

## EPIDEMIOLOŠKE KARAKTERISTIKE SALMONELOZA U NOVOM ZAGREBU OD 1990. DO 2009. GODINE

BOŽICA BAN, RADOVAN VODOPIJA, MIRJANA ŽAGAR PETROVIĆ i BISERKA MATICA

*Služba za epidemiologiju, Zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Zagreb, Hrvatska*

U razdoblju od 1990. do 2009. godine Higijensko epidemiološkom odjelu Novi Zagreb prijavljeno je 58.268 zaraznih bolesti. Prijavljeno je 4.492 salmoneloza što čini 8%. Prosječna incidencija je 179 oboljelih na 100.000 stanovnika. Najviša incidencija je u djece do prve godine života (880/100.000). Najčešće izolirani serotip je *Salmonella enteritidis* (84%), zatim slijedi *Salmonella typhimurium* (7%), *Salmonella virchow* (3%) te *Salmonella hadar* (2%). Žene obolijevaju nešto češće od muškaraca. Odnos oboljelih žena i muškaraca je 1,2:1. Akutno kliconoštvo zabilježeno je kod 2.557 (57%) osoba, dok je kronično kliconoštvo bilo prisutno u 139 (3%) osoba. Za vrijeme trajanja kliconoštva obrađeno je 22.460 uzoraka stolica, što je u prosjeku 5 stolica po jednoj oboljeloj osobi. Hospitalizirano je 1.033 (23%) osoba, u prosjeku 7 dana, dok je 359 (8%) osoba boravilo u dnevnoj bolnici. Prijavljene su 3.592 osobe (88,4%) sa simptomima bolesti, u 413 (9,3%) salmonela je otkrivena u obradi kontakata, a kod pregleda za sanitarnu knjižicu dokazano je kliconoštvo salmonele u 127 (2,3%) osoba. U 90% salmoneloza radilo se o sporadičnom obolijevanju, a u 10% se radilo o manjim epidemijama. Najčešći vehikulumi kod alimentarnih infekcija salmonelama su jaja (32%), kolači (10%) te pileтина (10%).

**Ključne riječi:** alimentarne infekcije, salmonele, epidemija

**Adresa za dopisivanje:** Božica Ban, dr. med.  
Zavod za javno zdravstvo „D. Andrija Štampar“  
HEO Novi Zagreb  
Meštrovićev trg 16  
10 010 Zagreb, Hrvatska

### UVOD

Pod salmonelozama čovjeka u širem smislu riječi podrazumijevaju se sve bolesti izazvane salmone-lama, uključujući i trbušni tifus. Međutim, kako se *Salmonella typhi* razlikuje po svojim biološkim svojstvima od netifusnih salmonela, trbušni tifus po kliničkoj slici od drugih bolesti izazvanih salmone-lama, među salmoneloze u užem smislu riječi ubra-jaju se bolesti izazvane drugim salmonelama bez trbušnog tifusa (1). Salmonele su jedan od najčešćih uzroka otrovanja hranom. Raširene su po cijelom svijetu. Nalaze se u intestinalnom traktu ptica, si-savaca i gmazova (2). Prenose se sa zdravih životi-nja kliconoša na ljude putem kontaminirane hrane. Glavni izvor infekcije su jaja i perad (3,4). Zabilje-žene su i epidemije gdje su izvor zaražavanja kon-taminirana voda, mlijeko i mliječni proizvodi, meso i mesni proizvodi, voće i povrće (5).

Mogući izvor infekcije u djece može biti i kontakt s kućnim ljubimcima (pas, mačka, kornjače) (6,7). Ne-

davno su u SAD-u zabilježene epidemije izazvane kontaminiranom psećom hranom te proizvodima od kikiriki maslaca (8,9).

