

SALMONELOZNE INFEKCIJE/PARATIFUSNE INFEKCIJE

- zgodovina
 - neprilagojene Salmonelle 2464 sevov
 - prilagojena na perutnino je *Salmonella galinarum pulorum*
- enterobactereaceae
 - so Gram negativne bakterije
 - aerobi oz. fakultativni anaerobi
 - *Salmonella* (Salmon in Swith izolirano 1886) enterica subspecies:
 - *S. enterica*
 - *S. salmoae*
 - *S. arizonae*
 - *S. diarizonae*
 - *S. houtenae*
 - *S. indica*
 - *Citrobacter*
 - *Proteus*
 - *Klebsiella*
 - *Shigella*
 - *Hafnia*
- salmoneloze = paratifozne infekcije
 - definicija: klinična bolezen povzročena s katerokoli salmonelo razen *S. pullorum* in *S. gallinarium*
 - klinična manifestacija
 - inaparentne okužbe brez kliničnih zdravstvenih motenj
 - hude klinične znake kot tudi umrljivost
 - prenos bakterij preko hrane na ljudi – food boorn disease
- salmonelozne infekcije pri ljudeh
 - eden od najpogostejših povzročiteljev zdravstvenih motenj
 - preko 70% vseh prebavnih motenj povezanih s salmoneloznimi infekcijami
 - največ salmoneloznih infekcij od Maja do Oktobra: visoke temperature
 - najpogostejši vir infekcij pri ljudeh:
 - perutninsko meso
 - drugi perutninski proizvodi (jajca in jajčni izdelki)

- povzročitelji pri posameznih vrstah

	bolezen pri perutnini	S. gallinarum S. pullorum S. arizon
Salmonela	bolezen pri perutnini - infekcija s hrano pri ljudeh	S. enteritidis S. typhimurium
	infekcija s hrano pri ljudeh	S. virchow S. hadav S. kedongou

- ostali serotipi redko povzročijo salmonelozo, povzročijo le infekcijo
- 2500 serotipov salmonel – le 10% od teh najdemo pri perutnini
- bolj frekvenčno pojavljeni serovari:
 - S. Heidelberg
 - S. Enteritidis
 - S. Agona
 - S. Saintpaul
 - S. Typhimurium

- fizikalne in kemične lastnosti

- temperatura
 - so občutljive; kuhanje pri 79°C jih uniči
 - če piščančje meso izpostavimo temperaturi 60°C le ta eliminira S. typhimurium v 5 minutah
 - če jajce mehko kuhamo se salmonele ne uničijo
- sevanje
 - zelo občutljive
 - z uporabo gama žarkov je mogoče salmonelo eliminirati iz perutninskega mesa, jajčnih izdelkov
 - zelo učinkovito uporaba kombinacije temerature in sevanje

- kemični dezificiensi

- dezinfekcija mesa: peroksid, aceton in mlečna kislina, kloridi, fosfati (idealni pH za salmonele je 7; v cekumu je pH 7,2)
- sanitacija valilnih jajc: fumigacija s formaldehidom, hidrogen peroksidom, poliheksametilen hidrokloridom, ozonom
- krmne mešanice: vključevanje organskih kislin v krmne mešanice (manjša kontaminacija krme s S. typhimurium)
- objekti: fenoli, kvartarne amonijeve spojine, plinjenje s formaldehidnimi parami

- faktorji okolja

- prisotnost salmonel v zunanjem oklju predstavlja vir vnosa infekcije
- nastilj: baktreija je zelo rezistentna v zunanjem oklju npr. v gnoju tudi več mesecev (7-24)
- voda

- virulentnost-patogenost salmonel
 - odvisna od kromosonalnih genov (SPI – salmonella pathogenicity islands)
 - SPI 1: odgovoren za invazivnost in sprožanje apoptoze makrofagov
 - SPI 3, 4 in 5: odgovorni za preživetje v makrofagih
 - Fimbriae: odgovorne za pritrnitev bakterije na celico gostitelja

- patogenost
 - toksini: endotoksini – sprošča se v telo inficirane živali, ko pride do lize bakterijske celice, običajno ob povečani temperaturi
 - temperaturno labilni enterotoksin – povzroča akumulacijo tekočine v lumno črevesja
 - temperaturno stabilni citotoksini povzročajo strukturne poškodbe epitelijskih celic v črevesju

