**TEMA : SALMONELA**

Objavljeno na: [www.maturski.org](http://www.maturski.org/)

Sadržaj

[1. UVOD 2](#_Toc355637915)

[2. RASPROSTRANJENOST SALMONELE 2](#_Toc355637916)

[3. GRAĐA I IZGLED SALMONELE 3](#_Toc355637917)

[3.1. Tipovi salmonele 4](#_Toc355637918)

[3.2. Kulturalne osobine 4](#_Toc355637919)

[3.3. Biohemijske osobine 5](#_Toc355637920)

[3.4. Antigena građa 5](#_Toc355637921)

[4. NOMENKLATURA 5](#_Toc355637922)

[5. BOLESTI KOJE IZAZIVAJU SALMONELE 6](#_Toc355637923)

[5.1. Gastroenteritis 6](#_Toc355637924)

[5.2. Crijevna groznica 7](#_Toc355637925)

[5.3. Septički sindrom 7](#_Toc355637926)

[5.4. Komplikacije koje mogu izazvati salmonele 8](#_Toc355637927)

[6. MIKROBIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA 8](#_Toc355637928)

[6.1. Kulturalno ispitivanje 8](#_Toc355637929)

[6.2. Biohemijsko ispitivanje 8](#_Toc355637930)

[6.3. Serološko ispitivanje 8](#_Toc355637931)

[7. LIJEČENJE 9](#_Toc355637932)

[8. ZAKLJUČAK 10](#_Toc355637933)

[9. LITERATURA 11](#_Toc355637934)

# UVOD

Salmonela je gram negativna bakterija, štapićastog oblika koja pripada istoj porodici kao i Escherichia coli, porodici Enterobacteriaceae, poznate kao '' crijevne '' bakterije.[[1]](#footnote-2) Salmonela je prvi put izolovana iz zaraženih svinja 1885. godine, od strane Salmon i Smith. Od tada su mnogi tipovi salmonele izolovani iz različitih izvora. Najčešći među njima su salmonela enteritidis, salmonela typhi i salmonela typhimurium. Primarni izvor salmonele je probavni trakt raznih životinja i čovjeka. Potencijalno je opasna i za životinje, kao i za čovjeka, a bolesti koje izaziva su salmoneloze.

# RASPROSTRANJENOST SALMONELE

Prema svojoj strukturi razlikujemo preko 2200 vrsta salmonela koje nazivamo serotipovi. Široko su rasprostranjene u prirodi, a njihov primarni izvor je crijevni trakt kičmenjaka. Prisutna je kod velikog broja životinja, uključujući domaće životinje, divlje životinje, sisare, ptice, toplokrvne ili hladnokrvne životinje. Većina životinja kod kojih je prisutna Salmonela ne pokazuju znakove bolesti. Prirodni izvor može uključivati vodu, zemlju, insekte, fabričke površine, kuhinjske površine i životinjski izmet.



*Slika 2.1. Kontaminirana hrana ( izvor zaraze )*

Salmonele su vrlo otporne na štetne utjecaje okoline, te mogu jako dugo preživjeti van organizma domaćina. S.typhi kao uzročnik tifusa je prilagođen samo na čovjeka. Izvor zaraze je samo čovjek, bio on bolesnik ili kliconoša. S.typhi se u okolinu izlučuje stolicom i mokraćom, te može kontaminirati i vodu i hranu i na taj način prenijeti na druge ljude. U spriječavanju širenja trbušnog tifusa najvažnije su mjere ispravnog uklanjanja fekalija hlorisanjem vode, higijenskog obrazovanja, te redovne kontrole kliconoša. Druge salmoneloze čovjeka spadaju u zoonoze, a izvor zaraze je u životinjama (posebno goveda i peradi), životinjskim proizvodima, ali i u ljudima, bolesnicima i kliconošama. Životinjski proizvodi najčešće se kontaminiraju fekalnim sadržajem prilikom klanja. Važan su izvor salmonele i jaja, svježa ili sušena. Osim toga kućni ljubimci mogu biti kliconoše salmonela i predstavljati izvor zaraze. Prijenosnik salmonela su tada kontaminirana voda ili hrana, ili prljave ruke, a u spriječavanju širenja salmoneloza najvažniji su postupci ispravno otklanjanje fekalija, hlorisanje vode, čišćenje površine u kuhinji za pripremu sirovog mesa i gotovih jela, te obrazovanje osoba koje rade sa živežnim namirnicama. Treba naglasiti da je salmonelozni gastroenteritis jedan od najčešćih prijenosnih bolesti u zapadnom svijetu, uprkos visokom životnom standardu. Postoji vakcina za tifus, ali u našoj zemlji nije registrirano, tako da se danas osim općih gore navedenih mjera preporučuje često pranje ruku, termička obrada hrane, i konzumiranje prokuhane i hlorisanje vode u područjima gdje nema vodovoda.