Studija koja je provedena u SAD-u na zdravim do-brovoljcima pokazala je da je srednja doza koja iza-ziva bolest oko milijun bakterija, ali je dokazano da i manje od 200 bakterija može izazvati gastroenterit-is (10). Poznato je preko 2 500 različitih serotipova, ali najčešće izolirana u nas i u Europi je *Salmonella enteritidis* (11,12).

Bolest je karakterizirana različitim kliničkim mani-festacijama, od asimptomatske infekcije, gastroen-teritisa, te kao generalizirana infekcija s lokalizira-nim promjenama. Najčešće (u 96-98%) se javlja u gastrointestinalnom obliku. Oko 5% oboljelih ima posljedice (npr. artritis), a jedna od 1 000 oboljelih osoba umre (11).

Individualna osjetljivost na infekciju salmonelama ovisi o dobi, imunološkom statusu osobe, malignim

bolestima, ranijoj upotrebi antibiotika, aklorhidriji ili upotrebi antacida, nedavnim kirurškim zahvatima te malnutriciji. Salmoneloze se češće javljaju u toplijim mjesecima (od svibnja do listopada).

Kontinuiranim praćenjem zaraznih bolesti na području Novog Zagreba, uočili smo čestu pojavnost alimentarnih infekcija uzrokovanih salmonelama. To je bio i povod obrađivanja salmoneloza na našem području u razdoblju od 1990. do 2009. godine.

## CILJ

Cilj rada bio nam je utvrditi:

- učestalost salmoneloza
- dobnu i spolnu raspodjelu oboljelih
- najčešće serotipove salmonela
- dužinu trajanja kliconoštva
- najčešće izvore zaražavanja.

## METODE

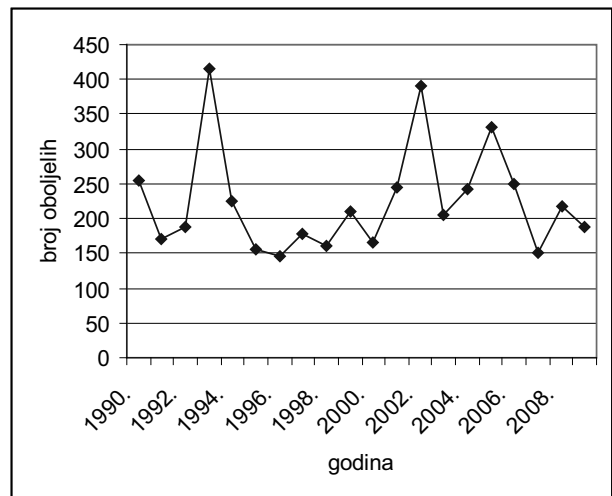
Radi se o retrospektivnoj analizi, a izvori podataka su prijave zaraznih bolesti koje se obvezno prijavljuju prema Zakonu o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07.) te epidemiološke ankete oboljelih osoba. Pozitivni nalazi uspoređeni su sa svim kasnijim pozitivnim i negativnim nalazima iste osobe.

## REZULTATI

U razdoblju od 1990. do 2009. godine Higijensko epidemiološkom odjelu Novi Zagreb prijavljeno je ukupno 58.268 zaraznih bolesti. Prijavljene su 4.492 salmoneloze, što čini 8% ukupno prijavljenih bolesti. Najveći broj prijava zabilježen je 1993. godine, 415 salmoneloza, a najmanje 1996. godine, kada je prijavljeno 147 salmoneloza (sl.1).

Prema provedenim anketama u najvećem broju slučajeva (90%) radilo se o pojedinačnim, sporadičnim zarazama, dok je svega 10% bilo vezano uz epidemijску pojavu bolesti, najčešće manje obiteljske epidemije. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine Novi Zagreb ima 125.000 stanovnika.

Prosječna incidencija salmoneloza u Novom Zagrebu u promatranom razdoblju je 179 oboljelih na 100.000 stanovnika. Nakon pada broja salmoneloza koji bilježimo u razdoblju od 1996. do 2000. godine, od 2001. ponovno bilježimo porast (tablica 1).



