

* INTOXICAÇÕES E INFECÇÕES DE ORIGEM ALIMENTAR

** Fco. José Pinto Machado

*** Terezinha Feitosa

Resumo

O presente trabalho é uma revisão referente aos principais microorganismos associados a processos de toxinfecções de origem alimentar, entre os quais são destacados os clostridium botulinum, staphylococcus aureus, clostridium perfringens, salmonella sp e escherichia coli enteropatogênica. São feitas considerações em relação às características gerais das bactérias, habitat, alimentos associados e patologia.

Abstract

This paper reviews the main pathogenic bacteria most frequently found in foods. Among them are emphasized *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella sp* and *Escherichia coli enteropathogenic*. The general characteristics of the bacteria, their habitat, pathology and incidence in foods are considered.

1. INTRODUÇÃO

Levantamentos realizados em diferentes países têm mostrado que, os alimentos se constituem em veículos significativos de microorganismos patogênicos, o que significa um sério perigo à saúde pública. É por esse motivo, que as autoridades em alimentos de diversos países e organizações internacionais vêm-se preocupando com a presença destes contaminan-

tes, estabelecendo limites máximos toleráveis para cada um deles em particular, assim como para cada grupo de alimentos.

O rápido crescimento da população mundial sobretudo nos países em desenvolvimento, faz com que a oferta relativa de gêneros alimentícios, principalmente aqueles considerados de alto valor biológicos, seja cada vez mais escassa. Dentro deste prisma, a industrialização de alimentos e sua respectiva evolução tecnológica tem como objetivo, evitar que esses alimentos sofram estrago prematuro. Com a evolução tecnológica do processamento de alimentos, observa-se que o antigo processamento manual foi sendo transferido para a industrialização. Neste momento a importância da contaminação desses alimentos, principalmente com microorganismos patogênicos, bem como a quantificação daqueles inesejáveis cresce muito, a ponto de fazer com que cuidados higiênicos/sanitários contra a contaminação e deterioração microbiana, protejam o alimento da grande maioria de outros tipos de danos.

* Trabalho apresentado no curso de Especialização em Educação em Saúde Pública, promovido pela Universidade de Fortaleza no ano de 1986. Parte integrante da monografia "Intoxicações e Infecções de Origem Alimentar"

** Prof. do Curso de Terapia Ocupacional do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Fortaleza; Especialista em Educação de Saúde Pública.

*** Professora do Departamento de Biologia da Universidade de Fortaleza; Mestre em Tecnologia de Alimentos, Orientadora da monografia.

Baseado nisto, o presente trabalho procura ressaltar a importância do manuseio, processamento e armazenamento adequado dos alimentos, na tentativa de esclarecer que o infestão de alimentos que não tenham sido convenientemente manipulados favorece o desenvolvimento de toxinfecções de origem alimentar que poderão trazer sérios prejuízo à saúde pública.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As alterações gastrointestinais ocasionadas pela ingestão de alimentos são atribuídas a fatores como consumo excessivo, alergias, deficiências nutritivas, envenenamento por compostos químicos, toxinas de origem bacteriana, infestações parasitárias e infecções microbianas. O envenenamento ocasionado pelo consumo de produtos químicos é raro e se caracteriza pelo aparecimento quase imediato dos sintomas, os venenos químicos chegam aos alimentos a partir de utensílios caso estejam, recobertos com esmalte de baixa qualidade. (Fraizer, 1976).

Os alimentos podem constituir o veículo de transmissão dos dois principais grupos de organismos patogênicos ao homem: primeiro, os microorganismos produtores de enfermidades infecciosas nos animais que são transmissíveis ao homem, constituindo as conhecidas zoonoses bacterianas, por fungos, vírus, helmintos e protozoários. Estes microorganismos se encontram nos alimentos no momento em que são obtidos (contaminação endógena), e, segundo, organismos produtores de intoxicações e infecções alimentares humanas, que genericamente não existem nos alimentos mas que somaram-se a estes no momento em que foram obtidos (contaminação exógena) (Thatcher & Clark, 1972).

