



Dott. Giuseppe Miserotti

Presidente ISDE Emilia-Romagna, Medico di famiglia

Direttore scientifico comitato scientifico Ecopassaparola

## VIRUS E BATTERI

### CARATTERI GENERALI.

Nel linguaggio comune si sente parlare indifferentemente di virus e batteri come se fossero due entità equivalenti. Sebbene abbiano alcune caratteristiche comuni, come la capacità di trasmettersi da un individuo a un altro, e possano indurre talvolta patologie simili, sono microbi molto diversi tra loro. La loro biologia li diversifica per caratteristiche proprie (forma, metabolismo, genetica) e per una diversa storia evolutiva.

Rappresentano anche la forma di vita più antica, esistendo *da 4 miliardi di anni*, ma per le loro dimensioni microscopiche ci siamo accorti della loro esistenza solo da tre secoli. Il loro ruolo è stato fondamentale nella trasformazione della materia.

*I batteri* sono organismi costituiti da una sola cellula (unicellulari) procarioti (ossia privi di nucleo), ma assimilabili a organismi viventi completi, poiché sono dotati di tutte le strutture e gli enzimi necessari per espletare le funzioni metaboliche fondamentali, potendo quindi vivere in modo indipendente e *riprodursi autonomamente*, per divisione cellulare.

*I virus* sono, mediamente, 100 volte più piccoli dei batteri (al punto da risultare invisibili al microscopio ottico), e non possiedono né una struttura cellulare completa, né tutti gli enzimi necessari per la sopravvivenza e la replicazione del proprio acido nucleico, che può essere costituito *da DNA o RNA*, né la possibilità di produrre proteine comprese quelle che formano il suo involucro esterno (*capside*). Di fatto sono dunque dei *"parassiti obbligati"* che per moltiplicarsi e causare infezioni debbono entrare in una cellula ospite (animale, vegetale o batterica) e sfruttarne la capacità di sintesi proteica. Esiste una categoria di virus particolari che infetta i batteri e ne utilizza il metabolismo che si chiamano *batteriofagi*.

### I VIRUS

I virus (dal lat. veleno o tossina) sono formati da un acido nucleico (RNA o DNA), circondato da un rivestimento chiamato capside.

Dopo essersi messi in contatto con una cellula ospite, appoggiandosi alla superficie esterna della membrana cellulare o della parete cellulare batterica, i virus inseriscono il proprio acido nucleico nel citoplasma della cellula stessa, assumendo il comando delle sue funzioni metaboliche.

La cellula ospite, così infettata, continua a sopravvivere e a riprodursi, ma produce più che altro proteine virali e genoma del virus anziché i prodotti usuali, necessari per il proprio metabolismo e le proprie funzioni. Per questa caratteristica si dice che i virus sono dei "parassiti obbligati". La trasmissione dei virus da un individuo a un altro può avvenire in modo verticale (dalla madre al bambino, durante la gravidanza o al momento del parto) oppure orizzontale (da persona a persona, secondo diverse modalità).

La capacità del virus di trasmettersi dipende dalla sua tipologia. Alcuni possono trasmettersi attraverso il semplice contatto, per esempio con gli scambi di saliva, mentre altri vengono dispersi nell'aria tossendo o starnutando ( come aerosol) e, possono essere inalati da un'altra persona presente nel raggio di alcuni metri. Con quest'ultima modalità si trasmettono tipicamente i virus responsabili dell'influenza, del mal di gola e del raffreddore , compresi i coronavirus .

Altri virus per passare da una persona all'altra richiedono il contatto sessuale, lo scambio oro-fecale (attraverso alimenti o acqua contaminati) oppure di sangue o di altro materiale biologico (scambio di siringhe, contatto diretto con sangue infetto ecc.). Infine, esistono virus che necessitano di un vettore, come un insetto, per essere trasportati da una persona all'altra (come nel caso del virus della febbre Dengue, della Chikungunya, della Nile West Virus trasmessi da zanzare infette).

