



CORSO MICROBIOLOGIA ALIMENTARE:

Virus e Parassiti

1.0 VIRUS E TOSSINFEZIONI ALIMENTARI

1.1 Generalita'

I virus non sono cellule a differenza dei batteri e dei funghi; sono strutture costituite da acido nucleico e proteine che lo circondano. I virus possono avere come materiale genetico RNA o DNA; ad esempio il virus del morbillo e dell'influenza possiedono RNA, mentre il virus dell'epatite B DNA. I virus sono particelle acellulari parassitarie poiché non possono riprodursi autonomamente, ma necessitano del sistema di replicazione di cellule che possono essere batteriche, vegetali o animali. Esistono infatti virus che infettano batteri, altri che infettano le piante (virus del tabacco) e altri che infettano animali e uomini (virus dell'influenza). Una volta che la cellula bersaglio è stata infettata dal virus rilascia all'esterno particelle virali figlie che andranno ad infettare altre cellule bersaglio.

All'esterno delle cellule ospiti i virus si presentano sotto forma di particelle singole, definite virioni. Un virione, l'unità fondamentale del virus, è formato da un acido nucleico avvolto da un capsido, un rivestimento costituito da una o più proteine. L'acido nucleico può essere costituito a seconda dei casi da un filamento lineare o circolare, doppio o singolo. Il virione inoltre può avere forma semplice o complessa e talvolta è avvolto da una membrana. Dal momento che non hanno né la parete cellulare né un proprio metabolismo, i virus non risentono dell'azione degli antibiotici.

1.2 Malattie trasmesse da alimenti

La maggior parte delle malattie virali di origine alimentare sono causate da:

- *Norovirus*;
- virus dell'epatite A ed E;
- *Rotavirus*.

Gli alimenti associati a malattie virali di origine alimentare comprendono molluschi (ad esempio ostriche, mitili), crostacei, frutta/verdura cresciute su terre fertilizzate con concimi animali o irrigate con acqua contaminata, carni poco cotte come il maiale.

I virus possono essere trasferiti agli alimenti direttamente dall'uomo, attraverso fluidi corporei e feci; gli Operatori del Settore Alimentare (OSA) non seguono quindi le corrette prassi igieniche, ovvero non effettuano un corretto lavaggio delle mani.

Acque contaminate da liquami possono essere veicolo di virus che contaminano gli alimenti qualora tale acqua sia utilizzata per irrigare campi di ortaggi.

Vediamo nel dettaglio i virus sopra menzionati e le tecniche di prevenzione per impedire l'avvento di queste patologie virali.

NOROVIRUS: isolati e scoperti nel 1972, i *Norovirus* appartengono alla famiglia dei *Caliciviridae*, virus a singolo filamento di RNA, e sono rappresentati uno tra gli agenti più diffusi di gastroenteriti acute di origine non batterica. Il periodo di incubazione del virus è di 12-48 ore, mentre l'infezione dura dalle 12 alle 60 ore. I sintomi sono quelli comuni alle gastroenteriti, ovvero nausea, vomito, diarrea acquosa, crampi addominali; raramente si manifesta anche febbre leggera. La malattia non ha solitamente conseguenze serie, e la maggior parte delle persone guarisce in 1-2 giorni senza complicazioni. Le epidemie sono spesso associate al consumo di insalate, cibi freddi, sandwich, prodotti di panetteria. I focolai epidemici si verificano spesso nelle navi da crociera, e comunque in presenza di gruppi folti di persone in un'area ristretta, come case di cura, ristoranti, eventi organizzati.

ROTAVIRUS: il *Rotavirus* è la causa più comune di gastroenteriti virali fra i neonati e i bambini al di sotto dei 5 anni. In particolare nei bambini molto piccoli (tra i 6 e i 24 mesi) il virus può causare diarrea severa e disidratazione. Il virus esiste in diverse forme, ma l'infezione è pericolosa solo quando provocata dai *Rotavirus A* (e in misura minore da quelli B e C). La principale via di trasmissione del virus è quella feco-orale, ma qualche volta la diffusione può avvenire anche per contatto e per via respiratoria. Poiché il virus è stabile nell'ambiente, la trasmissione può avvenire attraverso l'ingestione di acqua o cibo contaminato, o a causa del contatto con superfici contaminate. La malattia presenta un periodo di incubazione di circa 2 giorni, dopo i quali insorgono febbre, disturbi gastrici, vomito e diarrea acquosa per 3-8 giorni. Nella maggior parte dei casi, quando si sviluppa una forma blanda di diarrea, i malati guariscono senza alcun trattamento. Tuttavia, una diarrea acuta può portare a disidratazione grave dell'organismo, una condizione che rischia di essere letale senza un intervento adeguato. La diffusione da persona a persona attraverso la contaminazione delle mani è probabilmente la più diffusa negli ambienti comunitari, in particolare negli asili nido. Nelle mense e negli altri luoghi destinati a ristorazione collettiva, il *Rotavirus* può essere trasmesso quando un operatore che ha contratto l'infezione manipola alimenti che non richiedono la cottura, come per esempio insalata, frutta e altre verdure fresche, senza lavarsi accuratamente le mani.