O termo intoxicação alimentar é usado no sentido muito amplo e inclui tanto as enfermidades causadas pela ingestão de toxinas elaboradas por microorganismos, como as devidas à infecção do hospedeiro no trato intestinal. Por intoxicação alimentar se entende a enfermidade ocasionada pelo consumo de veneno ou toxina ao ingerir um alimento que os contenham, enquanto que o termo Infecção Alimentar é aplicado quando ocorre uma invasão, multiplicação e alteração dos tecidos do hospedeiro por organismos patogênicos veiculados pelo alimento. (Camargo, in Aquarone, 1975).

A intoxicação alimentar divide-se em dois grupos principais: o Botulismo, causado pela ingestão da toxina do **CLOSTRIDIUM BOTULINUM**, e intoxicação estafilocócica, causada pela ingestão da toxina do **Staphylococcus aureus**. As infecções alimentares também se dividem em dois grupos: aquelas em que os alimentos, de forma geral, não constituem o meio de cultura dos germes patogênicos, mas os transportam (tuberculose, difteria, disenteria, febre tifóide, brucelose, cólera, etc) e, aquelas em que o alimento constitui o meio de cultura dos germes patogênicos, que ao se multiplicarem aumentam a possibilidade de infectar o consumidor. A este grupo, pertencem as salmonelas. (Fraizer, 1976).

3. INTOXICAÇÃO ALIMENTAR

3.1. Botulismo

Intoxicação alimentar causada pela ingestão de alimentos que contenham a toxina do **Clostridium**

botulinum, produzida durante seu crescimento no alimento. (FRAIZER, 1976).

O organismo causal é um bacilo anaeróbico do solo, saprófita, esporulado e produtor de gás. São conhecidos seis tipos de **Clostridium botulinum** que se designam com as letras A, B, C, D, E e F. As toxinas produzidas pelos tipos A, B, E e F são muito perigosas sendo as mais freqüentes em casos de botulismo humano. (THATCHER & CLARK, 1972).

A produção de toxina pelo **Cl. botulinum** depende da capacidade de suas células crescerem no alimento e autolizar-se. As toxinas do tipo A e B são sintetizadas em forma de moléculas grandes relativamente inativas, que adquirem toda sua toxicidade após certo grau de hidrólise. Os fatores que interferem na capacidade de crescimento e multiplicação dos esporos do **Cl. botulinum** são: composição do meio, conteúdo em água, pH., potencial de oxidação-redução, concentração de sais, tempo e temperatura de armazenamento. (LEITÃO, 1978).

Os alimentos mais envolvidos em intoxicação botulínica são:

- Alimentos de origem vegetal, principalmente conservas caseiras como picles, palmitos, azeitonas e muitos outros enlatados em condições de anaerobiose e com pH maior que 4,5.
- Carnes, principalmente enlatadas e produtos derivados da carne, como feijoada. Os alimentos contaminados apresentam cheiro de putrefação e fermentação com produção de gás, que dá origem ao estufamento da lata;
- Leite e derivados, especialmente queijos;
- Peixe e produtos marinhos, principalmente enlatados;
- Frutas, legumes e hortaliças enlatados. (CHAVES, 1980).

Toxina

A toxina botulínica é a mais potente até hoje conhecida. Uma quantidade mínima é suficiente para causar a morte. Consiste numa proteína que é absorvida pelo intestino delgado e paralisa os músculos involuntários do organismo. A característica mais importante desta toxina é a sua relativa termolabilidade. Em laboratórios tem-se observado que a toxina torna-se inativa quando aquecida a 80°C num período que varia entre poucos minutos a meia hora, dependendo do alimento e do tipo de microorganismo envolvido. (FRAIZER, 1976).

Por outro lado, os esporos do **Cl. botulinum** são bastante resistentes ao calor. O tratamento térmico necessário para destruí-los depende do alimento, do tipo do **Clostridium**, do meio em que se desenvolveram, da temperatura em que se produziram, de idade e da quantidade existente. (FRAIZER, 1976).