# GRAĐA I IZGLED SALMONELE

Mikroskopski salmonele izgledaju poput malih sivkastih kolonija koje sadrže fimbrije (trepetljike) što im pomaže prilikom kretanja.To su tanki, pravilni Gram (-) bacili, pokretnisa peritrihijalnim flagelama, aerobni su i fakultativnoanaerobni, ne poseduju kapsulu i ne stvaraju spore. Genetski, salmonela je jako varijabilna, i što je još važnije, često dolazi do promijena genetskih struktura u samoj bakteriji pa to sve uvjetuje da se javljaju stečene otpornosti prema antibioticima.[[2]](#footnote-3)Salmonele su širine od 0.7 do 1.5 µm, dužine od 2 do 5 µm, i većina je pokretna pomoću flagela (bič).



*Slika 3.1. Građa salmonele*

## Tipovi salmonele

Tipove salmonele možemo okvirno podijeliti u tri grupe:

\* Salmonele adaptirane na čovjeka (S. typhi, S. paratyphi A, B, C)

\* Salmonele adaptirane na nekog drugog specifičnog nosioca (S. choleraesuis, S. dublin, itd.)

\* Salmonele koje nemaju specifičnog nosioca (preko 2000 tipova, od kojih većina može kod čovjeka uzrokovati gastrointestinalne simptome).



*Slika 3.2. Izgled Salmonele*

## Kulturalne osobine

Salmonelle su veoma osetljive nauslove spoljašnje sredine. Kultivacija se vrši na 37˚C u aerobnim uslovima. Nisu probirači i dobro rastu na svim hranljivimpodlogama. Na SS agaru obrazuju pravilne, okrugle, prozračne, laktoza (-)kolonije sa crnim centrom.

## Biohemijske osobine

Biohemizamsalmonele je važan zanjihovuidentifikaciju i ispituje se na biohemijskojseriji: pokretne, glukoza (+), laktoza (-), H₂S (+) , inol (-).

## Antigena građa

Sve salmonele poseduju O i H antigen. Somatski Oantigen je lipopolisaharidan, endotoksin i termostabilan. Sastoji se iz više komponenti i grupno je specifičan. Na osnovu građe O-Ag-a sve salmonele supodijeljene na 65 grupa koje su obilježene velikim slovima od A do Z i brojevima od 51 do 65. Flagelarni H antigen je protein i tipski je specifičan. Njegova građa je mozaična , sastoji se iz dvije faze: I faza je specifična i obilježava se malim slovom (a do z); II faza je nespacifična i obilježava se malim brojevima (1, 2, 3,...). Neke salmonele posjeduju samo prvu fazu a neke i obje. Ovojni Vi-antigen (u vidu ovojnice obavija tijelo bakterije) je proteinske prirode i smješten je na površinu ćelije.Njega posjeduju samo neke salmonele (salmonella t.).

# NOMENKLATURA

Prva taksonomija ovog roda bakterija nije bazirana na DNK srodnosti, već su imena davana prema kliničkim karakteristikama bolesti i životinjama na kojima je pronađena (Salmonella typhi, Salmonella cholerae-suis, Salmonella abortus-ovis). Kada je uvedene serološka analiza u bakteriologiju, pojedini serovar (ukupno oko 2200 serovarova) salmonele smatran je posebnom vrstom. Stari nazivi postali su netačni, te su novootkriveni serovarovi Salmonela dobivali imena prema mjestima gdje su prvo izolirani (npr. Salmonella london, Salmonella panama, Salmonella stanleyville).

