

Clostridium perfringens (Cp)

Cp è responsabile di epidemie legate al consumo di alimenti osservate principalmente nell'ambito della ristorazione collettiva, generalmente benigne e autolimitanti

Cp produce e secerne numerose tossine ed enzimi idrolitici inclusa l'enterotossina (CPE – Cp enterotoxin) responsabile della patologia che, a differenza delle altre tossine, è sintetizzata esclusivamente durante la fase di sporulazione[§]

i ceppi di Cp produttori di tossine sono solitamente classificati in 5 tossinotipi (A, B, C, D ed E) in relazione alla principale tossina prodotta

il tossinotipo A risulta quello maggiormente coinvolto nelle MTA (tossinfezioni alimentari) -> polipeptide semplice termolabile (60°C x 5' in soluzione salina)

§significato del termine

Caratteristiche e origine di *Clostridium perfringens* (Cp)

batterio G+ di forma bastoncellare, sporigeno, anaerobio obbligato (ma aerotollerante)

sorgente: spore Cp ubiquitarie e ampiamente distribuite in diversi tipi di ambiente (isolate da suolo, sedimenti, acque reflue, acque superficiali, fango, carcasse, polvere, superficie dei vegetali); gli animali a sangue caldo (anche esseri umani sani) possono essere portatori di spore di Cp nel tratto intestinale/digestivo ($10-10^3/g$)

serbatoio o habitat naturale: **terreno, suolo, polvere** → contaminazione ambientale

le spore di Cp possono contaminare frequentemente gli alimenti soprattutto quelli di origine animale
nella fase di eviscerazione durante la macellazione
o durante la preparazione dell'alimento se presente nell'ambiente
(superfici di lavoro e contatto con alimenti contaminati
→ contaminazione crociata **cross contamination**)

Clostridium perfringens (Cp)

Table 1. Characteristics concerning survival, growth and toxin production

Parameters	Growth		Enterotoxin and spores
	Optimum	Extremes	Stability
Temperature (°C)	40-45	10-52	Optimal conditions for sporulation not clearly known and variable, depending on strains. Enterotoxin: thermolabile (destroyed in a saline solution by heating for 5 min at 60°C)
pH	6-7	5-8.3	
a _w		Lower limit: 0.95/0.97	
NaCl (%)	3	2-6.5% Inhibiting concentration 6-8%	

Clostridium perfringens (Cp)

Table 2. Characteristics of the disease

Mean incubation period	Target populations	Main symptoms	Duration of symptoms
6-24h (generally 10-12h)	All consumers of the foods implicated (see above, points "Epidemiology" and "Main foods to consider" irrespective of age and gender)	Diarrhoea (90-100%) Violent stomach pains (80-100%) Nausea (occasional) Vomiting (rare) Fever (rare)	1-3 days
Duration of infectious period	Complications	Asymptomatic forms	
The phase during which <i>C. perfringens</i> is carried in the digestive tube can be long, but this is not a contagious phase, as there is no direct transmission to healthy subjects.	Mortality observed in elderly people and infants (rare)	Possibility of healthy <i>C. perfringens</i> carriers	

Clostridium perfringens (Cp)

alimenti preparati molto prima del loro consumo, in grandi quantità e non adeguatamente mantenuti al caldo o raffreddati
alimenti tenuti a lungo a temperatura ambiente dopo la cottura

esempio (estremizzato) di insorgenza di MTA da *Clostridium perfringens*

arrosto arrotolato crudo + **spore Cp**

cottura -> sopravvivenza di alcune spore non eliminate da elevata temperatura all'interno dell'arrosto arrotolato

raffreddamento lento a T°C ambiente → condizioni adatte alla germinazione delle spore (T°C e anaerobiosi) e moltiplicazione cellule vegetative

*arrosto cotto + cellule vegetative

consumo di questo alimento* con introduzione delle cellule vegetative che, non trovandosi in ambiente adatto all'interno dell'organismo umano, possono andare incontro a due eventi (vedi slide successiva)

Clostridium perfringens (Cp)

se viene ingerita con l'alimento una grossa quantità di batteri in forma vegetativa

→ 1. una parte può essere distrutta nello stomaco (pH acido e ambiente ricco in proteasi) e bloccata nel suo sviluppo nel tratto intestinale successivo (flora intestinale residente -> microbiota)

→ 2. una frazione di Cp può sopravvivere e annidarsi e moltiplicarsi nell'intestino tenue raggiungendo [] di 10^8 - 10^9 batteri/g (feci)

Cp successivamente sporula e sintetizza l'enterotossina che interagisce con gli enterociti determinando la fuoriuscita di acqua ed elettroliti (nelle feci dei soggetti malati si possono trovare valori fino a 10^6 /g)
è presente nelle feci anche l'enterotossina durante la fase sintomatica

gli alimenti o le preparazioni culinarie coinvolte nelle epidemie contengono

generalmente almeno 10^5 cellule vitali (in forma vegetativa)

di Cp enterotossigeno per grammo di alimento:

con tale concentrazione esiste la possibilità di moltiplicazione, di sporulazione e di produzione di enterotossina a livello dell'intestino tenue dell'ospite

Clostridium perfringens (Cp)

la sorveglianza microbiologica routinaria di *Cp* risulta essere di utilità limitata per la prevenzione del rischio di MTA

Raccomandazione per gli Operatori del Settore Alimentare (OSA)

- osservanza buone prassi igieniche (GHP)
- nell'ambito delle strutture di ristorazione collettiva, osservare le buone prassi di produzione (GMP) :
 - raffreddare rapidamente gli alimenti preparati e fare in modo che la temperatura al cuore del prodotto non rimanga più di due ore a valori compresi tra +10 e +65°C
 - riscaldare rapidamente le preparazioni culinarie da servire calde in modo che la loro temperatura non rimanga per più di un'ora a valori compresi tra +10°C e la temperatura di consegna al consumatore (non a T°C < a 65°C)

Clostridium perfringens (Cp)

Raccomandazione per i consumatori

- i piatti preparati devono essere raffreddati il più rapidamente possibile e consumati entro 2-3 giorni
- prestare particolare attenzione alle preparazioni di carne con salsa (stufati, carni arrotolate, ragù)
- se i pasti sono preparati in anticipo raffreddare rapidamente (refrigerare entro due ore al massimo) e mantenere refrigerato oppure congelare
 - se sono state preparate delle grosse quantità di cibo, risulta necessario suddividerle in porzioni più piccole in modo che si raffreddino più rapidamente
- riscaldare il pasto rapidamente ed a temperatura non inferiore ai 70°C