

LE MISURE DI FREQUENZA NEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI: L'INCIDENZA E LA PREVALENZA

Fabio Provenzano, Giovanni Tripepi, Carmine Zoccali

CNR-IBIM, Unità di Ricerca di Epidemiologia Clinica e Fisiopatologia delle Malattie Renali e dell'Iperensione Arteriosa, Reggio Calabria

INTRODUZIONE

L'epidemiologia è una disciplina che studia la frequenza delle malattie e i suoi determinanti (i cosiddetti fattori rischio) nella popolazione. Se uno studio è disegnato per generare una precisa ipotesi di causalità tra la presenza/assenza di un certo fattore di rischio (per esempio il fumo), e l'insorgenza di una specifica malattia (per esempio l'infarto del miocardio), è necessario seguire nel tempo un gruppo di fumatori e un gruppo di non fumatori e confrontare l'incidenza dell'infarto negli esposti (i fumatori) e nei non esposti al fumo. Questo perché per poter generare una valida ipotesi di causa/effetto è necessario (anche se non sufficiente), che l'esposizione (il fumo) preceda l'insorgenza nel tempo della malattia (l'infarto). Se l'obiettivo è invece quello di conoscere il "carico" di una malattia nella popolazione in un dato istante, allora è sufficiente calcolare la prevalenza (per esempio la prevalenza delle nefropatie in una città o regione oppure la prevalenza dell'ipertensione in una popolazione di dializzati).

KEY WORDS:

Incidence
proportion,
Prevalence,
Incidence rate

PAROLE CHIAVE:

Incidenza
Prevalenza,
Tasso di
incidenza

INCIDENZA

Per calcolare la frequenza dei nuovi casi di malattia in una popolazione possono essere utilizzate due diverse misure di incidenza: l'incidenza cumulativa e il tasso d'incidenza (Tab. I).

TABELLA I - PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'INCIDENZA CUMULATIVA E DEL TASSO DI INCIDENZA

Misure di frequenza	Modi di esprimerle	Definizione
Incidenza	Incidenza cumulativa o rischio di malattia	Probabilità di sviluppare la malattia in un dato periodo di tempo
	Tasso di incidenza	Velocità con cui la malattia si diffonde (casi/persona/tempo)
Prevalenza	Prevalenza puntiforme	Proporzione di pazienti affetti da una malattia in un dato istante
	Prevalenza di periodo	Proporzione di pazienti affetti da una malattia in un dato periodo

L'incidenza cumulativa è una misura diretta del rischio di malattia. Essa è una proporzione, ovvero il rapporto tra il numero di individui che sviluppano la malattia durante un certo periodo di tempo e il numero totale

di individui seguiti nel medesimo arco temporale e che non avevano la malattia d'interesse all'inizio dell'osservazione:

$$\text{Incidenza cumulativa (o rischio di malattia)} = \frac{\text{Numero di nuovi casi di malattia}}{\text{Numero di individui seguiti nel periodo di tempo e che non avevano la malattia all'inizio dell'osservazione}}$$

Da un punto di vista dimensionale l'incidenza cumulativa è espressa in percentuale e va sempre riferita ad un preciso periodo di tempo (per esempio rischio di infarto a 1, 2 o 3 anni). Insieme al tempo di osservazione, è anche necessario definire con chiarezza la popolazione a rischio (ovvero la popolazione seguita nel tempo per studiare l'incidenza della malattia d'interesse).

ESEMPIO 1: INCIDENZA CUMULATIVA O RISCHIO DI MALATTIA

In una coorte di 3106 bambini (popolazione a rischio), Puliya et al. (1), hanno studiato il rischio di ospedalizzazione per infezioni batteriche nei primi due anni successivi al trapianto renale. Durante il periodo di osservazione, su 3106 bambini ben 164 persero, per cause diverse dalle infezioni batteriche, la funzionalità dell'organo trapiantato nei primi 6 mesi successivi al trapianto renale, mentre 687 furono ospedalizzati a causa di infezioni batteriche. Il rischio di ospedalizzazione per infezioni batteriche è il rapporto tra il numero di ospedalizzazioni nei due anni successivi al trapianto renale e il numero dei bambini a rischio, ovvero: $687/3106=0.22$ (o 22%). Perciò il rischio di ospedalizzazione per infezioni batteriche è del 22% a due anni. Tuttavia, l'incidenza cumulativa così calcolata non rappresenta una corretta stima del rischio di ospedalizzazione per infezioni batteriche. Infatti, nello studio di Puliya et al. ben 164 bambini venivano esclusi dallo studio nel momento in cui perdevano la funzionalità del rene trapiantato (ciò avveniva entro i primi sei mesi) e pertanto non erano più a rischio di ospedalizzazione per infezioni batteriche per il previsto periodo di osservazione (2 anni). Ciò nonostante, questi 164 bambini vengono conteggiati al denominatore della formula per il calcolo dell'incidenza cumulativa come se fossero stati seguiti per l'intero periodo dello studio (ovvero per 2 anni). In casi come questo la misura di frequenza da utilizzare non è l'incidenza cumulativa bensì il tasso d'incidenza che tiene conto dell'esatto periodo di tempo con cui ciascun componente della coorte contribuisce al tempo totale a rischio (2).