Naknadno je došlo do otkrića da svi serovarovi Salmonela čine jednu DNK hibridizirajuću skupinu, tj. da postoji jedna vrsta salmonela sa sedam podvrsta, te je nomenklatura ponovno mijenjana. Predloženo je ime Salmonella enterica i sedam podvrsta:

enterica I

salamae II

arizonae IIIa

diarizonae IIIb

houtenae IV

bongori V

indica VI

Svaka od sedam podvrsta sadrži različite serovarove Salmonela. Najčešći serovarovi koji predstavljaju oko 99,5% salmonela izoliranih iz životinja i ljudi svrstani su u podvrstu I. Budući da ova nova nomenklatura nije usklađena sa tradicionalnom, češće se kod stručnjaka nalazi stara tradicionalna nomenklatura.

# BOLESTI KOJE IZAZIVAJU SALMONELE

Bolesti koje izazivaju salmonele nazivaju se Salmoneloze. Salmonele su izuzetno invazivne bakterije, koje nakon što uđu u organizam domaćina preko probavnog sustava , prodiru u površinske stanice tankog i debelog crijeva te dalje preko krvi u različite organe, gdje stvaraju upale u širokom pojasu. Neki tipovi salmonela nakon prodora kroz površinske (epitelne) stanice budu''pojedene'' od stanica odbrambenog sistema - leukocita, međutim zbog svoje specifične građe na površini koja štiti od djelovanja leukocita, mogu živjeti u stanicama organizma domaćina dugi niz godina bez simptoma.Broj salmonela koji je potreban da izazove bolest je različit u odnosu na individualne karakteristike i karakteristike hrane. Otprilike oko 105 salmonela po gramu hrane je dovoljno da izazove bolest.[[3]](#footnote-4)Kliconostvo: je pojava izlučivanja salmonela prekofecesa ili urina nakon preležane bolesti. Može da trajenekoliko dana do nekoliko sedmica. Salmonela se nekada trajno zadržava u određenim žarištima, a najčesće u jetri i žučnim putevima, odakle se preko fecesa izlučuje u spoljašnju sredinu. Osoba kod koje postoji kliconoštvo se naziva kliconoša, osoba jezdrava ali je izvor infekcije za ljude u okolini.

## Gastroenteritis

To je najčešći oblik salmoneloze, a doslovno bi značio upala crijeva i želuca. To je infekcija kratke inkubacije (vrijeme od unosa infekta do pojave simptoma), 12-24h, s mučninom, grčevima u trbuhu, povraćanjem i proljevom. Bolest uz normalno razvijeni imunološki sistem traje obično nekoliko dana uz simptomatsko liječenje, dakle dijetna prehrana, rehidracija i odmor, bez davanja antibiotika. Najčešći tipovi salmonele koji uzrokuju gastroenteritis su s.enteritidis i s.typhimurium.

## Crijevna groznica

Glavni predstavnik crijevne groznice je trbušni tifus. To je bolest uzrokovana s.typhi. Prilikom zaraze bakterija dolazi do tankog crijeva gdje prolazi kroz sluznicu i razmnožava se u limfnom tkivu, tzv.Peyerovim pločama. To je limfatički sistem duž cijelih crijeva u njihovom središnjem sloju. Nakon što biva progutan od strane leukocita, s.typhi odlazi limfom i krvlju do jetre i slezene, ali i u ostale limfne čvorove organizma. Nakon inkubacije od 7 do 10 dana dolazi do bakterijemije (prodor bakterija u krv) te pojava općih znakova infekcije, uz konstantno visoku temperaturu od 400C, te osipom na trbušnom zidu u obliku sitnih crvenih mrlja nazvanih roseola. Za vrijeme bakterijemije bakterija dospije u više organa, ali tek kada dođe u jetru, putem žući se ponovno vrati u crijevo i dolazi do pojave proljeva. Tokom bolesti mogu nastati različite komplikacije kao što su perforacije crijeva, krvarenje u crijevima, kao i gnojne infekcije mnogih organa. I neke druge salmonele osim s.typhi mogu uzrokovati crijevnu groznicu, ali uz puno blažu kliničku sliku.

