

VPS 424 - Zoonoses (Saúde Pública Veterinária)

Toxinfecções de origem alimentar

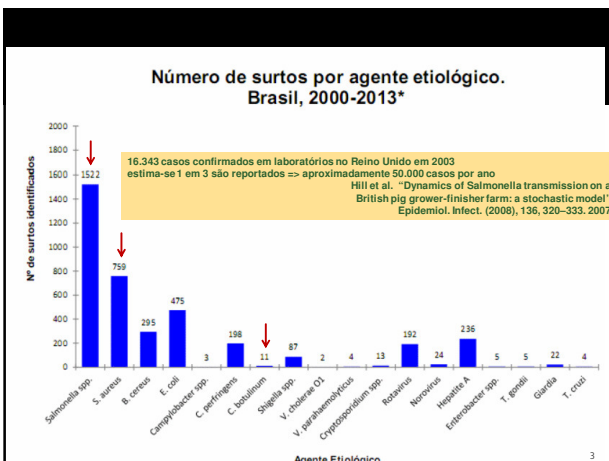
Evelise Oliveira Telles
bufalo@usp.br

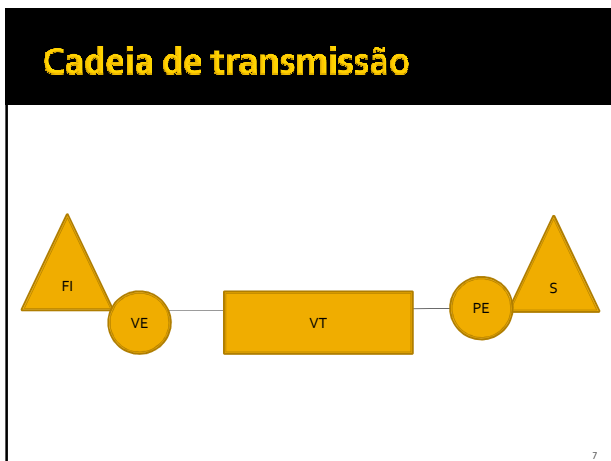
1

Objetivos da aula


- Identificar a cadeia de transmissão de alguns agentes causadores de toxinfecção de origem alimentar
- Identificar as medidas preventivas aplicáveis a cada elo da cadeia de transmissão
- Analisar o papel do médico veterinário no controle dessas doenças
 - Modelo de infecção: *Salmonella spp.*
 - Modelo de intoxicação: *Staphylococcus aureus*
Clostridium botulinum

2






Salmonella spp



Família Enterobacteriaceae, bastonete gram-negativo, curto (1 a 2 µm), móvel, não esporulado, anaeróbios facultativos, crescimento a 37°C, morrem a 60°C

Zoonose comum e economicamente importante

Susceptíveis: todas as espécies de **animais domésticos e o homem**
=> jovens, lactantes e prenhes




Habitat natural: intestino **homem e animais** (criação e de companhia, aves, répteis e ocasionalmente insetos) - FI

mas, amplamente distribuída no ambiente
comumente encontrada em efluentes de fazendas e esgoto doméstico
=> **contaminação fecal**

8

Salmonella spp



2 espécies: *S. enterica* e *S. bongori*

↳ mais de 2500 sorotipos antígenos somáticos (O), capsulares (VI) e flagelares (H)

S. enterica se divide em 6 subespécies:

- S. enterica* subespécie *enterica***
- S. enterica* subespécie *salamae*
- S. enterica* subespécie *arizonae*
- S. enterica* subespécie *diarizonae*
- S. enterica* subespécie *houstenae*
- S. enterica* subespécie *indica*


sorotipos que causam infecção em humanos e animais de produção são ***S. enterica* subsp *enterica***

- ✓ grafia dos sorotipos da subespécie *S. enterica*: ***Salmonella* Typhimurium; *Salmonella* Enteritidis**
- ✓ grafia dos sorotipos de outras subespécies: designadas por uma fórmula (e.g. *Salmonella* IV 4:8:g:25:1)

Terceira espécie, *S. Subterranea*, foi proposta (Shelobolina et al., 2004), mas, posteriormente, dados sugeriram não pertencer ao género *Salmonella* (Grimont & Weill, 2007).

