superi una certa quantità (soglia). Confrontando i valori dell'indice di DMFT a 12 anni ottenuti dalla banca dati epidemiologici dell'OMS con i dati del consumo di zucchero per paese, di 47 nazioni, rilevati dalla FAO e riscontrando che i valori più bassi dell'indice DMFT (1,2 + 0 - 0,6) nei 21 paesi con un consumo pro-capite di zucchero inferiore a 18 Kg/anno, suggerì che questo valore rappresentava la soglia oltre la quale gli indici di esperienza di carie aumentavano drasticamente.

La stretta relazione fra zucchero e carie ha portato a sviluppare programmi di prevenzione tesi a limitare il consumo di zuccheri. In molti parti del mondo occidentale si è osservato che contemporaneamente all'aumentata disponibilità di prodotti fluorati, la carie andava diminuendo senza cambiamenti dei costumi alimentari, cioè, senza che diminuisse in modo significativo il consumo di carboidrati raffinati. La fluoroprofilassi, iniziata a partire dagli anni '70, col tempo ha modificato l'importanza dell'effetto della dieta sulla carie stessa. Infatti in molti studi epidemiologici condotti negli ultimi 20 anni nei paesi industrializzati, la relazione tra consumo di zuccheri e incidenza della carie non è stata evidenziata, oppure è risultata molto debole (Klemmola-Kuyala, 1979,; Persson e al, 1984).

Nel 1999 Gibson e al. hanno pubblicato i risultati di una ricerca condotta su 1450 bambini inglesi in età prescolare in cui sono state comparate alcune variabili come la classe sociale, la frequenza dello spazzolamento con dentifricio al fluoro e le abitudini alimentari. Lo studio ha confermato che è di gran lunga più importante lavarsi i denti 2 volte al giorno con un dentifricio fluorato che ridurre il consumo di carboidrati raffinati nella dieta, mentre l'associazione fra carie e dieta cariogena era palese solo se i bambini si lavavano i denti con dentifricio fluorato meno di due volte al giorno. Lo studio, confermato anche da esperimenti di laboratorio dell'Università di Leeds (Duggal e al, 2000) ha messo in evidenza che lo spazzolamento dei denti due volte al giorno con dentifricio fluorato riduce il rischio di carie indipendentemente dalla frequenza di assunzione giornaliera di cibi cariogeni e dalla quantità degli stessi.