## Septički sindrom

To je najgori, ali nasreću i najrjeđi oblik salmoneloze. Uzrokuju ga salmonele visoke invazivnosti koje odmah prolaze kroz epitel crijeva u krvotok, izazivaju opće septičke simptome i mogu izazvati sekundarne infekcije različitih organa (moždanih ovojnica, pluća, i srca), ali se ne razmnožavaju sekundarno kao kod gastroenteritisa, tako da ne dolazi do proljeva. Najčešći uzročnik kod ovog tipa je s.choleresuis.

Nakon preboljele infekcije bilo kojeg tipa, čovjek može kraće ili duže vrijeme postati kliconoša salmonele. Ako je kliconoštvo duže od jedne godine, nazivamo ga ''trajnim'' kliconošom. Trajno kliconoštvo nakon preboljelog trbušnog tifusa se javlja u oko 3% slučajeva, a nakon drugih slamoneloza u oko 0.5%. Trajno kliconoštvo se kao takvo ne liječi, već se antibiotici koriste samo kod recidiviranja simptoma.

## Komplikacije koje mogu izazvati salmonele

Ozbiljne komplikacije mogu uključivati ​​septikemije, gdje su pacijenti sa osnovnim bolestima skloniji infekciji. Reaktivni artritis i Reiter sindrom može pojaviti u malom postotku pacijenata 3 do 4 sedmice nakon prodiranja.

# MIKROBIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA

Mikrobioloska dijagnostika zavisi od oblikaoboljenja, perioda bolesti i materijala koji se analizira.Kod tifoidne groznice uzimanje materijala zavisi odnedelje bolesti. Izolacija salmonela vrši se kulturom različitog materijala, a serološko ispitivanje vrši sevidalovom reakcijom aglutinacije (traže se At protiv O iH Ag). Hemokultura i punktat tkiva pozitivna u I, II i III sedmici, urinokultura i koprokutura u II, III i IV sedmici.Najpouzdanija je urinokutura i koprokutura.Mikroskopsko ispitivanje ima značaja samo kodprimarno sterilnih materijala (likvor i punktati organa).

## Kulturalno ispitivanje

Zavisno od dužine bolestiuzimaju se krv ili feces i zasijavaju se na podlogu za obogaćivanje diferencijalne i selektivne podloge.Postupak kultivacije fecesa je isti kao i kod shigella. Krvse zasijava na dekstrozin (bujon) ili sterilnu goveđu zuč pa se odatle svakog dana u toku narednih 10 dana presijava na SS agar.

## Biohemijsko ispitivanje

Izvodi se na biohemijsko jseriji sa čistom kulturom salmonele dobijenom na SSagaru.

## Serološko ispitivanje

Aglutinacija na pločici izvodi se sa čistom kuturom uz pomoć polivalentnih grupno specifičnih antiseruma(O-antiserumi). Kada se odredi grupa , pristupa seaglutinaciji sa monovalentnim tipski specificnimantiserumima. H-aglutinacija se izvodi posebno za objeflagelarne faze. Na taj način detekcijom O i H Ag određuje se vrsta, odnosno serotip salmonele.ELISA test ili direktna imunofluorescencija, služe zadetekciju bakterijskog Ag u bolesničkom materijalu (krv, likvor, feces) uz pomoć specifično obilježenih At.Vidalova reakcija je aglutinacija u epruveti kojom se određuje titar Anti-o Anti-H At u serumu bolesnika od trbušnog tifusa. Izvodi se u nizu epruveta sa dvostrukim razblaženjem seruma u koji se dodaje jednaka količina specifičnih O, H i Vi antigena. Serum se uzima dva putau toku bolesti, 1. i 3. nedelja da bi se vidio porastantitijela. Tumačenje: dijagnostički značajan je titar 1:100za O i H agl. Kod aktivne infekcije očekuje se četvorostruki porast titra u drugom uzorku.