Gli effetti sull'uomo determinati da un'infezione virale possono essere estremamente variegati e caratterizzati da livelli di gravità molto diversi. Le patologie umane causate dai virus sono parecchie e comprendono, oltre a gran parte dei malanni di stagione (raffreddore, influenza, faringiti ecc.) e delle gastroenteriti, varie malattie esantematiche tipiche (dell'infanzia come morbillo, varicella, rosolia ecc.), molte infezioni che possono essere contratte durante viaggi in luoghi esotici (febbre gialla, dengue, ebola, ecc.), nonché epatiti, papillomi, herpes orale e genitale, poliomielite, HIV/AIDS, SARS.

Quando l'organismo rileva un'infezione virale, comincia ad allestire una risposta immunitaria abbastanza generica, definita innata (ossia non specifica per il particolare virus presente) mediata dai globuli bianchi (monociti e granulociti) neutrofili e linfociti neutral killer che degradano il genoma virale. In un secondo tempo, il sistema immunitario produce anticorpi specifici, che si legano al virus rendendoli non-contagiosi. In seconda battuta vengono prodotte le immunoglobuline IgM (precoci) e IgG (più tardive) che contraddistinguono l'immunità evolutiva.

## I BATTERI

Si tratta di veri e propri esseri viventi in grado di riprodursi autonomamente in condizioni ambientali adeguate. Sono un gruppo a genesi antichissima e molto numeroso.

I caratteri fondamentali sono: unicellulari, sono dotati di un rivestimento esterno (la parete cellulare) e sono muniti al proprio interno di tutto ciò che serve per sopravvivere e moltiplicarsi autonomamente. Il genoma è sempre costituito da DNA.

Sono ubiquitari e molto resistenti anche in condizioni molto difficili; proliferano preferibilmente in ambienti caldo umidi. Sono visibili al microscopio normale e si presentano in tre forme principali: sferica (cocchi), a bastoncino ( bacilli o vibrioni), a spirale (spirilli o spirochete). Si dividono in tre categorie: patogeni (che possono causare diverse patologie), non patogeni (indifferenti) e utili o necessari .

La diffusione dei batteri patogeni può avvenire con diverse modalità, a seconda della sorgente da cui proviene l'infezione e della via di trasmissione. Le sorgenti possono essere rappresentate da altri individui, animali o insetti, oppure anche dall'ambiente quando il batterio è presente in acqua, aria, terra, cibo, strumenti chirurgici contaminati ecc. Quando i batteri riescono a penetrare nell'organismo, vengono riconosciuti come estranei e pericolosi ed evocano immediatamente una

risposta immunitaria aspecifica, cioè valida per tutti i batteri, con il richiamo di cellule immunitarie (macrofagi) che uccidono i patogeni. Se i meccanismi immunitari sono insufficienti, occorre considerare una terapia con antibiotici possibilmente mirata.

I batteri non patogeni, (indifferenti) sicuramente molto numerosi, possono essere “convinti” ad essere dei batteri che agiscono positivamente per la nostra salute e unirsi alla categoria degli utili o necessari. Non dimentichiamo, a questo proposito la fondamentale azione per la nostra salute di numerosissime specie che popolano in equilibrio il nostro organismo assicurandogli salute e vita positiva. Pensiamo alla pelle e alle mucose (bocca, vagina, pene, ano), ma anche al microbiota intestinale costituito da circa 400 trilioni di microbi che sono fondamentali per l’equilibrio immunitario del nostro corpo.

L’attuale pandemia da SARS-COV2 prevede una serie di linee guida con precisi aspetti regolatori, per l’utilizzo diffuso di sostanze chimiche idonee alla disinfezione dei luoghi di vita e di lavoro. Oggi, a finire sotto attenta osservazione sono i biocidi, ovvero tutti quei prodotti chimici utilizzati per disinfettare ambienti, strumenti, superfici il cui utilizzo indiscriminato può avere conseguenze circa la diffusione di batteri patogeni che divengono resistenti sia agli stessi biocidi che agli antibiotici. Vi sono numerosi studi che evidenziano come questo fenomeno meriti tutta l’attenzione del caso, anche in considerazione degli undicimila decessi all’anno dovuti ad antibioticoresistenza nel nostro Paese.

Occorre dunque creare una visione ecosistemica della batteriologia ricordando che la vita è possibile solo grazie ai batteri i quali, in cambio di vitto e alloggio gratuiti ricambiano abbondantemente il nostro corpo con le loro irrinunciabili funzioni produttrici di benessere e salute.

*Giuseppe Miserotti*