9

Salmonella spp



Manifestação clínica: doença entérica é mais comum (salmoneloses – descrito no slide)

⇒ septicemia, síndrome urêmica hemolítica, eritema nodoso, infecção focal (meningite, osteomielite, artrite septic, pneumonia, colecistite, peritonite, pielonefrite, cistite, endocardite, pericardite, vasculite e abscessos em várias partes do corpo)

→ **Dose infectante:** < 1000 células ingeridas

→ **Transmissão:**

- => fezes: durante a doença e convalescência - até 5 semanas
- => portadores assintomáticos: disseminação da doença

Frequência de ocorrência portadores (frangos de corte: 3-5%)=> a contaminação carcaça provável durante e após abate

10

Salmonella spp



Para propósitos epidemiológicos: 3 grupos


1. sorotipos que **afetam apenas humanos:** *Salmonella Typhi*, *S. Paratyphi A* e *S. Paratyphi C*

2. sorotipos adaptados aos hospedeiros: *S. Gallinarum* e *S. Pullorum* (aves), *S. Dublin* (bovino), *S. Abortus-equi* (cavalos), *S. Abortus-ovis* (ovelhas), *S. Choleraesuis* (suínos) – **podem ser patogênicos para o homem e causar DTA**

3. sorotipos não adaptados: **patogênicas para humanos e outros animais** e inclui a maioria dos sorotipos de DTA

11

Salmonella spp



Doenças no Homem:

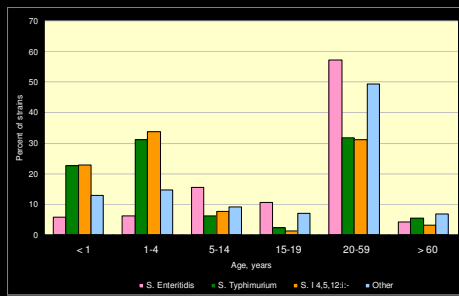
- ✓ 1. **Febre tifóide:** anorexia, dor de cabeça, tosse não produtiva, dor abdominal, febre alta (40°C), no início a constipação é mais freqüente que diarreia. PI – 10 a 14 dias. Taxa de mortalidade 10%. Febre cede 3ª - 4ª semana; recaída após poucos meses em 10 a 20% dos pacientes.

- ✓ 2. **Febre paratifóide:** febre entérica menos severa, início da doença mais rápido e pode haver diarreia desde o início.

- ✓ 3. **Salmoneloses:** PI de 12 a 36 horas (3h – 12d), dor abdominal, diarreia (pode ter sangue), vômito, febre, dor de cabeça, prostração, dor muscular. Pode ser assintomática. Pode haver recidivas alguns meses após recuperação. Taxa mortalidade 2%

12

Salmonelose



Porcentagem de distribuição de sorotipos de *Salmonella* por faixa etária (1993-2003)

Sueli Ap. Fernandes - IAL/SP. disponível em: www.cve.saude.sp.gov.br/html/_jcsve/IAL/IASalmoServ.ppt 13

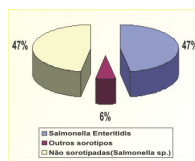
Salmonelose

Quadro 1 - Surto de diarreia de doenças transmitidas por alimentos e respectivos casos notificados ao CVE, estado de São Paulo, 1999 a 2003*

Tipo dos Surto	Nº. Surto	Nº. Casos
Total de Surto de Diarreia	1024	27489
Com Etiologia Identificada	459	18752
Por Bactéria	325	9270
Por <i>Salmonella</i>	140	3001
Sorotipos Identificados	74	1314
Por <i>Salmonella</i> Enteritidis	66	1254

Fonte: DDTHA/CVE-SES/SP
 (*) 2003 = Dados provisórios obtidos de relatórios, enviados até primeira quinzena de dezembro de 2003

Figura 1 - Distribuição percentual dos surtos por *Salmonella* notificados ao CVE, segundo o sorotipo - ESP, 1999 a 2003*



Fonte: DDTHA/CVE-SES/SP
 (*) 2003 = Dados provisórios obtidos de relatórios, enviados até primeira quinzena de dezembro de 2003

Maria Bernadete de Paula Eduardo et al.
 Boletim Epidemiológico Paulista, ano 1, n. 8, 2004. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa8_salmmog93.htm 14

Salmonella spp




Alimentos envolvidos em surtos: ovos, carnes (frango, porco, peru, boi) leite e derivados ...

CDC/EUA: estima que 1 em 20.000 ovos tem *Salmonella* Enteritidis
 produção de cerca de 65 bilhões de ovos/ano
 30% => pasteurização
 estimativa: 2,2 milhões ovos em casca => SE +

O maior surto EU: 1994 (224 000 pessoas / 41 estados) => *Salmonella* Enteritidis

=> sorvete fabricado com leite transportado em tanque previamente usado para transporte ovo líquido.