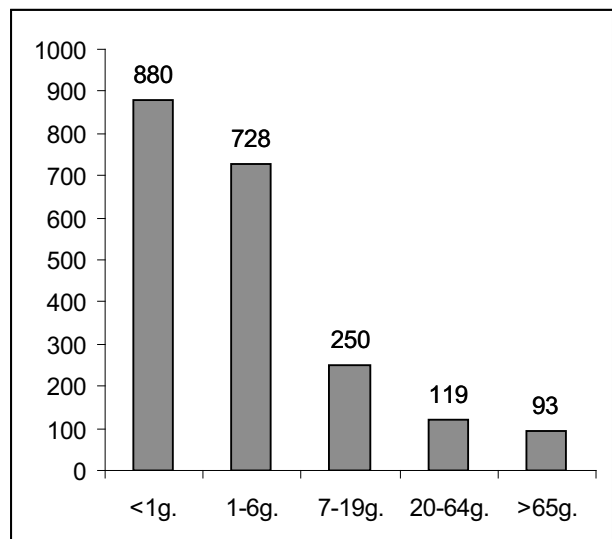
Sl. 1. Broj prijavljenih salmoneloza na području Novog Zagreba 1990.-2009.g.

Tablica 1.

Broj prijavljenih salmoneloza u petogodišnjim razdobljima u Novom Zagrebu

	1990.-1994.	1995.-1999.	2000.-2004.	2005.-2009.
Br. prijavljenih salmoneloza	1 252	853	1247	1.141
Incidencija na 100 000	195	133	194	178

Najosjetljivija grupacija su djeca do prve godine života. Incidencija salmoneloza u toj je skupini najviša i iznosi 880 oboljelih na 100.000 djece te dobi, a zatim slijede djeca od 1. do 6. godine života s incidencijom od 728 na 100.000. Ostale dobne skupine imaju od 3 do 7 puta manju incidenciju salmoneloza (sl. 2).



Sl. 2. Incidencija oboljelih osoba prema dobi u Novom Zagrebu od 1990. do 2009.g.

Nešto je veći postotak oboljelih žena od muškaraca (odnos je 1,2:1).

Do 1991. godine najčešće izolirani serotip bile su *Salmonella typhimurium* i *Salmonella virchow*, a od 1993. godine vodeće mjesto preuzima *Salmonella enteritidis* i zadržano je do 2009. godine (tablica 2).

Tablica 2.

Broj prijavljenih serotipova salmonela u Novom Zagrebu od 1990. do 2009. godine

Serotip	N	%
<i>S. enteritidis</i>	3 773	84
<i>S. typhimurium</i>	314	7
<i>S. virchow</i>	134	3
<i>S. hadar</i>	89	2
<i>S. koeln</i>	44	1
<i>S. wien</i>	23	0,5
<i>S. java</i>	14	0,3
<i>S. infantis</i>	9	0,2
<i>S. newport</i>	9	0,2
<i>S. thompson</i>	5	0,1
Ostali	78	1,7

Svaka osoba oboljela od salmoneloze stavlja se pod zdravstveni nadzor (Pravilnik o načinu obavljanja zdravstvenih pregleda osoba koje su kliconoše ili se sumnja da su kliconoše određenih zaraznih bolesti, NN 23/94). Nakon prestanka simptoma bolesti obavlja se bakteriološki pregled stolice. Nakon 14 dana 1.796 osoba (40%) nije više u stolici izlučivalo salmonele. Akutno kliconoštvo (izlučivanje salmonela u stolici od 15 do 90 dana), zabilježeno je u 2.557 (57%) osoba, dok je kronično kliconoštvo (izlučivanje duže od 90 dana) bilo prisutno kod 139 (3%) osoba, a izlučivanje duže od godine dana bilo je prisutno u 9 (0,2%) osoba.