VIRUS EPATITE A: (il virus dell'epatite A) *HAV* è l'agente eziologico della più comune forma di epatite diffusa nel mondo. La malattia si manifesta, dopo un periodo di incubazione di 15-45 giorni, con la comparsa di inappetenza, malessere generale, febbre, nausea, e ittero; caratterizzata generalmente da un'evoluzione benigna, dura dalle 2 alle 10 settimane, e dopo la guarigione conferisce un'immunità permanente. Sono rare le forme fulminanti che si manifestano più frequentemente dopo i 50 anni. In questo caso la prognosi è sfavorevole con un tasso di mortalità dell'80%. In genere il contagio avviene per contatto diretto da persona a persona o attraverso il consumo di acqua o di alcuni alimenti (crudi o non cotti a sufficienza) contaminati dal virus. Insolita è la trasmissione parenterale così come quella sessuale, e tale patologia non cronicizza.

La fonte di contaminazione dei vegetali è costituita per lo più dall'acqua utilizzata per l'irrigazione mediante la quale i virus, se presenti, si depositano preferibilmente sulla superficie esterna dei vegetali. Durante il trasporto, i processi di lavorazione, la conservazione e la distribuzione la contaminazione può invece derivare dal contatto con persone infette e/o superfici contaminate.

Il rilevamento di parecchi casi di epatite A, messi in relazione al consumo di frutta surgelata, è da attribuirsi alla sopravvivenza del *HAV* in tali condizioni per parecchi mesi. Pertanto, una volta che un prodotto vegetale è stato contaminato, il virus può rimanere vitale, durante la conservazione per tempi sufficienti a coprire la commercializzazione ed il consumo.

VIRUS EPATITE E: è una malattia che si trasmette con l'ingestione di acqua ed alimenti contaminati dalle feci di soggetti malati. Per tale motivo l'epatite E è maggiormente diffusa nei Paesi in via di sviluppo, mentre nei Paesi industrializzati, tra cui l'Europa, i casi di questa malattia sono rari e, per lo più, segnalati in viaggiatori provenienti dalle zone in cui la malattia è più diffusa. L'epatite E risulta più grave tra le donne in gravidanza, soprattutto nel corso del terzo trimestre, con un aumento della percentuale di mortalità che varia dall'1-3% al 10-20%. Tale patologia non cronicizza mai, presenta un periodo di incubazione che varia tra 2-6 settimane e causa nausea, vomito, febbre, e può comparire ittero.

Per le patologie sopra menzionate si possono elencare una serie di consigli, che rappresentano le misure di prevenzione di qualsiasi tossinfezione alimentare:

- lavarsi le mani molto bene prima di toccare i cibi;
- non lavorare e soprattutto non stare a contatto con il cibo quando si è indisposti, soprattutto se si è affetti da gastroenterite, e fino a tre giorni dopo la guarigione;
- lavare e disinfettare accuratamente tutti i materiali e le superfici (dalle tovaglie e tovaglioli ai grembiuli e teli da lavoro, fino agli utensili) che possano essere venuti a contatto con una persona infetta e/o con il virus;
- utilizzare solo cibi di provenienza certificata, soprattutto nel caso di alimenti che vengono cotti poco, come i frutti di mare o le verdure fresche;
- tenere separati i soggetti che portano pannolini e pannoloni, soprattutto in asili e case di riposo, dalle aree dove viene preparato e distribuito il cibo;
- utilizzare acqua potabile per irrigare frutta e verdura;
- utilizzare acqua con disinfettanti a base di cloro per lavare frutta e verdura. Le procedure di decontaminazione mediante l'utilizzo di acqua clorata dei prodotti freschi hanno mostrato infatti una capacità d'inattivazione virale notevole;
- portare a bollire per due minuti la frutta congelata (come frutti di bosco) per inattivare i virus.

2.0 PARASSITI E TOSSINFEZIONI ALIMENTARI

2.1 Generalita'

I parassiti che provocano tossinfezioni alimentari sono di varie dimensioni: da pochi millimetri, é il caso di *Anisakis*, fino ad alcuni metri di lunghezza, ad esempio *Tenia solium*.

I parassiti sono organismi che sfruttano altri organismi viventi per ottenere nutrimento; non tendono ad uccidere gli ospiti proprio perché da questi dipende la loro vita.