Recomenda-se o seguinte tratamento para destruir todos os esporos de **Cl. botulinum** presentes em alimentos

100°C	360 min.
105°C	120 min.
110°C	36 min.
115°C.....	12 min.
120 C.....	4 min.

Patologia

O botulismo é uma intoxicação advinda do consumo de alimentos contendo a toxina pré-formada, em

decorrência do desenvolvimento do **Ci. botulinum**. O processo é caracterizado por uma síndrome neuro-paralítica, não febril, associada com distúrbios intestinais, usualmente sendo evidenciado um estado geral de fraqueza, com paralisia de nervos cranianos resultando em manifestações oculares (pupilas dilatadas, fixas, sem capacidade de foco, visão embaçada ou dupla), dificuldade em deglutir (disfagia), disfonia, etc. A paralisia provocada pode generalizar-se, resultando finalmente em paralisia respiratória ou cardíaca. O período de incubação raramente é inferior a 6h, podendo prolongar-se por 12 — 24h ou mesmo por mais tempo. O índice de mortalidade é variável mais elevado nos casos dos tipos A e B do que no E. (ICMSF, 1978).

3.2. Intoxicação Estafilocócica

É a intoxicação alimentar causada pela ingestão da enterotoxina produzida por algumas cepas de **Staphylococcus aureus**. A toxina é chamada enterotoxina por causar gastroenterites: é de natureza proteica, termoestável, resistindo a temperatura acima de 100°C. Existem vários tipos identificados (A, B, C, D e E, com outros tipos sendo atualmente investigados) diferindo entre si antigenticamente; no entanto a toxina usualmente implicada em surtos é a do tipo A, embora os tipos C, D e E sejam as vezes, mencionadas. (ICMSF, 1978).

Esta bactéria está incluída na família **Micrococcaceae**, a qual inclui os gêneros **Micrococcus**, **Staphylococcus**, **Planococcus** e **Aerococcus**. (BUCHANAN & GIBBONS, 1974). No gênero **Staphylococcus**, as bactérias apresentam a forma de cocos agrupados, gram positivos, imóveis, com metabolismo respiratório e fermentativo, sendo anaeróbias facultativas e catalase positiva. **S. aureus** apresenta como característica típica a produção de coagulase, a presença de desoxirribonuclease e a produção de ácido a partir de manitol, tanto em condições aeróbicas como anaeróbicas. A bactéria é mesófila, com crescimento na faixa entre 6,5 a 46°C é ótimo a 35 — 37°C. O pH mínimo é 4,8 em condições de aerobiose e 5,5 em anaerobiose. A atividade de água mínima é aproximadamente 0,86, sendo bastante tolerantes ao sal. (FRAIZER, 1976).

Os estafilococos produtores de toxinas chegam aos alimentos a partir do homem ou de outros animais. Eles são habitantes normais do sistema respiratório, mucosa do nariz, faringe, garganta e pele. As pequenas estufas de bares e restaurantes em que se conservam produtos quentes, tornam-se excelentes para o crescimento de stafilococos e conseqüente produção de toxina. São responsáveis pelo aparecimento de mastites em vacas e são capazes de produzir enterotoxina no leite e derivados. (CHAVE, 1980, FRAIZER, 1976).

Os alimentos envolvidos em intoxicação estafilocócica são os alimentos crus, onde se enquadra o leite e derivados não pasteurizados; produtos de confeitaria, principalmente, os que levam recheio; pratos preparados, maionese, saladas, carnes e derivados. Normalmente os alimentos muito manuseados são bastante contaminados. (CHAVES, 1980, THATCHER e CLARK, 1972).

Patologia

A intoxicação estafilocócica tem uma síndrome caracterizada por náuseas, vômitos, diarreia, mal-es-

tar, fraqueza geral, com período de incubação muito curto (usualmente 2 a 4h) e recuperação num período de 24h, embora, por vezes demore alguns dias. Embora índice de mortalidade seja baixo, podem ocorrer complicações, geralmente, sob forma de desidratação e choque. (ICMSF, 1978).