- klinična slika
 - je v povezavi s sevom in starostjo okužen živali
 - mlajše živali bolj občutljive
 - starejše živali so manj občutljive za infekcijo s salmonelo – kljub temu pride do kolonizacije oz. razmnoževanja bakterij v intestinalnem traktu in do sistemskih infekcij – še le ta ne kaže v visoki obolevnosti niti v visoki mortalnosti

- paratifoidne infekcije pri piščancih
 - okužba lahko pride do hude obolevnosti kot tudi do visoke mortalnosti
 - kategorija okužbe:
 - intestinalna kolonizacija nastopi običajno po p/o okužbi in vodi do perzistentnega izločanja s fecesem
 - pri nekaterih živalih lahko pride do razmnoževanja bakterij tudi v drugih organih (jetra, vranica)
 - bakteriemija lahko privede do diseminirane kolonizacije bakterije v celotnem organizmu – sepsa, kar ima za posledico tudi visoko mortalnost
 - pri naravni okužbi doseže mortalnost vrh pri 3-7 dneh starosti (prišlo do bakteriemije)
 - živali se lahko ponovno okužijo po zdravljenju
 - okuženi DSP v primerjavi s starejšimi okuženimi živalmi dlje časa izločajo salmonelo (npr. *S. enteritica* se izloča do 27 tedna starosti)

- paratifusna infekcija pri starejši perutnini
 - okužbe se klinično sploh ne manifestirajo (blage driske)
 - potek: kolonizacija v intestinalnem traktu, pogosto tudi v drugih paranhimatoznih organih
 - izločanje Salmonelle v največjem številu nekje med 2-3 tednu (tudi do več mesecev)

- infekcija
 - s *S. infantis*, *S. typhimurium*, *S. hedielsberg*, *S. enteritidis*
 - disimilirana kolonizacija v parenhimatoznih organih kot so jetra, vranica, pljuča, ovarij in ovidukt
 - kontaminacija jajc: kontaminacija jačne vsebine s salmonelami izjemno nizka (0,06-1%)

- predispozicijski faktorji
 - kokcidioza: okužba s *Eimeria tenella*, *E. Maxima* in *E. Acruulina* lahko povzročajo večjo možnost kokcidije *S. enteritidis* in *S. agana* v intestinalnem traktu
 - sočasne okužbe z imunosupresivnimi virusi (marekova bolezen, retro virus)
 - okolje in menegmant: visoka temperatura, stres, pomanjkanje vode, prisilno skubljenje

- prenos
 - horizontalni (pogosteje)
 - krma v preteklih letih najpogostejši vir infekcij
 - animalni vir proteinov: mesno kostna moka, perna ali ribja moka (salmonela se lahko razmnožuje tudi v kostnem mozgu)
 - biološki vektorji: insekti, hrošči, molarji, miši in drugi glodalci in golobi
 - vertikalni (tudi možno)
 - možno preko jajčne lupine ali preko jajčne vsebine

- klinični znaki
 - zelo mladi piščanci (bakterijska septikemija)
 - kontaminirana valilna jajca
 - visoka mortalnost že cv času embrionalnega razvoja
 - visoka mortalnost v prvih nekaj dneh po izvalitvi
 - samnolenca
 - zaprte oči
 - spuščena krila
 - nasršenost perja
 - slepota (v prvih nekaj dneh)
 - anoreksija
 - driska, ki privede do dehidracije

- patološke spremembe
 - akutna septikemija: brez patoloških sprememb
 - kronični potek bolezni: enteritis- fokalne nekroze v mukozni tankega črevesja
 - vranica in jetra: povečana in hiperemična
 - fibrinozna vnetja seroznih open
 - vnetje rumenjakeve vrečke
 - purulentni ortritis, aerosaculitis omfolitis; pri starejših živalih najdemo tudi ooforitis