Salmonella spp



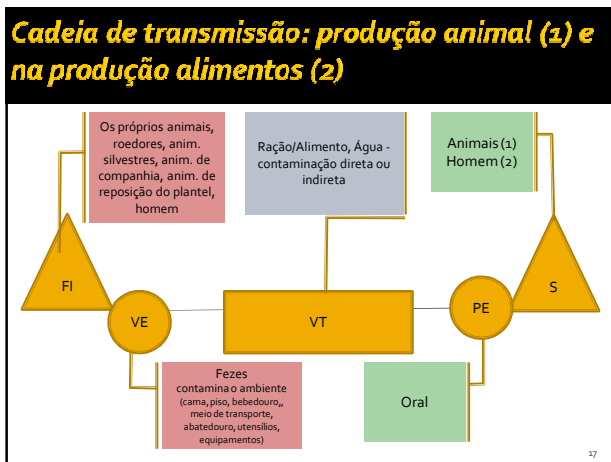
Salmonella Typhimurium and Salmonella Enteritidis in England: costs to patients, their families, and primary and community health services of the NHS

- Casos confirmados no período jul-nov 2008
- Custo médio, por caso, foi de £1282 (ST) e £993 (SE).
- Custo indireto pelo tempo trabalho perdido pelo paciente, pais ou cuidadores foi £409 (ST) e £228 (SE)
- Custo total estimado dos casos identificados (ST + SE) : £6.5 milhões.

1,00 GBP = 5,50 BRL - 27/08/2015

SANTOS, ROBERTS, COOK, SIMONS, SHEEHAN, LANE, ADAK, CLIFTON-HADLEY, RODRIGUES
Epidemiology and Infection / Volume 139 / Issue 05 / May 2011, pp 742-753

16



CONTROLE – atuação do MV

Na produção animal:

- ↓ prevalência nos animais: vacinas e substâncias adicionadas à dieta: bióticos (a, pré, pró, sim anti e exclusão competitiva), fagoterapia, bacteriocinas, uso de ácidos orgânicos (fórmico e propiônico)
- controle sanitário da granja de origem (reposição de animais) e dos fornecedores de cama e ração;
- ambiente: limpeza, desinfecção ambiental, vazios sanitários e controle de pragas (roedores e insetos etc), controle do acesso de animais silvestres, pets
- controle da qualidade da água
- homem: anti, pré e pró-bióticos - exclusão competitiva ; controle de visitação; destino adequado de excretas

18

CONTROLE – atuação do MV

Na produção animal:

- Vacinação susceptíveis (vacina inativada ou viva atenuada): nos animais - aves

⇒ IN MAPA, nº 78, de 3 nov. de 2003 - Aprovar as Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como livres de *Salmonella Gallinarum* e de *Salmonella Pullorum* e Livres ou Controlados para *Salmonella* Enteritidis e para *Salmonella Typhimurium*

→ vacinação com cepas homólogas de *Salmonella* auxilia na redução da colonização intestinal e excreção fecal, previnem a transmissão transovariana e a contaminação da casca dos ovos (mas não a elimina totalmente dos órgãos internos e ovos de galinhas desafiadas).

⇒ Silva EN, Duarte A. *Salmonella* Enteritidis em Aves: Retrospectiva no Brasil. Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.4, no.2, May 2002.

19

CONTROLE – atuação do MV

Na produção e processamento de alimentos:

- uso de água potável no abatedouro
- separação de área suja e de área limpa no abatedouro
- higiene das instalações, equipamentos, utensílios e de manipuladores
- procedimentos adequados para evitar extravasamento de conteúdo fecal durante o abate
- controle dos fatores que afetam a sobrevivência e multiplicação da *Salmonella* (refrigeração, cozimento, pasteurização, radiação ionizante, redução do pH (ácidos orgânicos), redução da Aw, bacteriocinas e fagoterapia (?))
- higienização alimentos antes do consumo
- consumo de produtos adequadamente cozidos

20

Salmonella spp



Fatores intrínsecos e extrínsecos que afetam a sobrevivência

pH: 4,0 a 9,0 => ótimo: 6,6 a 8,2

Temperatura: 5,3 a 45 °C

Aw: 0,94 em pH neutro

Salmoura acima 9% - bactericida

Nitrato é efetivo (mais efetivo em pH baixo)