*Slika 6.1. Salmonella sp. Rast na XLD agaru nakon 24h inkubacije*

# LIJEČENJE

Terapija antibioticima se primjenjuje kod životinja koje ispoljavaju kliničke simptome u vidu opšte slabosti, povišene tjelesne temperature, jakog proljeva i povraćanja kao i kod onih sa znacima sistemske infekcije (septikemija). Za liječenje salmonelozne septikemije daju se peroralno antibiotici širokog spektra. Najčešće se upotrebljava kombinacija sulfonamida i trimetoprima. Kao alternativni antibiotici dolaze u obzir amplicilin, florohinoloni ili cefalosporini III generacije. Salmonele su osjetljive na hloramfenikol, tetracikline, furozolidon, neomicin, streptomicin, gentamicin, ampicilin, cefalosporine III generacije i sulfonamide.Pored antibiotske terapije sprovodi se rehidracija organizma, spriječavanje acidoze (naročito kod konja) dijeta, davanje mineralno vitaminskih preparata, davanje antipiretika po potrebi i dr. NSAIL se mogu davati u cilju smanjenja efekata endotoksemije.

# ZAKLJUČAK

Salmonela je potencijalno patogena bakterija, kako za životinje tako i za čovjeka. Bolesti koje izaziva salmonela su Salmoneloze, i to najčešće: Gastroenteritis, Crijevna groznica i Septički sindrom. Primarni izvor salmonele je probavni trakt, a prirodni izvori mogu uključivati: vodu, zemlju, insekte, fabričke površine, kuhinjske površine i životinjski izmet. Mikroskopski salmonele izgledaju poput sivkastih kolonija koje posjeduju fimbrije pomoću kojih se kreću. Mnoge životinje mogu biti zaražene, a da ne pokazuju znakove bolesti. U prevenciji širenja bakterija najvažnije je ispravno otklanjanje fekalija, hlorisanje vode, čišćenje kuhinjskih površina ( posebno daske na kojoj se reže meso ), te obrazovanje i informisanje osoba koje rade sa namirnicama životinjskog porijekla. Ukoliko ipak dođe do zaraze, terapija je nadoknada tečnosti i elektrolita ( Gastroenteritis ), dok je kod Crijevne groznice i Septičkog sindroma potrebna terapija antibioticima, i to: ampicilin, sulfometoksazol – trimetroprim i kloramfenikol. Zbog sve veće rezistencije ovih bakterija na antibiotike, sve je veći broj kliconoša i potencijalne opasnosti za zarazu.

# LITERATURA

* Trumić P.: '' Zaraze domaćih životinja '', Beograd 1962.
* Hajsig D., Mandić J., Pinter Lj., Naglić T.: '' Veterinarska mikrobiologija '' Veterinarski fakultet Zagreb 2005.
* emedicinehealth. salmonella; http://www.emedicinehealth.com/salmonella/page4\_em.htm
* emedicinehealth. salmonella; http://www.emedicinehealth.com/salmonella/page2\_em.htm#symptoms\_of\_salmonella\_infection
* MicrobiologyBytes. Salmonella;http://www.microbiologybytes.com/blog/2008/04/07/salmonella/
* Online Texbook of Bacteriology. Salmonella and Salmonellosis; http://textbookofbacteriology.net/salmonella.html
* Škole.hr.Portal za škole. Salmonele; http://www.skole.hr/roditelji/savjeti?news\_id=3783
* Wikipedia. Salmonella; http://en.wikipedia.org/wiki/Salmonella
* Zdravlje. Infekcije salmonelama; http://www.zdravlje.at/bolesti/probavni-organi/infekcija-salmonelama/20110802/

Objavljeno na: [www.maturski.org](http://www.maturski.org/)

1. Online Textbook of Bacteriology.Salmonella and Salmonellosis; http://textbookofbacteriology.net/salmonella.html [↑](#footnote-ref-2)
2. Škole.hr. Portal za škole; http://www.skole.hr/roditelji/savjeti?news\_id=3783 [↑](#footnote-ref-3)
3. Online Textbook of Bacteriology. Salmonella and Salmonellosis; http://textbookofbacteriology.net/salmonella.html [↑](#footnote-ref-4)