

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Clostridium botulinum

Dra. Juliana Galvão

Características

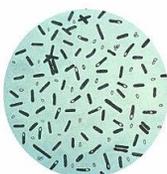
Existem quatro espécies de *Clostridium* que são clinicamente importantes:

- *Cl. botulinum*
- *Cl. perfringens*
- *Cl. difficile*
- *Cl. tetani*

No entanto, apenas *Cl. botulinum* e *Cl. perfringens* causam intoxicações ou toxinfecções alimentares.

Características

- Família *Clostridiaceae*
- Bacilo Gram-positivo
- Anaeróbio estrito
- Formador de esporos
- Móvel (flagelos peritríquios)



Clostridium botulinum

- O microrganismo e seus esporos estão amplamente distribuídos na natureza (solos, águas, trato intestinal de animais, pássaros e peixes);
- Cepas de *C. botulinum* são classificadas em grupos (I, II, III e IV);
- Capazes de produzir neurotoxinas (A, B, C₁, C₂, D, E, F e G):
 - ✓ A, B, E e F causam botulismo humano
 - ✓ C e D causam botulismo animal

Fatores intrínsecos (pH)

Os alimentos são subdivididos em três grandes grupos, em relação aos valores de pH:

Alimentos de baixa acidez (pouco ácidos): pH superior a 4,5

Alimentos ácidos: pH entre 4,0 e 4,5

Alimentos muito ácidos: pH inferior a 4,0

Estes valores baseiam-se no pH mínimo para a multiplicação da maioria das bactérias (4,0) e no pH mínimo para a multiplicação e produção de toxinas de *Clostridium botulinum* (4,5)

Relembrando a aula sobre
"fatores intrínsecos e extrínsecos"

Parâmetros de multiplicação

Clostridium botulinum

Temperatura

Mesófilo: ótimo ~37 °C

- Mínima: 10 °C (cepas do grupo I) e 3,5 °C (cepas do grupo II)
- Máxima 45-50 °C e 40-45 °C (cepas dos grupos I e II, respectivamente)
- Temperaturas de 70 a 80 °C podem induzir a germinação de esporos

pH

4,6 a 9,0. Importante: os esporos não germinam em alimentos com pH <4,5

Atividade de água

>0,91

Modos de transmissão

- 1) Botulismo de origem alimentar (em adultos)
- 2) Botulismo infantil
- 3) Botulismo por fermentos
- 4) Botulismo por colonização intestinal (em adultos)

Botulismo de origem alimentar

Botulismo de origem alimentar

É uma **intoxicação** devido ao consumo de alimentos contendo toxina botulínica pré-formada, produzida durante a multiplicação de *Clostridium botulinum* nos alimentos.

Esquema: Esporos de *Cl. botulinum* no alimento - produção da toxina - ingestão da toxina - rápida absorção - ação nos neurônios periféricos (bloqueiam a liberação do neurotransmissor acetilcolina), causando paralisia flácida.

Botulismo de origem alimentar

Alimentos envolvidos nos surtos

Qualquer alimento contaminado com a bactéria (inclusive esporos), que ofereça condições para multiplicação do patógeno e produção da toxina.

- Conservas vegetais artesanais (palmito, picles)
- Produtos cárneos cozidos, curados e defumados (salsicha, presunto, mortadela)
- Pescados defumados, salgados e fermentados
- Queijos e pasta de queijos



Botulismo de origem alimentar

Sintomatologia

Sintomas gastrointestinais

Náuseas, vômitos, dor abdominal, diarreia e constipação.

Sintomas neurológicos

Fadiga e fraqueza muscular

Paralisia flácida motora descendente

Visão turva/dupla, queda das pálpebras

Paralisação progressiva da musculatura que controla a respiração - morte por parada respiratória.

Botulismo de origem alimentar

Sintomatologia

Período de incubação

12 a 36 horas, dependendo da quantidade de toxina ingerida.
Quanto maior a concentração da toxina no alimento ingerido, menor o período de incubação.