Resistência térmica: Shrimpton et al. (Jay,2000) S. Seftenberg 775W em ovo integral líquido a 54,4 °C / 2,4min. => redução de 10.000 a 100.000 (4 a 5 log)

Pasteurização ovo Brasil: clara: 56,7 °C / 3,5 min; ovo integral: 60,0°C / 3,5 min; gema: 61,0°C / 3,5 min

Irradiação: redução decimal (1 log) - 0,4 a 0,7 kGy

21

Staphylococcus aureus



Há mais de 30 espécies de *Staphylococcus*, adaptadas ao hospedeiro

=> *S. aureus* adaptado ao homem e animal

Mastite

DTA - intoxicação

Bactéria esférica e pequena (0,5 a 1,0 µm de diâmetro), gram+, imóvel, forma cachos

Produtora toxina: 6 tipos: A, B, C₁, C₂, D, E

Anaeróbio facultativo

=> aerobiose para produção de enterotoxina

22

Staphylococcus aureus

Enterotoxina: 1 nanograma/g alimento --- 0,05 µg/kg peso corpóreo

PI: 4 h (1 a 6h)

Sintomas: náusea, vômito, dores abdominais, diarreia, sudorese, dor de cabeça, prostração, as vezes queda de temperatura.

Recuperação 1 a 2 dias

Mortalidade baixa

Tratamento

Alimentos envolvidos: produtos manipulados e impropriamente refrigerados após o preparo (5 e 60 °C)

23

Staphylococcus aureus

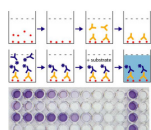
Diagnóstico:

Indireto: quantificação do *S. aureus* ou *S. coagulase* +

Direto: pesquisa da enterotoxina no alimento e fezes;

=> extração e concentração da toxina da matriz alimentar e posterior precipitação com antissoro .

=> anticorpos mono e policlonais: ELISA, aglutinação reversa passiva em látex.



24

Cadeia transmissão

FI/FC
vaca
homem
animais

VE
úbere
nariz
pele
pêlo

VT
leite/mãos/teteira
alimentos
(toxina)

PE
teto
oral

S
vaca
homem
animais

Considerações sobre FI/FC e VE:

- alta frequência nos casos de mastite
- portadores – cerca de 25% população humana é portadora nasal: 10.000 a 1.000.000 /cm²
- Infecção em pele - mãos ou braços

⇒ espera-se um certo grau de contaminação nos alimentos

25

CONTROLE – atuação do MV

FI/FC:

- linha de ordenha
- higiene de manipuladores
- treinamento
- luvas, máscaras, touca

VT: mãos/teteira (bactéria), leite/outros alimentos (toxina)

- higiene ordenha
- prevenção de contaminação cruzada
- controle dos fatores que afetam a multiplicação/produção de toxina no alimento

S:

- vacas lactantes (infecção): pós dipping (PE)
- Humano (intoxicação): refrigeração, calor, tempo e temperatura de manutenção alimentos preparados, higiene pessoal

26

CONTROLE – atuação do MV

Fatores intrínsecos e extrínsecos:

Temperatura: 7 a 47,8 °C (enterotoxina: 10 a 46 °C)

Sal: pode crescer até 7 a 10%, algumas cepas até 20%

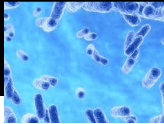
Aw: 0,86, 0,83 se outros parâmetros estiverem ótimos

pH: 4,0 a 9,8 (ótimo: 6 a 7) (enterotoxina: >5,0)

nenhum crescimento observado com as combinações pH <5,5; 12 °C e Aw 0,93
pH <4,9; 12 °C e Aw 0,96

27


Clostridium botulinum



1 caso - notificação obrigatória

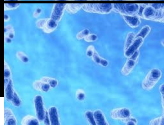
Bacilo (grande: 4 a 8 µm X 0,9 a 1,2 µm) anaeróbio obrigatório, móvel, gram + e esporulado

- ✓ Botulismo de origem alimentar
- ✓ Botulismo infantil
- ✓ B. intestinal ou indeterminado
- ✓ Botulismo de ferida



28

Clostridium botulinum

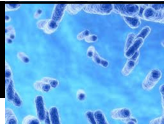


- ✓ Sete tipos toxinas: A, B, C, D, E, F, G
 - ABEF: botulismo humano
 - CD: botulismo animal
 - nenhum surto associado ao G
- ✓ Proteolíticos (A, cepas B, cepas F)
- ✓ Não proteolíticas (cepas B, E, cepas F)

➤ Intoxicação: toxina pré-formada no alimento

29

Clostridium botulinum



PI: 12 a 72 h

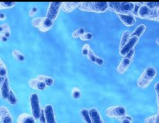
Sintomas: náusea; vômito; fadiga; tontura; dor de cabeça; constipação; ausência febre; paralisia muscular; visão dupla; dificuldade de falar e deglutir, dificuldade respirar e morte.

