

## RISCHIO MICROBIOLOGICO e MALATTIE IDROTRASMESSE

Si definiscono malattie virali idrotrasmesse tutte quelle patologie infettive dell'uomo e degli animali associate all'uso diretto o indiretto dell'acqua. I virus enterici sono sempre stati la causa principale di malattie infettive associate al consumo di acqua contaminata da materiale fecale. Le epidemie di origine idrica, o tecnicamente waterborne diseases, sono sicuramente sottostimate per la mancanza di adeguati programmi di sorveglianza epidemiologica.

I virus enterici responsabili di epidemie di gastroenteriti di origine idrica sono: enterovirus, norovirus, adenovirus, virus dell'epatite E e dell'epatite A, rotavirus. I virus enterici sono responsabili di un vasto spettro di patologie, tra cui le più note sono le paralisi flaccide permanenti o transitorie, gastroenteriti, meningiti asettiche, encefaliti, miocarditi e pericarditi. Poichè essi sono caratterizzati da una circolazione prevalentemente asintomatica, vi è una grave sottostima della loro diffusione nell'uomo e nell'ambiente. La ricerca degli **enterovirus** nei campioni ambientali risale al recepimento della direttiva Comunitaria 76/160 dell'8 dicembre 1975. Al contrario negli ultimi anni gli **adenovirus ed i norovirus** stanno destando un crescente interesse in campo ambientale. Infatti la comunità europea ha di recente finanziato il progetto VIROBATHE per una stima della diffusione degli adenovirus e norovirus nelle acque di balneazione, per una proposta di revisione delle normative comunitarie in materia di balneazione.

Gli **adenovirus** sono responsabili di un ampio spettro di forme cliniche che, sebbene nella maggior parte dei casi si risolvano spontaneamente, possono dare forme assai gravi o letali nei **bambini e nei pazienti immunocompromessi**. Spesso danno infezioni latenti che si possono riattivare a distanza di tempo. La maggior parte di essi causano malattie respiratorie, tranne il **tipo 40 e 41** che danno gastroenteriti, si isolano dalle feci, dalle secrezioni delle mucose nasali, congiuntivali e della faringe. In alcuni casi possono causare infezioni importanti come epatiti, nefriti, miocarditi, meningoencefaliti. Sierotipi particolarmente virulenti, come per esempio il 14, sono venuti recentemente alla cronaca in quanto responsabili di numerosi decessi negli USA.

Esistono scarse informazioni sulla epidemiologia delle infezioni da Adenovirus in Italia e sulla distribuzione dei sierotipi circolanti nell'uomo, nei pazienti immunocompromessi e nell'ambiente. L'Environmental Protection Agency of America (USEPA) ha introdotto gli adenovirus nella "Contamination Candidate List" inserendoli tra i 4 principali microrganismi da monitorare per le acque potabili.

I **norovirus** presentano diffusione mondiale nell'uomo e negli animali e nei paesi industrializzati sono i più comuni agenti virali responsabili nell'uomo di gastroenteriti epidemiche e con un ruolo importante nelle gastroenteriti sporadiche. I norovirus vengono classificati in cinque diversi genogruppi, denominati da GI a GV, sulla base di analisi filogenetiche; tali genogruppi sono ulteriormente suddivisi in 29 cluster genetici a loro volta comprendenti diversi tipi. La trasmissione dei norovirus può avvenire per consumo di alimenti contaminati, e/o di acqua contaminata, contatto persona-persona o per contatto diretto con superfici

contaminate. Sono considerati attualmente patogeni emergenti data la loro grande diffusione in diverse tipologie di ambienti, la capacità di dare luogo ad infezioni clinicamente rilevanti in tutti i gruppi di età e di trasmettersi con diverse modalità, così come l'elevata diversità genetica e la capacità di sviluppare nell'uomo una immunità di tipo breve.

L'epidemiologia di patogeni responsabili di malattie waterborne è complessa e la potabilizzazione dell'acqua da bere e un adeguato trattamento dei liquami grezzi, sono gli unici mezzi per il controllo e prevenzione di malattie derivanti dalla contaminazione virale dell'acqua.

Le malattie trasmesse attraverso l'acqua possono essere causate da patogeni tradizionali, patogeni nuovi, emergenti, riemergenti e opportunisti.