Duração

~1 a 10 dias

Botulismo de origem alimentar

Diagnóstico

Diagnóstico precoce

Reduz a letalidade da doença

Tratamento clínico

Tratamento específico: soro antibotulínico

Tratamento de suporte: ventilação respiratória (UTI - dias a semanas)

Óbitos

Falha em reconhecer a doença (início tardio da terapia)

Gravidade e complicações no período prolongado de ventilação

Portanto....

Botulismo de origem alimentar é uma **doença neurológica grave, súbita e progressiva**, considerada **emergência médica e de saúde pública** e pertence à lista de **doenças de notificação compulsória** no Brasil.

Surtos

Oito pessoas da mesma família são contaminadas com bactéria rara em RO

Pacientes foram contaminados pela bactéria *Clostridium botulinum* após o consumo de uma maionese preparada com milho em conserva.

Por Mônica Oliveira, G1 Casal e Zona da Mata



Medidas de controle

- Não consumir produtos clandestinos ou de origem desconhecida;
- Impedir a germinação de esporos e a proliferação das células vegetativas;
- Processamento adequado dos alimentos (pasteurização, esterilização, acidificação);
- Utilização adequada de barreiras para o microrganismo no alimento.

Medidas de controle

Conservas de baixa acidez (pH >4,5)

Esterilização para destruir esporos (ex. milho, ervilha, feijão etc.)

Um alimento não causará botulismo se todas as células vegetativas e esporos de *C. botulinum* forem destruídas.

O esporo só é inativado em processo de esterilização industrial em autoclaves a 120 °C.

Conceito 12D no processamento.

Refere-se ao tratamento térmico, na indústria de alimentos envasados, necessário para reduzir 90% da população de um dado m.o.

Medidas de controle

Conservas de alimentos ácidos (pH <4,5)

Tratamentos térmicos mais brandos - garantia é dada pela acidez.

Vegetais tenros - não suportam esterilização (ex. palmito, aspargos, cogumelos) são acidificados e submetidos a tratamentos térmicos mais brandos (pasteurização).

Esta não destrói esporos de *C. botulinum*.

Embutidos cárneos

Barreiras que impedem a germinação dos esporos (ex. utilização de nitratos e nitritos).

Medidas de controle

As **neurotoxinas** de *C. botulinum* são **termolábeis**, sendo destruídas pelo aquecimento a 80 °C durante 30 minutos ou a 100 °C em poucos minutos.

O congelamento, assim como a refrigeração, não tem qualquer efeito prático na destruição de células vegetativas, esporos ou neurotoxinas botulínicas.

Botulismo infantil

Botulismo infantil

O botulismo infantil é uma doença grave causada pela ingestão de esporos de *C. botulinum*, que colonizam e produzem toxinas no trato intestinal dos bebês.

Esquema: Ingestão de *Cl. botulinum* por crianças- multiplicação no colo - produção da toxina - lenta absorção - ação nos neurônios periféricos, causando paralisia flácida (dores de cabeça, visão dupla, fala arrastada, perda da rigidez muscular, prisão de ventre).

Associado ao consumo de mel - deve ser evitado por crianças <1 ano.



Botulismo por ferimentos

Botulismo por ferimentos

É uma das formas mais raras de botulismo;

Ocorre quando o *C. botulinum* coloniza uma ferida e produz toxinas, que atingem outras partes do corpo pela corrente sanguínea (por meio de úlceras crônicas com tecido necrótico, fissuras, esmagamento de membros etc.);

Enquanto o botulismo de origem alimentar é limitado à quantidade de toxina ingerida, o *C. botulinum* nas feridas produz toxina *in situ*.

Botulismo por colonização intestinal

Botulismo por colonização intestinal

É uma das formas mais raras de botulismo:

Ingestão de esporos botulínicos viáveis (ausência microbiota de proteção) - fixação e germinação no trato intestinal - produção e absorção da toxina

Fatores de risco: cirurgias intestinais, Doença de Crohn e/ou uso de antibióticos por tempo prolongado, que levaria à alteração da microbiota intestinal.

Referências

Franco, B.D.G.M., Landgraf, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182p.

Forsythe, S. J. *Microbiologia da segurança dos alimentos*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 602p.

Jay, J. M. *Microbiologia de alimentos*. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.