Za vrijeme trajanja kliconoštva obrađeno je 22.460 uzoraka stolica, što u prosjeku čini 5 uzoraka po jednom bolesniku. Ukupno je, zbog teže kliničke slike, hospitalizirano 1.033 (23%) osoba, a 359 (8%) ih je boravilo u dnevnoj bolnici. Od ukupnog broja prijavljenih salmoneloza, 3.592 (88,4%) osobe su imale simptome bolesti (najčešće gastrointestinalni oblik), u 413 (9,3%) osoba salmonela je otkrivena u

obradi kontakta oboljele osobe, u 127 (2,3%) salmonela je otkrivena kao kliconoštvo kod obrade osoba koje su pod zdravstvenim nadzorom, jer rade u proizvodnji i prometu hrane, te predmeta opće uporabe ili opskrbi vodom za piće (Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti, NN 79/07). Na temelju provedenih epidemioloških izvoda i anketa, u 1807 (62,5%) bolesnika mogla se utvrditi odgovorna namirnica ili jelo (tzv. vehikulum), odnosno moglo se reći da se radi o alimentarnoj infekciji salmonelama. Kod 1682 (37,5%) osobe izvor zaražavanja je ostao nepoznat. Tri su osobe imale kod kuće vodene kornjače u kojih je dokazana salmonela (tablica 3).

Tablica 3.

Inkrimirana jela i namirnice koje su prouzročile alimentarnu infekciju salmonelom u Novom Zagrebu od 1990. do 2009. godine

Jelo/namirnica	Broj oboljelih	%
Jaja	1 437	32
Kolači	450	10
Piletina	449	10
Mljeveno meso	225	5
Sladoled	89	2
Sir	67	1,5
Francuska salata	45	1
Svinjetina	45	1
Nepoznato	1 685	37,5

## RASPRAVA

Od 1980. godine salmonele su vodeći uzrok alimentarnih infekcija u razvijenim zemljama (4). Pretpostavlja se da godišnje u svijetu oboli između 200 milijuna i 1,3 bilijuna ljudi, dok ih oko 2 milijuna umre (11).

Prosječna incidencija u Novom Zagrebu u promatranom dvadesetogodišnjem razdoblju bila je 179 oboljelih na 100.000 stanovnika. Podatke treba interpretirati vrlo pažljivo jer broj prijavljenih ne odgovara stvarnom broju salmoneloza. Neke zaražene osobe ne javljaju se liječniku, jedan dio onih koji se jave ne dobiju pravu dijagnozu, a jedan dio dijagnosticiranih salmoneloza ne bude prijavljen. Prema

podacima Centra za kontrolu bolesti (*The Centers for Disease Control and Prevention*) samo 3% infekcija salmonelama bude laboratorijski potvrđeno i prijavljeno (11). U SAD-u je 2008. godine registrirano 16,2 slučaja na 100.000 laboratorijski potvrđenih salmonela, a pretpostavlja se da je bilo 550 slučajeva salmoneloza na 100.000 (11). S obzirom na različite sisteme prijavljivanja, teško je uspoređivati incidenciju u različitim zemljama.

Promatranjem trendova salmoneloza u SAD-u i u zemljama zapadne Europe uočavamo da su vodeći uzrok otrovanja hranom bile salmonele sve do 2003. godine, kada ih je u podjednakom broju prouzrokovao *Campylobacter* (7), a od 2004. prisutan je pad otrovanja hranom salmonelama.

Europska agencija za sigurnost prehrambenih proizvoda (*European Food Safety Authority - EFSA*) objavila je sredinom prosinca 2006. godine izvješće o provedenom istraživanju vezano uz zarazne bolesti koje se prenose hranom animalnog podrijetla (zoonoze), a kojim upozorava da je tijekom 2005. godine broj slučajeva kampilobakterioze u ljudi bio veći nego broj slučajeva salmoneloza, što do tada nije bilo opažano. Podatke je prikupio Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC - *European Centre for Disease Prevention and Control*). U izvješću stoji da je učestalost salmoneloze 38 na 100 000, a kampilobakterioze 52 na 100.000 stanovnika (14). Prema prijavama za 2009. godinu (Epidemiološki vjesnik) u Hrvatskoj je registrirano 3.223 alimentarnih infekcija izazvanih salmonelama (incidencija 79/100.000 stanovnika), te 1.344 kampilobakterioza (incidencija 32/100.000 stanovnika).