- diagnostika
 - mikrobiološka preiskava: izolacija bakterij
 - serološka potrditev infekcije
- vzorčenje – izolacija
 - sistem in način vzorčenja je izjemno pomemben tako v primeru postavljanja diagnoze še posebej pa takrat, ko iščemo izvor infekcije
 - organi: vsi, intestinalni trakt, srce, jetra, vranica, ovri, oči, sklepi
 - skupni vzorci fecesa
 - vzorci kloakalnih brisov (50% manj zanesljivi kot feces)
- salmonelozne infekcije 2002
 - priskano: 1567 vzorcev perutnine
 - pozitivno 35x
 - serovari: *S. typhimurium* (15x)
 - S. enteritidis* (5x)
 - S. debry* (4x)
 - S. anatum* (4x)
 - S. heidelberg* (3x)
 - S. saintppanl* (1x)
 - S. meleagridis* (1x)
 - S. reno* (1x)
 - S. give* (1x) – nič kaj posebnega ne povzroča

kategorija	št. pozitivnih rej	št. izolacij živih živali	serovar
matična jata	4	14	<i>S. enteritidis</i>
nesnice	7	22	<i>S. enteritidis</i> (20x) <i>S. anatum</i> (1x) <i>S. riessen</i> (1x)
purani	22	53	<i>S. enteritidis</i> (20x) <i>S. anatum</i> (1x) <i>S. typhimurium</i> (2x) <i>S. heidelberg</i> (1x)
brojlerji	4	4	<i>S. enteritidis</i> (3x) <i>S. infantis</i> (1x)

- serološko tistiranje *S. typhimurium*
 - naključno odvzeti vzorci matičnih jat (82 vzorcev / 4 reje)
 - konzumnih nesnic (30 vzorcev / 3 reje)
 - brojlerji (50 vzorcev / 4 reje)
 - ELISA test: 7,14% pozitivno, 12,29% sum, 80,77% negativno
- zdravljenje
 - terapija na osnovi antibiograma (obvezno pri brojlerjih in matičnih jatah)
 - kontrola terapije (5 dan po in 13 dan po); da preprečiš rekontaminacijo
 - kompetitivna ekskluzija (KE); saprofitske bakterije, *Lactobacillus* – preprečiti razmnoževanje salmonеле ob ponovni okužbi

- terapija skupaj s KE
- kompetativna ekskluzija (pomešan feces v prahu)
 - selektivno in inhibitorno delovanje saprofitskih bakterij – normalne črevesne mikroflore – na kolonizacijo nezaželjenih bakterij (Nurmijev koncept 1973)
- antibiotiki
 - poraba antibiotikov v svetu je izredno velika
 - posledica rezistenca bakterij
 - širokospektralni antibiotiki in kemoterapevtiki – eliminiranje več vrst bakterij, tudi tistih, ki so v organizmu saprofitske
 - večja možnost kolonizacije bakterij po terapiji – v prebavilih praktično ni nobene mikroflore, ki bi delovala inhibitorno na ponovno infekcijo in na razmnoževanje
- piščanci po izvalitvi
 - višja občutljivost za infekcijo
 - mikroflora tankega črevesja se vzpostavi šele po drugem tednu starosti
 - ni stika s črevesno mikrofloro statšev
 - DSP: 10 *S. typhimurium* je sposobno okužiti 50% celotne populacije
 - 14 dni stari piščanci 1.000.000 *S. typhimurium* infekcij 10% jate
- normalna črevesna mikroflora kokoši vsebuje v 1 ml
 - 100.000.000 laktobacilov
 - 1.000.000 koliformnih bakterij
 - 10.000 fekalnih streptokokov
 - in več kot 1.000.000.000 anaerobov, ki pripadajo rodovom Eubacterium
- načini delovanja
 - fizikalni: bakterija tekmuje za receptorje na epitelu prebavil; s svojimi površinskimi organi tvorijo gosti sloj različnih anaerobov
 - biološko: anaerobi – manj kisika ...??? (manjka)
 - kemično: zniževanje pH črevesne vsebine zaradi organskih kislin (hlapljenje maslene kisline, mlečna in propionska), ki jih ...??? (manjka)
 - biokemijsko: določene bakterije kot npr. laktobacili proizvajajo inhibitorne substance, bakteriocite, ki delujejo zaviralno na druge bakterije; te bakterije proizvajajo tudi gama??? (manjka)
 - nutritivno: študije so pokazale, da se anaerobi in salmonelle kurijo za temeljne Ak in sladkorje
- preparati kompetativne ekskluzije
 - aviguard
 - preempt
 - avifree
 - deloach29
- aplikacija
 - po spray metodi v valilnici
 - v pitni vodi, ko živali pripejo na farme