A ocorrência do processo de intoxicação depende de ingestão do alimento contendo a toxina pré-elaborada; números de células em torno de $10^6/g$ devem existir de forma a haver produção de toxina em níveis suficientes para desencadear o processo patológico. (ICMSF, 1978).

3.3. Intoxicação por *Clostridium perfringens*

O **Clostridium perfringens** caracteriza-se por apresentar forma de bastonetes, geralmente móveis, gram positivos, anaeróbicos obrigatórios ou aerotolerantes; apresentam esporos sub-terminais. Em relação ao metabolismo, apresentam atividade fermentativa sobre carboidratos produzindo fermentação butírica. A bactéria é mesófila, desenvolvendo-se bem na faixa de 35 a 42°C. (ICMSF, 1978).

O **Ci. perfringens** é isolado com freqüência a partir de amostras do trato intestinal do homem e animais, particularmente suínos, bovinos e roedores. A partir deste ambiente, pode vir a contaminar diferentes alimentos, com ênfase principalmente em produtos cárneos, aves e derivados. (N.A.S. 1975).

Patologia

O processo patológico causado por **Ci. perfringens** é relativamente suave, residindo sua importância muito mais na freqüência de casos ou surtos. A sintomatologia é caracterizada por dores abdominais e diarreia, náusea e mal-estar geral, sem vômitos. O período de incubação varia de 6 a 24h, usualmente 10 — 12h. (FRAIZER, 1978).

O resfriamento rápido e a manutenção da temperatura de resfriamento, são medidas preventivas desse processo de intoxicação. (JAY, 1972).

4. INFECÇÃO ALIMENTAR

4.1. Salmonelose

As salmoneloses são processos infecciosos produzidos por qualquer tipo sorológico do gênero **Salmonella**. Nos casos de salmonelose humana quase sempre tem sido encontrada *Styphimurium* (FRAIZER, 1976).

As salmonelas são incluídas nos chamados bacilos entéricos, gram negativos, não esporulados, com atividade fermentativa sobre a glicose. Normalmente, produzem gás e crescem bem entre 35° — 37°C. Crescem melhor em alimentos não ácidos e a maioria das espécies são inibidas em pH 5,5 a 5,7. A identificação completa das salmonelas é baseada em testes bioquímicos, ao lado de reações sorológicas, caracterizando-se antígenos somáticos "O", capsulares "V", e flagelares "H". (EDWARDS & EWING, 1972).

O principal reservatório natural das salmonelas é o trato intestinal do homem e animais, sendo de ocorrência mais comum em aves, particularmente perus e galinhas. No entanto, a bactéria é muito comum em suínos, bovinos e equinos, bem como em animais silvestres. Também os insetos, principalmente, moscas e baratas, são importantes veículos na dissemi-

nação das salmonelas. A partir de seu reservatório natural, através de inúmeros veículos, as salmonelas irão contaminar materiais primas e alimentos processados, tanto de origem animal como vegetal. Dentre estes, as carnes e derivados ocupam posição de destaque, conforme levantamentos efetuados em diversos países, (BRYAN, 1968; NAS, 1975, e TAULOR & Mc COY, - 1969).

Patologia

Atualmente, são conhecidas mais de 1.500 sorotipos de salmonelas, sendo todas elas considerados potencialmente patogênicos ao homem, no entanto, os diversos sorotipos evidenciam diferenças significativas na sua patogenicidade. (ICMSF, 1978).

O processo infeccioso provocado pelas salmonelas é usualmente a gastroenterite aguda (salmonelose). Neste processo ocorre uma inflamação do intestino delgado, resultando em dores abdominais intensas, diarreia, cefaléia, náuseas e vômitos. Geralmente ocorre uma elevação de temperatura. O período de incubação é variável entre 6 a 72h, mais freqüentemente entre 18 a 48h, durante entre 1 a 7 dias (ICMSF, 1978).