U Hrvatskoj su salmonele i dalje vodeći uzrok alimentarnih infekcija. Učestalost salmoneloza je 2009. godine bila 2,5 puta veća od kampilobakterioza (u Novom Zagrebu učestalost je bila 3 puta veća). Stopa obolijevanja od salmoneloze na nekom području može poslužiti kao indikator stupnja sigurnosti hrane.

Godine 1990. najčešće izolirani serotip u Novom Zagrebu bila je *Salmonella virchow*, te *Salmonella typhimurium*. Od 1992. pa sve do 2009. godine najčešće je izolirana *Salmonella enteritidis* i ona čini 84% svih izoliranih serotipova (tablica 1). *Salmonella enteritidis* je i najčešće izoliran serotip kod tovnih pilića na farmama, te u jajima. Te su namirnice najčešće inkriminirani izvor zaražavanja ljudi, što objašnjava

najveću zastupljenost bakterije *Salmonella enteritidis* kod alimentarnih infekcija.

U SAD-u najčešće izolirani serotipovi su *Salmonella enteritidis* (20%), *Salmonella typhimurium* (16%), *Salmonella newport* (10%) te *Salmonella javiana* (6%) (11).

Sve osobe zaražene salmonelom stavljaju se pod epidemiološki nadzor, provodi se epidemiološki izvid, anketa, te kontrola svih obiteljskih kontakata. Nadzor se obavlja sve do obeskličenja. Akutno kliconoštvo zabilježeno je u 2.557 (57%), dok je izlučivanje duže od 90 dana bilo prisutno kod 139 (3%) osoba. Kod 9 osoba izlučivanje je bilo duže od godinu dana (0,2%). Češće je kronično kliconoštvo bilo u djece. U SAD-u se kroničnim kliconoštvom smatra izlučivanje salmonela stolicom dužem od godine dana i ono je između 0,2 i 0,6% (10).

Na području Novog Zagreba zabilježeni su uglavnom pojedinačne, sporadične salmoneloze, dok se oko 10% bilježilo u epidemijском obliku. Najčešće su manje obiteljske epidemije vezane uz pripremu hrane kod kuće, a zatim epidemije u domovima umirovljenika, te vezane uz konzumaciju hrane u slastičarnama i restoranima. U SAD-u je 50% epidemija vezano uz konzumaciju hrane u restoranima (15), što je vjerojatno vezano uz način života. Moguće je da je jedan dio pojedinačnih salmoneloza dio neke neprepoznate epidemije. Epidemija je indikator da treba provjeriti sistem sigurnosti hrane te da se uklone uočeni nedostaci da bi se spriječile buduće epidemije (16).

Najviša incidencija je kod najmanje djece. Razlozi su što je infektivna doza kod djece manja, postoji mogućnost fekalno-oralnog prijenosa infekcije, klinička slika može biti teža pa su i češće hospitalizacije a time i prijave. Teža klinička slika bolesti je i u starijih osoba koje boluju od kroničnih bolesti te osoba s oslabljenim imunitetom. U žena su salmoneloze nešto češće nego u muškaraca. Razlog može biti što žene češće pripremaju hranu, manipuliraju sa sirovim mesom (moguće kontaminiranim salmonelom), probaju sirove kreme i slično.

Prema podacima Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (*The Centers for Disease Control and Prevention - CDC*) 20% oboljelih zahtijeva hospitalizaciju, dok je stopa smrtnosti 0,6% (11). U Africi je zabilježena stopa smrtnosti od 60% kod osoba oboljelih od alimentarnih infekcija izazvanih salmonelom koje

su bile zaražene HIV-om (17). Na području Novog Zagreba bile su hospitalizirane 1.033 (23%) osobe u prosjeku 7 dana, dok je 359 (8%) bilo u dnevnoj bolnici (1-2 dana).