- po dolgotrajni terapiji starejših živali, ko je črevesje popolnoma brez mikroflore
- kolonizacija prebavnega trakta po dajanju teh pripravkov je končana po 48 urah
- kontraindikacije do sedaj še niso znane
- princip uporabe kompetativne ekskluzije je priporočen tudi s strani WHO in OIE

- imunoprofilaksa

- cepiva
- žive (TAD-predvsem lahki tip-konzumne)
- inaktivirana cepiva (Intervet-matične jate)
- do 2004 v Slo niso uporabljali žive vakcine – zdaj je dovoljeno le cepljenje lahkih konzumnih
- prepovedano je za brojlerje in nesnice; prepovedano je tudi zdravljenje
- leta 1996 je bilo v Angliji ogromno salmonel in so začeli cepiti – v enem letu skoraj ni bilo nobenih salmonel – potem so cepli še naprej, niso pa pazili na kontaminacijo krme – v dveh letih se je spet pojavila salmonela v velikem številu

- preventiva

- učinkoviti programi prenevanja salmoneloznih infekcij morajo zajemati praktično celotno verigo preventivne proizvodnje
- vse faze proizvodnje morajo biti vključene v sisteme monitoringa, ki mora biti izveden čim hitreje
- matične jate (vsakih 6 tednov); po 24 tednih kontrola na 2 tedna, jemljemo vzorce, ko so v proizvodnji so negativne
- kontrola novih krmnih mešanic
- znižanje kontaminacije preko vektorjev z dezinfekcijo in deratizacijo
- kontrola valinice (2x na teden, deratizacija 2x letno)
- objekti - brisi sten, tal, opreme... preden se ponovno naselijo
- klavnice – poseben nadzor
- stelje
- ljudje, ki skrbijo za živali, kot tudi tistih zaposlenih v valilnicah in mešalnicah in klavnica

- kontrola salmonele in vzroki infekcije – možnosti širjenja infekcije



- zakonske regulative
 - navodilo o ukrepih za ugotavljanje, preprečevanje in zatiranje salmoneloze
 - pravilnik o izvajanju diagnostičnih ter drugih preiskavah živali v letu 2004 za izpolnjevanje pogojev za promet z živalmi: 12 člen: monitoring na salmonelozo (vsake 2 tedna v fazi produkcije)

- novosti v zakonodaji 2004
 - pravilnik o veterinarskih pogojih z atrgovanje s perutnino, enodnevnimi piščanci in valilnimi jajci na teritoriju EU ter uvoz iz tretjih držav (Ur.l.št.5, z dne 22.1.2004)
 - pravilnik o monitoringu zoonoz in njih povzročiteljev v vzrejnih jatah kokoši nesnic (Ur.1.28 z dne 25.3.2004)
 - pravilnik o proizvodnji in označevanju valilnih jajc (Ur.1.28 z dne 25.3.2004)

- pravilnik o monitoriranju zoonoz in njih povzročiteljev v vzrejnih jatah kokoši nesnic (matične jate)
 - vzrejna jata: 250 živali
 - spremljanje v času vzreje
 - DSP, transportni pogin, podložni papir
 - 4 tedne ali 2 tedna pred pričetkom nesnosti: vzorci fecesa (60 vzorcev) po shemi
 - v času nesnosti: vsaka 2 tedna v jati ali v valilnici (odvisno od števila vloženih jajc)
 - navadno vzorčenje vsakih 8 tednov
 - celotno število vzorcev, ki se odvzamejo v vsaki zgradbi, predstavljajo lahko skupni vzorec
 - v primeru izolacije *S. enteritidis* ali *S. typhimurium* je potrebno obvestiti VURS
 - ponovno uradnovzorčenje
 - ukrepi po “navodilo ukrepov za ugotavljanje....salmoneloze”

- predvidene novosti v letu 2005
 - monitoring salmoneloznih infekcij (le nekaterih) pri konzumnih nesnicah (le 1 teden pred klavnico – kar pomeni non sense, ker že vsa jajca prej pojemo)
 - monitoring salmoneloznih okužb pri brojlerih