Fino a qualche anno fa i casi di parassitosi in Italia erano meno frequenti rispetto ai nostri giorni; quali sono le cause di questo trend in rialzo?

- l'aumento dell'importazione di frutta, verdure, e prodotti etnici, alcuni dei quali provenienti da paesi senza moderne strutture;
- l'aumentato interesse al consumo di cibi crudi o poco cotti;
- l'aumento di popolazione con basse difese immunitarie;
- progressivo riscaldamento del pianeta.

Vedremo di seguito alcuni dei principali parassiti causa di malattie trasmesse da alimenti, e le misure di prevenzione da adottare per impedirne la contaminazione e la sopravvivenza nei cibi.

2.2 Zoonosi alimentari

Le zoonosi parassitarie sono spesso causate dall'ingestione di acqua contaminata, pesce crudo e carne cruda o poca cotta. I parassiti, a differenza dei batteri, vengono uccisi sia dalle alte temperature che dalle basse temperature; infatti la surgelazione se applicata correttamente comporta la morte dei parassiti.

ANISAKIS: patologia causata principalmente dal consumo di pesce crudo o poco cotto, per la prima volta rilevata a Bari nel 1996. *Anisakis* è un nematode che fa parte della famiglia degli ascaridi, genera delle larve di colore bianco-crema lunghe circa 1-3 cm scatenanti la zoonosi nell'uomo. Definito "parassita cosmopolita" infesta varie specie ittiche, tra cui il pesce sciabola, lo sgombro, il merluzzo, il totano, le alici e le sardine.

Le larve allo stadio L3, stadio infestante, sono resistenti ai succhi gastrici colonizzando così la mucosa gastrica e intestinale dando origine a varie forme cliniche:

- forma acuta con dolori addominale, vomito, nausea, diarrea;
- forma cronica con occlusione intestinale, formazione di ascessi gastroenterici e versamento nel peritoneo;
- forma ectopica che si verifica quando le larve L3 perforano la parete gastrica e/o intestinale e migrano così in vari organi.

In tutte e tre le forme sopra menzionate si possono verificare forme allergiche, fino a forme anafilattiche attivate da IgE.



Fig. 1: *Anisakis* (<https://www.cdc.gov/dpdx/anisakiasis/gallery.html>)

Il cambiamento dello stile di vita degli italiani ha causato un incremento di questa patologia, infatti il consumo di pesce crudo è in rialzo, sia a livello domestico che in ristorazione.

Per quanto riguarda la prevenzione di tale parassitosi si parla di:

- consumo di pesce cotto (temperature superiori a 60°C per almeno un minuto sino al cuore del prodotto sono sufficienti alla morte del parassita). In caso di pesci di grossa pezzatura la temperatura di 60°C deve essere applicata per almeno 10 minuti al cuore del prodotto;
- salagione a secco con elevate concentrazioni di sale, circa 8-10%, per lunghi periodi (da 6 settimane per pesci piccoli fino a parecchi mesi per pezzature maggiori);
- eviscerare il pesce subito dopo l'acquisto e stoccaggio a -20°C per 24 ore in cella freezer in ristorazione collettiva;
- in ambito domestico eviscerare il pesce dopo l'acquisto e congelazione per almeno 96 ore a -18°C in congelatore contrassegnato da tre o più stelle.

TRICHINELLA SPIRALIS: zoonosi causata da vermi cilindrici, nematodi, appartenenti al genere *Trichinella*. Il parassita inizialmente si localizza a livello intestinale per poi dare origine a una nuova generazione di larve che migrano nei muscoli, dove poi si incistano. Il parassita è in grado di infettare i mammiferi, gli uccelli e i rettili. La trasmissione all'uomo avviene esclusivamente per via alimentare, attraverso il consumo di carne cruda o poco cotta contenente le larve del parassita. In Italia, il veicolo di trasmissione maggiormente incriminato è la carne suina (maiale o cinghiale) ed equina. La trichinosi non si trasmette da persona a persona. Il periodo di incubazione è generalmente di circa 8-15 giorni, ma può variare da 5 a 45 giorni a seconda del numero di parassiti ingeriti. Nell'uomo il quadro clinico varia dalle infezioni asintomatiche a casi particolarmente gravi, con alcuni decessi. La sintomatologia classica è caratterizzata da diarrea (che è presente in circa il 40% degli individui infetti), dolori muscolari, debolezza, sudorazione, edemi alle palpebre superiori, fotofobia e febbre.