Se le malattie idrotrasmesse più note e tradizionali sono quelle causate da *Salmonella* o *Vibrio*, vengono invece definite patologie infettive emergenti le infezioni che compaiono per la prima volta in una popolazione perché causate da un microrganismo nuovo, o quelle patologie già esistenti che, per svariati fattori, subiscono un improvviso incremento dell'incidenza o della diffusione geografica in aree dove prima non erano presenti. Riemergenti invece sono quelle infezioni che, dopo un periodo variabile di scomparsa in un'area territoriale, ricompaiono con una frequenza rilevante. Le malattie in cui gli agenti eziologici sono patogeni opportunisti invece quelle associate sono a microrganismi commensali, saprofiti o ambientali che possono determinare infezione in soggetti appartenenti ai sottogruppi più suscettibili della popolazione (bambini, anziani e soggetti immunodepressi).

Alcuni batteri ambientali sono in grado di sopravvivere e moltiplicarsi nell'ambiente acquatico, comprese le acque potabili. I più noti sono rappresentati da *Aeromonas* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella*, amebe e micobatteri ambientali. Altri organismi, come *Cryptosporidium* e *Giardia*, producono forme infettive di resistenza (oocisti e cisti) ai trattamenti che l'acqua subisce prima di essere immessa nelle reti di distribuzione.

***Aeromonas*** è un batterio ubiquitario ed autoctono in tutti gli ambienti acquatici. La sua presenza viene associata allo sviluppo di fenomeni di produzione di biofilm dove viene rilevato con una relativa frequenza. Nelle acque in rete, l'aumento delle sue densità generalmente è messo in relazione ad una diminuzione della concentrazione di cloro residuo libero, sebbene le sue più alte densità in acque clorate siano rilevate soprattutto nel **periodo estivo**. Alcuni genotipi sono considerati potenziali responsabili di patologie (infezioni sistemiche, gastroenteriche e cutanee) per l'uomo. Sebbene la patogenesi delle infezioni da *Aeromonas* rimanga tuttora incerta, alcune specie possiedono numerosi fattori di virulenza che comprendono meccanismi di adesione e produzione di **numerose tossine**. L'espressione di fattori di virulenza, in alcuni casi, sembra influenzata dalle condizioni ambientali e stagionali. Tuttavia, i dati più recenti, non confermano né smentiscono le potenzialità degli *Aeromonas* come enteropatogeni.

***Pseudomonas aeruginosa*** è un batterio ubiquitario presente nell'acqua, nel biofilm, nel suolo e sulle piante. Il suo rilevamento nelle acque è generalmente indice del deterioramento della qualità microbiologica

dell'acqua, dovuto alla presenza di nutrienti, a una riduzione della velocità di flusso dell'acqua nelle reti o a trattamenti di potabilizzazione insufficienti. E' in grado di moltiplicarsi nel biofilm. Sono serbatoi di diffusione del microrganismo i punti di erogazione degli impianti di distribuzione dell'acqua, come rubinetti, docce, ecc. difficilmente raggiungibili dal disinfettante residuo presente nelle acque. *Pseudomonas aeruginosa* è considerato un importante patogeno opportunisto ed è uno dei principali agenti di infezioni nosocomiali. La maggior parte dei casi di infezione determinati da *P. aeruginosa* non è causata dal consumo di acqua potabile, ma dal **contatto** con acqua in cui sono presenti alte concentrazioni del microrganismo. *Giardia lamblia* (o *intestinalis*) e *Cryptosporidium parvum* sono protozoi parassiti. Il primo è stato riconosciuto come patogeno per l'uomo dalla metà degli anni '60, il secondo dal 1976. Negli anni più recenti, altre specie appartenenti al genere *Cryptosporidium* si sono manifestate come patogeni umani. Forme infettive di resistenza sono cisti e oocisti, rispettivamente. Giardiasi e criptosporidiosi sono patologie a trasmissione fecale-orale, che possono trascorrere in forma asintomatica o determinare gastroenteriti autorisolventi nei soggetti immunocompetenti. Negli immunodepressi, in modo particolare nei malati di AIDS, invece, soprattutto l'infezione da *Cryptosporidium*, può cronicizzare ed essere letale.