ESEMPIO 2: TASSO D'INCIDENZA

Il tasso di incidenza è il rapporto tra il numero di individui che sviluppano la malattia e il tempo totale a rischio (espresso in termini di persona/tempo):

$$\text{Tasso di incidenza} = \frac{\text{Numero di soggetti che sviluppano la malattia}}{\text{Tempo totale a rischio (persona/tempo)}}$$

Questa semplice formula matematica dimostra che il tasso di incidenza differisce dall'incidenza cumulativa in quanto il denominatore è rappresentato da una misura del tempo e non da un definito numero di individui. Il tasso d'incidenza è perciò una misura della velocità (e non della probabilità) con cui una certa malattia si verifica. Negli studi epidemiologici l'utilizzo del tasso di incidenza rispetto all'incidenza cumulativa presenta il vantaggio di considerare un certo individuo a rischio limitatamente all'effettivo periodo di tempo nel quale il soggetto è stato realmente a rischio. Supponiamo di essere interessati a conoscere il tasso di incidenza di peritonite in un gruppo di 17 pazienti in dialisi peritoneale (Fig. 1) seguiti tra il 1° Gennaio e il 31 Dicembre 2004. Per brevità descriviamo il caso dei primi 4 pazienti. Il primo paziente con peritonite contribuisce allo studio per 4 mesi. Il secondo paziente senza peritonite dopo 8 mesi muore (perciò questo paziente

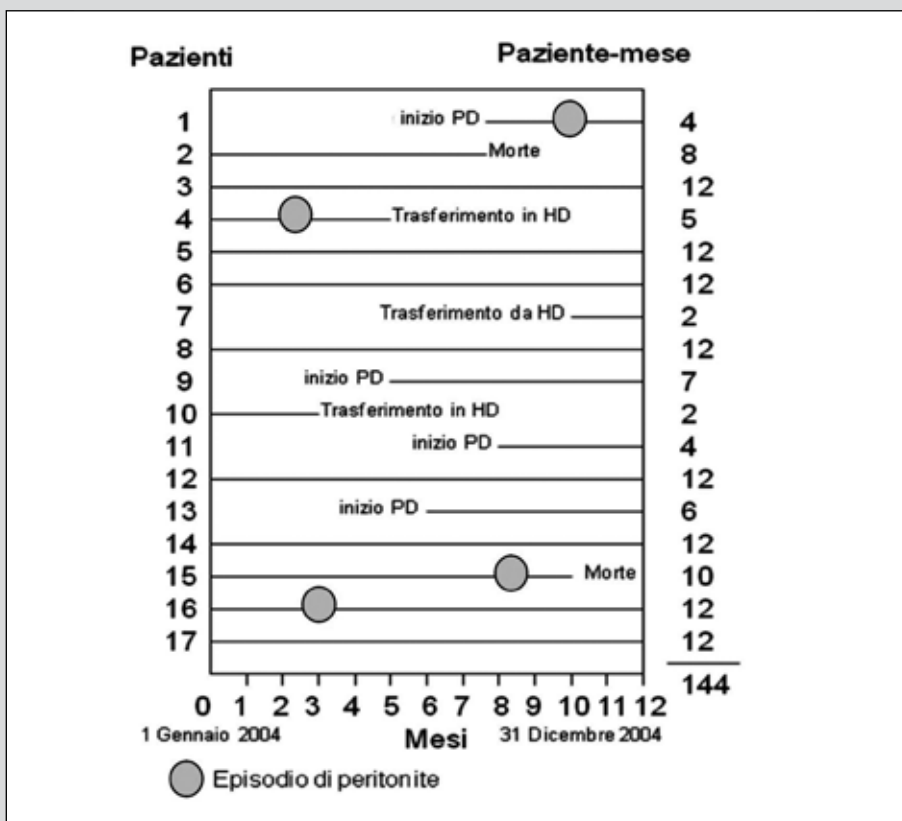


Fig. 1 - Ipotesi di calcolo del tasso di incidenza della peritonite in una coorte di 17 pazienti in dialisi peritoneale.

