

CORSO MICROBIOLOGIA ALIMENTARE:

Vibrio spp. - Yersinia enterocolitica

1.0 GENERALITA'

I vibriani sono batteri Gram -, ossidasi positivi e asporigeni; sono bastoncini mobili aerobi ed anaerobi facoltativi. All'osservazione al microscopio il vibriano del colera presenta una tipica forma a virgola; a volte due o più cellule si possono osservare unite con le curve disposte in senso opposto, così da assumere una conformazione a S, oppure possono essere riunite in catena con aspetto ad elica.

I microrganismi appartenenti al genere *Vibrio* sono ampiamente distribuiti nell'ambiente acquatico dove la loro presenza è comunque difficilmente correlabile a quella degli indicatori di contaminazione fecale in quanto presenti anche in acque dolci non contaminate a livello fecale.

Il genere *Vibrio* comprende varie specie, tra cui la più conosciuta è *Vibrio cholerae*, agente eziologico del colera, malattia caratterizzata nell'uomo da una gastroenterite acuta.

Altri microrganismi appartenenti al genere, quali *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, *V. alginolyticus*, fanno parte del gruppo dei vibriani alofili e sono spesso associati a manifestazioni diarroiche, ad infezioni cutanee, otiti e forme setticemiche, prevalentemente in soggetti immunodepressi. In generale questi microrganismi possono causare patologie in seguito ad ingestione di alimenti ed acque contaminati.

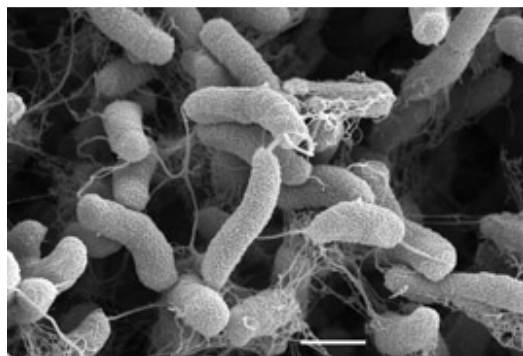


Fig. 1: *Vibrio cholerae* al microscopio

(https://www.rki.de/SharedDocs/Bilder/InfAZ/Vibrio_cholerae/EM_Tab_Vibrio_cholerae.html)

Yersinia enterocolitica è un coccobacillo Gram - mobile grazie alla presenza di flagelli peritrichi, in grado di crescere senza particolari esigenze nutrizionali a temperature ottimali comprese tra 25-28°C; tuttavia come *Listeria monocytogenes* è in grado di moltiplicarsi a temperature di refrigerazione di 4°C.

Yersinia enterocolita fa parte del genere *Yersinia*, che a sua volta si trova all'interno della famiglia delle *Enterobacteriaceae*; tale microrganismo può causare tossinfezioni alimentari soprattutto in seguito all'ingestione di carne poco cotta, latte non pastorizzato ed acqua contaminata.

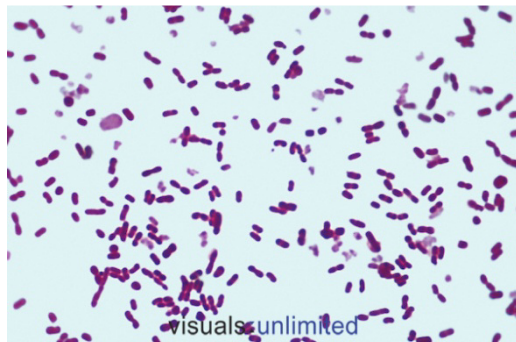


Fig. 2: *Yersinia enterocolitica* al microscopio - colorazione Gram
(<http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/10000r3XdVpy9cxw>)

2.0 TOSSINFEZIONI ALIMENTARI E PATOGENESI

VIBRIO SPP. : I vibrioni possono essere causa di malattie trasmesse da alimenti in seguito all'ingestione di cibi o acque contaminate dagli stessi. La presenza di batteri appartenenti a questo genere nelle acque potabili è rara, grazie ai trattamenti di clorazione cui vengono sottoposte le acque provenienti da acquedotto comunale; in base al Decreto 31/2001 e s.m.i. i vibrioni devono essere assenti in un'acqua potabile (nella normativa si parla di enterobatteri patogeni, tra cui rientrano tali microrganismi). Gli alimenti spesso contaminati da vibrioni sono i prodotti del mare, come molluschi e pesce. Per varie specie di vibrioni tuttavia è sconosciuta la dose minima infettante, o comunque è dubbia e variabile la quantità di cellule necessaria a causare la patologia. Vedremo di seguito dettagli di alcune specie facenti parte del genere *Vibrio*, ed alcuni cenni sulla patogenesi di tali batteri.