La trichinosi può essere prevenuta osservando le seguenti misure igienico-sanitarie:

- la carne va consumata ben cotta, in modo che le eventuali larve presenti vengano inattivate o distrutte dal calore (è sufficiente 1 minuto a 65°C). Il colore della carne deve virare dal rosa al bruno;

- la selvaggina e i maiali macellati a domicilio devono essere esaminati da un veterinario per determinare l'eventuale presenza delle larve del parassita nelle carni;
- evitare il consumo di carne di maiale cruda o poco cotta.

TENIA: *Taenia solium* e *Taenia saginata* sono parassiti appartenenti alla classe dei *Cestodi*, presenti un po' ovunque nel mondo. Queste due specie sono molto simili tra loro: entrambe sono formate da una testa, o scolice, provvista di 4 ventose (*T. solium* presenta inoltre anche degli uncini sull'apice dello scolice), un collo ed un corpo composto da segmenti corporei ripetuti detti proglottidi. Le proglottidi più vicine alla testa sono quelle più giovani e di dimensioni più ridotte, mentre quelle più lontane sono più vecchie e di dimensioni maggiori. Questi segmenti servono alla tenia per la riproduzione, e contengono sia gli organi riproduttivi maschili che quelli femminili, in quanto queste specie sono ermafrodite. La ragione di questa scelta in campo riproduttivo è palese: difficilmente, infatti, un "verme solitario" ha la possibilità di incontrare un partner. Un'altra caratteristica particolare sta nel fatto che questi parassiti non hanno un apparato digerente, quindi sfruttano l'ospite sottraendogli le sostanze nutritive già digerite assorbendole attraverso la superficie del corpo. Il ciclo vitale delle due specie è praticamente identico, con l'eccezione dell'ospite intermedio, che per *T. solium* è il maiale, mentre per *T. saginata* sono i bovini. L'uomo si infetta ingerendo carne cruda o poco cotta di animali infettati dalle larve (dette cisticerchi) delle tenie, che hanno la forma di una pallina grande circa 5-10 mm.



Fig.2: *Tenia solium* (<https://www.cdc.gov/dpdx/taeniasis/gallery.html>)

Nell'intestino del nuovo ospite la larva sviluppa lo scolice, con il quale aderisce alla mucosa, e da questo le numerose proglottidi. Esse costituiscono la maggior parte del corpo dell'animale, che raggiunge dimensioni ragguardevoli: *T. solium* raggiunge infatti i 3-5 m, mentre *T. saginata* addirittura 10 m di lunghezza. Una volta che le proglottidi si sono sviluppate e sono mature sessualmente, avviene un processo chiamato autofecondazione, a cui segue il distacco delle proglottidi contenenti le uova (ciascuna di questi segmenti ne può contenere fino a 250.000). La patologia data dalla presenza di tenia è la teniasi, che può manifestarsi con sintomi addominali di lieve entità o con bulimia, dimagrimento, astenia o ancora, seppur più raramente, appendicite (dovuta al passaggio delle proglottidi).

3.0 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Giorgio Gilli. Professione igienista. Manuale dell'igiene ambientale e territoriale, Casa editrice ambrosiana, 2010. Lo Nostro Antonella, malattie trasmesse da alimenti pp 336-375.
2. <http://ebook.scuola.zanichelli.it/sadavabiologia/la-genetica-dei-virus/la-struttura-dei-virus>
3. <http://www.eufic.org/article/it/artid/Viral-foodborne-illnesses/>
4. <http://www.epicentro.iss.it/problemi/norovirus/norovirus.asp>
5. <http://www.cdc.gov/nceh/vsp/pub/Norovirus/Italian.htm>
6. <http://www.epicentro.iss.it/problemi/rotavirus/rotavirus.asp>
7. <http://www.epicentro.iss.it/problemi/trichinella/trichinella.asp>
8. <https://www.cdc.gov/dpdx/anisakiasis/gallery.html>
9. <https://www.cdc.gov/dpdx/taeniasis/gallery.html>
10. M.P. Previdi, P. Mutti, S. Barbuti. Dipartimento di Microbiologia. Virus dell'epatite A in frutti di bosco: raccolta di informazioni bibliografiche relativa all'azione di trattamenti tecnologici finalizzati all'inattivazione del virus.
11. Parassiti e tossinfezioni alimentari; Centro di Riferimento Regionale sulle Tossinfezioni Alimentari (Ce.R.R.T.A).
12. R. Carbini, S. D'Amato, M. G. Pompa, A. Prete, L. Vellucci, L. Virtuani. Ministero della sanità, dipartimento della prevenzione malattie infettive e profilassi internazionale consigli sulla prevenzione di alcune malattie infettive.
13. Rivista Ordine Nazionale dei Biologi, anno XLVI, numero 1, Gennaio 2016; pag. 4-17. Articolo a cura di Luciano O. Atzori, esperto in sicurezza degli alimenti e tutela della salute.