contribuisce per 8 mesi al tempo totale a rischio). Il terzo paziente senza peritonite viene seguito per 12 mesi. Il quarto paziente con peritonite contribuisce allo studio per 5 mesi. Il calcolo del tempo totale a rischio è la somma dei singoli tempi di osservazione di tutti i pazienti arruolati nello studio. Nel nostro caso il tempo totale a rischio è di 144 mesi ovvero 144 mesi/paziente a rischio. Il calcolo del tasso d'incidenza è il rapporto tra il numero delle peritoniti (n=4) e il tempo totale a rischio (144 mesi), ovvero $4/144=0.028$ peritoniti/mesi/paziente ovvero 0.34 peritoniti/anno/paziente ovvero 34 peritoniti/100 anni/paziente. Poiché un paziente seguito per 100 anni equivale a dire 100 pazienti seguiti per un anno avremo che: 34 peritoniti/100 anni/paziente corrispondono a 34 peritoniti/100 pazienti/anno che corrisponde alla velocità con cui gli individui del campione si ammalano di peritonite. Il confronto tra incidenza cumulativa e tasso di incidenza è descritto in Tabella II.

TABELLA II - INCIDENZA CUMULATIVA E TASSO DI INCIDENZA

	Incidenza cumulativa o rischio	Tasso di incidenza
Range	0-1 (0-100%)	0-infinito
Unità di misura	Percentuale	1/tempo
Interpretazione	Probabilità	Reciproco del tempo di osservazione

PREVALENZA

Mentre l'incidenza esprime i nuovi casi di malattia che avvengono in una popolazione in un certo periodo di tempo, la prevalenza è una misura della frequenza dei casi di malattia già esistenti. Essa è data dal rapporto tra il numero di soggetti malati e il numero totale di individui (malati + sani)

presenti nella popolazione in un dato istante:

$$\text{Prevalenza (\%)} = \frac{\text{Numero di casi di malattia in un particolare istante}}{\text{Numero totale di individui (malati + sani)}}$$

La prevalenza così calcolata viene definita prevalenza puntuale (in quanto calcolata in un particolare istante di tempo). Per esempio, se in un Centro Dialisi sono trattati 120 pazienti di cui 30 affetti da epatite di tipo B la prevalenza puntuale di questa patologia è pari a: $30/120=0.25$, o 25%. Quando la popolazione non è soggetta ad importanti cambiamenti nella sua composizione e la prevalenza di malattia è bassa la prevalenza può essere calcolata come prodotto tra il tasso di incidenza e la durata media della malattia. La prevalenza riflette il "carico di malattia" in una data popolazione ma non è una misura del "rischio" di contrarre la malattia. Il "rischio" di sviluppare una determinata malattia implica che l'individuo non abbia la malattia all'inizio dell'osservazione (a questo proposito si noti come al denominatore della formula per il calcolo della prevalenza non ci sono soltanto i sani ma l'insieme dei malati e sani e ciò preclude la possibilità di usare la prevalenza come una misura della probabilità di ammalarsi). Un'altra misura di prevalenza è la prevalenza di periodo che si ottiene aggiungendo alla prevalenza all'inizio dell'osservazione l'incidenza della medesima malattia durante il periodo di osservazione.

CONCLUSIONE

L'incidenza e la prevalenza sono due importanti misure di frequenza negli studi epidemiologici. L'incidenza esprime il numero di nuovi casi di malattia in una popolazione in un certo arco temporale e può essere espressa in termini di incidenza cumulativa (o rischio di malattia) e di tasso di incidenza. La prevalenza è invece la proporzione dei casi esistenti di malattia in una popolazione ed è calcolata come rapporto tra il numero dei malati e il numero totale degli individui (ovvero malati + sani) in un dato istante di tempo. La prevalenza riflette il "carico di malattia" in una data popolazione ma non il rischio di ammalarsi (una caratteristica propria dell'incidenza cumulativa).

✉ Indirizzo degli Autori:

Dr. Giovanni Tripepi, Statistician, MSc (Epidemiology)
 CNR-IBIM, Istituto di Biomedicina
 Epidemiologia Clinica e Fisiopatologia
 delle Malattie Renali e dell'Ipertensione Arteriosa
 Via Vallone Petraia 55/57
 89124 Reggio Calabria
 e-mail: gtripepi@ibim.cnr.it

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

Gli Autori dichiarano di non avere conflitto di interessi.

BIBLIOGRAFIA

1. Puliyanda DP, Stablein DM, Dharnidharka VR. Younger age and antibody induction increase the risk for infection in pediatric renal transplantation: a NAPRTCS report. *Am J Transplant* 2007; 7: 662-6. Epub 2007 Jan 22.
2. Rothman KJ. *Epidemiology: An Introduction*. Oxford University Press: New York, 2002.