Vibrio cholerae causa una patologia interessata da diarrea acquosa, crampi addominali, febbre e nausea, che si manifesta dopo l'ingestione di alimenti o acqua contaminata in 12-72 ore; si parla di trasmissione feco-orale poiché i batteri sono espulsi con le feci e possono raggiungere e contaminare le matrici alimentari (ad esempio in seguito a cattiva igiene del personale oppure per irrigazione di ortaggi con acqua contaminata). L'enterotossina colerica, prodotta dai ceppi tossinogeni di *Vibrio cholerae*, agisce penetrando nelle cellule della mucosa, dove attiva l'enzima adenil-ciclastasi presente nella membrana cellulare che catalizza una reazione che favorisce la trasformazione dell'ATP cellulare in AMP-ciclico. L'aumentata concentrazione di questa sostanza determina una notevole ipersecrezione di acqua e di elettroliti. Solitamente la dose infettante è alta, circa 10^8 cellule/g, tuttavia in soggetti con ipocloridria o con problemi gastrici si abbassa a 10^3 - 10^5 cellule/g.

Vibrio alginolyticus, la cui patogenicità nei confronti dell'uomo è stata dimostrata solo raramente, pare essere responsabile di patologie da ferite o otiti trasmesse dall'acqua di mare. È ritenuto un patogeno opportunisto soprattutto per gli animali acquatici e alcuni studi lo riportano come responsabile di vibriosi nei gamberetti.

Vibrio vulnificus è un microrganismo alofilo, un tempo confuso con *Vibrio parahaemolyticus*, caratterizzato da diffusione ubiquitaria e presente nell'ambiente marino. Come si evince dal nome, il termine *vulnificus* deriva dal latino *vulnus* che significa ferita: questo microrganismo è infatti responsabile di infezioni localizzate come vasculiti, a seguito di contaminazioni di ferite aperte con acqua contaminata. Può anche essere causa di sepsi soprattutto in soggetti immunodepressi che hanno consumato molluschi crudi e nei quali *Vibrio vulnificus* è in grado di superare la mucosa intestinale. Tale microrganismo è molto diffuso negli Stati Uniti, come causa tossinfezioni alimentari.

Vibrio parahaemolyticus causa patologie con un tempo di incubazione compreso tra 4-92 ore, interessate da diarrea acquosa, talora sanguinolenta, nausea e vomito.

La patogenicità di *Vibrio parahaemolyticus* sembra essere legata alla presenza di due tossine: TDH, termostabile emolisina diretta e TRH, emolisina termostabile-correlati. Il meccanismo patogenetico attraverso il quale *V. parahaemolyticus* causa la malattia rimane poco chiaro.

Tuttavia, è noto che la TDH è una tossina che provoca la lisi dei globuli rossi e può attaccare le cellule intestinali, a discapito dell'equilibrio elettrolitico. Il meccanismo di azione della tossina TRH è simile a quello della TDH, interrompe il flusso elettrolitico nelle cellule intestinali.

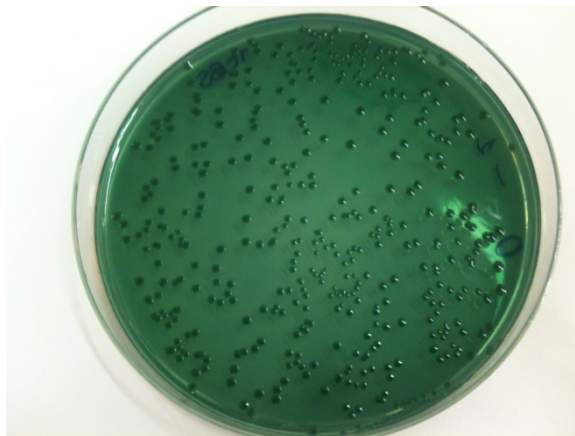


Fig. 3: *Vibrio parahaemolyticus* isolato in terreno di coltura TCBS agar

YERSINIA ENTEROCOLITICA: Il principale serbatoio di *Y. enterocolitica* è rappresentato dai suini, in cui è possibile isolare il batterio a livello delle tonsille, nell'intestino e nelle feci; inoltre è presente nell'ambiente dove è in grado di sopravvivere per lungo tempo. Il consumo di carni crude o poco cotte, soprattutto di suino, e, più raramente, di vegetali e latte crudo contaminati da materiale fecale infetto, rappresenta la principale via di trasmissione; a volte l'infezione può essere