Taxa de mortalidade: 30 a 65%

Duração doença: 1 a 10 dias

30

Clostridium botulinum



Tratamento: antitoxina botulinica

- permite a diminuição da progressão da paralisia e da severidade da doença
- não reverte a paralisia já ocorrida
- disponível apenas através do sistema público de saúde
- monitorização das funções respiratórias utilizando testes de capacidade vital forçada a cada 4 horas
- ventilação mecânica se necessário e outros suportes vitais

⇒ prognóstico melhora com tratamento precoce
 ⇒ reduzir absorção da toxina: lavagem estomacal

31

Clostridium botulinum

Alimentos envolvidos em surtos: conservas vegetais caseiras, produtos cárneos cozidos, curados e defumados artesanais (salsicha, presunto, "carne de lata"), pescados defumados e fermentados, queijos e pastas de queijos e, mais raramente, enlatados industrializados.

No Brasil, os casos registrados são devido à toxina tipo A, associados às conservas de carnes ou de vegetais, em geral caseiras.


A toxina tipo E é associada exclusivamente à ingestão de peixes e frutos do mar

Diagnóstico:

- 1) detecção e identificação da toxina no alimento
- 2) cultura e isolamento do agente (5 a 7 dias)
- 3) injeção de extrato do alimento em camundongo imunizados (teste demora 48h)

32

Clostridium botulinum



BOTULISMO INFANTIL – Mel

BOTULISMO INTESTINAL OU INDETERMINADO

75% casos: crianças com < 16 semanas de idade

Idosos e pessoas fazem uso crônico de antiácidos

Dose infectante: 10-100 esporos de *C. botulinum* proteolítico

Contaminação do mel:

- amostras >10 esporos/g (Lund;Peck, 2000)
- em surtos: EUA: 5-25 esporos/g (Midura et al., 1979);
- Canadá : 1 esporo/g (Hauschild et al., 1988)

Antitoxina botulinica e tratamento de suporte. Antibioticoterapia não recomendada – ↑liberação de toxina => lise celular

33

CONTROLE – atuação do MV

Susceptível / PE

- toxina é termossensível – cozimento antes consumo (80°C/10min.)
- não consumir produtos alterados – perda de vácuo
- evitar conservas caseiras – falta de controle de processo



- ✓ botulismo infantil => não dar mel à crianças < 12 meses de idade
- ✓ botulismo intestinal => não consumir alimentos suspeitos, recomposição de microbiota – exclusão competitiva

37

Bibliografia

- Hayes, P. R. *Microbiologia e higiene de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia SA. 1993. 369p.
- Jay, J. M. *Modern food microbiology*. Maryland: Aspen Publishers, inc. 2000. 679 p.
- US FDA. *The Bad Bug Book*. <<http://www.cfsan.fda.gov/cgi-bin/printall.cgi>>
- NB: Version adopted by the World Assembly of Delegates of the OIE in May 2010. *OIE Terrestrial Manual 2010 1. Chapter 2.9.9. Salmonellosis**
http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.09.09_SALMONELLOSIS.pdf
- Silva EN, Duarte A. *Salmonella* Enteritidis em Aves: Retrospectiva no Brasil. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* vol.4 no.2, May 2002.
- MAPA. Instrução Normativa 78 de 2003 que propõe o controle e certificação de núcleos e estabelecimentos Avícolas como livres de *Salmonella Gallinarum* e de *Salmonella Pullorum* e Livres ou Controlados para *Salmonella* Enteritidis e para *Salmonella Typhimurium*. Disponível em: http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/aves-sem-salmonela/20101203100242_R_844-Aves sem Salmonella
- Uso de bacteriófagos en gallinas de postura infectadas con *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis: prevención de la colonización intestinal y reproductiva. *Arch Med Vet* 43 85-89 (2011). <http://dx.doi.org/10.4067/50301-732X2011000100012>
- Antonio José Piantino Ferreira et al. Alternativas para o controle de *salmonella* em aves. RESUMO. http://www.facta.org.br/site/index.php/portal/alternativas_para_o_controle_de_Salmonella_em_aves

38