A luta contra as salmoneloses exige atuação nos diversos ciclos epidemiológicos que, começa com a contaminação das rações animais, tais como a farinha do pescado e outros concentrados protéicos, devido a um controle sanitário inadequado do ambiente, ou das práticas de fabricação. As rações são, portanto, uma importante fonte de salmonela para os animais domésticos, cujas carnes, ovos e derivados estarão. Também, contaminados com este germe. Os estábulos e granjas, os matadouros e as indústrias de alimentos podem estar igualmente contaminados, o que ocasiona a contaminação cruzada de outros alimentos. Assim, o leite pode contaminar-se a partir do esterco procedente de vacas contaminadas; do mesmo modo as águas contaminadas, podem ser causa de contaminação de moluscos, dos estábulos e dos animais domésticos, os manipuladores de alimentos, contaminados com salmonelas, introduzem esse germe nos alimentos em fábricas e restaurantes, etc. (JAY, 1972).

4.2. Infecção por Escherichia Coli Enteropatógena (EEC)

A *Escherichia Coli* é uma bactéria pertencente ao grupo coliformes, que têm como propriedade principal o fato de serem fermentadores de lactose, com produção de gases. (FISHBEIN et al, 1976).

O habitat principal de *E. coli* enteropatógeno é o trato intestinal humano e também de animais, sendo responsável por processos patológicos em suínos, ovinos e aves. A partir de matéria fecal, através de vários veículos, podem vir a contaminar os alimentos, particularmente produtos cárneos. (ICMSF, 1978).

Patologia

O processo produzido por *E. Coli* enteropatógena pode apresentar-se sob duas formas: numa primeira, causada por tipos toxigênicos, há uma diarreia intensa, ao passo que na segunda os sintomas são muito semelhantes aos da disenteria. O período de incubação é curto, entre 6 e 36h, e a duração da doença geralmente não ultrapassa de 24h a alguns dias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRYAN, F. L. What the sanitarian should know about staphylococci and salmonella in non dairy products. II - salmonella. *J. Milk Food Technol.* 31:121 - 140, 1968.
2. CAMARGO, R. Microorganismo em alimentos. IN: AQUARONE, E.; BORZANI W. & LIMA U.A., Biotecnologia - **Tópicos de Microbiologia Industrial**, Vol. 2, Edgard Blucher, Ltda., ed. USP, São Paulo, Brasil, P. 113 - 137, 1975.
3. CJAVES, J. B. P., **Noções de Microbiologia e conservação de alimentos**. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 1980.
4. EDWARDS, P. R. & EWING, W. H., **Identification Of Enterobacteriaceae**. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minn., USA, 3 ed., 362 p. 1972.
5. FISHBEIN, M.2 MEHLMAN, I. J; CHUNG, L. & OLSON Jr., J. C., coliforms, fecal coliforms, *E. Coli* end enteropathogenic *E. Coli*. in: SPECK, M. L. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association, Washington, D. C., USA, p. 277 - 300, 1976.
6. FRAIZER, W. C., **Microbiologia de los Alimentos**. Editorial Acribia, Zaragoza, 1976.
7. International Commission on Microbiological Specifications For Food, **Microorganisms in Foods. Their Significance and Methods of Enumeration**. 2ed. University of Toronto Press, Canada, 434 p., 1978.
8. JAY, J. M., **Microbiologia Moderna de los Alimentos**. Editorial Acribia. Zaragoza, 1972.
9. LEITÃO, M. F. F., Microorganismos Patogênicos na carne e Derivados., **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL** N° 59, set./aut. p. 15 - 48. 1978.
10. **National Academy of Sciences**. Prevention of Microbial and Parasitic Hazards Associated With Processed Foods. National Academy of sciences, Washington, D. C., USA, 166p. 1975.
11. TAYLOR. J. & Mc COY. J. H. Salmonella and Arizona infections. In; RIEMANN, H., **Food Borne Infections and Intoxications**. Academic Press, New York, N. Y., USA, p. 3 - 72, 1969.
12. THATHOHER, F. S. S. & CLARK. D. S., **Análisis Microbiológico de los alimentos**, Ed. Acribia, Zaragoza, 1972.