acquisita attraverso il contatto diretto con animali infetti o tra uomo e uomo. La fonte principale di contaminazione per le carni è rappresentata dal processo di macellazione che, se non condotto correttamente, può portare alla contaminazione delle carcasse. *Yersinia spp.* cresce bene a temperature di refrigerazione (+4°C) e quindi gli alimenti contaminati pronti al consumo, conservati in frigorifero, possono rappresentare un'ulteriore fonte di infezione. La yersiniosi può presentare diversi quadri clinici, quali diarrea, a volte con sangue accompagnata da febbre e dolori addominali che coinvolgono frequentemente il lato destro e che possono essere confusi con episodi di appendicite; possono inoltre verificarsi complicazioni post-infettive quali eritema, dolori articolari e/o batteriemia, legate soprattutto all'età dell'ospite e allo stato immunitario. I sintomi compaiono nell'arco di 4-7 giorni dall'infezione e generalmente si risolvono nell'arco di 1-3 settimane. *Yersinia enterocolitica* presenta vari fattori di virulenza, che permettono ai batteri di eludere al sistema immunitario e quindi di invadere la mucosa intestinale; inoltre tale microrganismo è in grado di produrre una enterotossina, che facilita l'invasione e il danneggiamento dei tessuti intestinali.

3.0 ANTIBIOTICO RESISTENZA DI VIBRIO SPP.

La resistenza agli antibiotici dei batteri risulta essere in aumento, per alcune specie batteriche in particolare ma in generale per tutti i microrganismi.

Per quanto riguarda *Vibrio spp.* in letteratura si trovano vari articoli in cui si esplicano i meccanismi di antibiotico resistenza e le classi di chemioterapici cui le varie specie appartenenti a tale genere sono resistenti. E' stata riscontrata resistenza verso streptomina, polimixina B e ampicillina; sono stati riscontrati anche ceppi multiresistenti ovvero resistenti a più antibiotici contemporaneamente.

Yersinia enterocolitica risulta resistente a crolamfenicolo, trimetropina, ampicillina, streptomina, eritromicina e tetraciclina.

4.0 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Beuchat, Larry R. Food Microbiology : Fundamentals and Frontiers. Ed. Michael P. Doyle and Thomas J. Montville. Grand Rapids: Blackwell Limited, 2001.
2. Bhunia, Arun K. Foodborne Microbial Pathogens : Mechanisms and Pathogenesis. New York: Springer, 2007.
3. Feifei Han, Robert D. Walker, Marlene E. Janes, Witoon Prinyawiwatkul, Beilei Ge. Antimicrobial Susceptibilities of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* Isolates from Louisiana Gulf and Retail Raw Oysters.
4. Giorgio Gilli. Professione igienista. Manuale dell'igiene ambientale e territoriale, Casa editrice ambrosiana, 2010. Lo Nostro Antonella, malattie trasmesse da alimenti pp 336-375.
5. https://www.rki.de/SharedDocs/Bilder/InfAZ/Vibrio_cholerae/EM_Tab_Vibrio_cholerae.html
6. <http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000r3XdVpy9cxw>
7. http://web.mst.edu/~microbio/BIO221_2009/Y_enterocolitica.html
8. <http://www.orsacampania.it/vibrio-parahaemolyticus/>
9. <http://www.izsalimento.izsto.it/palimenti/index.php/sicurezzaalimenti/pericolibiologici/85-sicurezza-alimenti/pericoli-biologici/134-yersinia-enterocolitica>
10. http://www.foodsafety.gov/poisoning/causes/bacteriaviruses/vibrio_infections/
11. K Ruckdeschel, A Roggenkamp, V Lafont, P Mangeat, J Heesemann, B Rouot. Interaction of *Yersinia enterocolitica* with macrophages leads to macrophage cell death through apoptosis. *Infection and Immunity*, Volume 65, Number 11 (November 1997), pp. 4813-21, <<http://ejournals.ebsco.com/direct.asp?ArticleID=44E8BB51C9500978C489>>
12. Li Yu, Yanyan Zhou, Ruibai Wang, Jing Lou, Lijuan Zhang, Jie Li, Zhenqiang Bi, Biao Kan. Multiple antibiotic resistance of *Vibrio cholerae* serogroup O139 in China from 1993 to 2009.
13. Nicholas A. Daniels, MD, MPH, Alireza Shafaie, MD; University of California, San Francisco, School of Medicine. A Review of Pathogenic *Vibrio* Infections for Clinicians.
14. Pepe, J. C., M. R. Wachtel, E. Wagar, and V. L. Miller. "Pathogenesis of defined invasion mutants of *Yersinia enterocolitica* in a BALB/c mouse model of infection." *Infection and Immunity* 63 (1995): 4557-563.
15. Terentjeva M, Berziņš A. Prevalence and antimicrobial resistance of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* in slaughter pigs in Latvia.