Vrijeme od pojave bolesti do prijave u Zavod za javno zdravstvo je često predugo za poduzimanje odgovarajućih mjera. Prijave zaraznih bolesti u Higijensko epidemiološke odjele (HEO) često stižu sa zakašnjenjem od 14 do 30 dana. U tim je slučajevima teško otkriti koji je bio izvor zaražavanja. Kod 1685 (37,5%) salmoneloza izvor zaraze je ostao nepoznat. Najčešći vehikul su jaja i kolači. Jaja koja su kontaminirana salmonelom (17), a nisu dovoljno termički obrađena, često su izvor zaražavanja. Kolači su odgovorni za nastanak toksiinfekcija vjerojatno stoga što neki sastojci (kreme) ne prolaze termičku obradu. Salmonele su često miješanjem difuzno ugrađene u smjesu, kremu ili slično te često stoje dulje vrijeme izvan hladnjaka. Kod mesa uzrok toksiinfekcije može biti nedovoljna termička obrada ili površinska sekundarna kontaminacija. Teško je razlučiti radi li se o primarnoj kontaminaciji namirnica ili naknadnoj sekundarnoj kontaminaciji. Redovito se provjerava mikrobiološko stanje osoba koje su sudjelovale u pripremi hrane, prvenstveno, ako su pozitivne, da ih se isključi iz daljnje pripreve hrane. Međutim, budući da se ispitivanje radi nakon nastanka epidemije, obično se ne može reći je li nosilaštvo postojalo prije, ili je posljedica konzumiranja iste inkriminirane hrane kao i u ostalih oboljelih konzumenata.

Najbolji i najučinkovitiji način sprječavanja širenja infekcije putem hrane je smanjenje salmoneloze u životinjskoj populaciji. Među životinjama postoji vertikalna i horizontalna transmisija salmonela. Antibiotici se mogu upotrebljavati za liječenje salmoneloza u životinja, ali te životinje nakon liječenja mogu ostati kliconoše (18) i mogu u budućnosti zaraziti druge životinje. Upotreba antibiotika da se spriječi bolest može situaciju učiniti još gorom. Antibiotici mogu eliminirati ili reducirati osjetljive bakterije, te pogoduju bržem razmnožavanju salmonela. Za eliminaciju salmonela potrebna je prije svega kontrola na životinjskim farmama (kokoši nesilice, pilići), te intenzivno i kontinuirano bakteriološko i serološko testiranje i uništenje jata peradi pozitivnih na salmonelu. To, razumije se, zahtijeva i velika materijalna sredstva. Upravo tim načinom postignuta je eliminacija salmonela u Švedskoj i Danskoj (19). Obolijevanje se može smanjiti i pra-

vilnom manipulacijom s hranom i osobnom higijenom. Pažljivim praćenjem cijeloga procesa mogu se identificirati kritične točke na kojima je moguća kontaminacija, ta mjesta ograničiti ili eliminirati (3)! (*Hazard Analysis Critical Control Points - HACCP*).

Europski Parlament je 17. 11. 2003. godine donio propise za kontrolu salmoneloza i drugih zoonoza. Osnovni ciljevi su :

- praćenje zoonoza- učestalost i trendove u životinjskoj i ljudskoj populaciji
- mjere za smanjenje prevalencije salmoneloza u životinja, prvenstveno peradi.

Sve zemlje članice EU dužne su ugraditi te odredbe u svoje nacionalne programe (5). Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja Hrvatske donijelo je Pravilnik o postupcima za smanjenje prevalencije salmonela: *Salmonella enteritidis* i *Salmonella typhimurium* u tovnih pilića (NN072/2008). Ovim se pravilnikom utvrđuje cilj za smanjenje proširenosti zoonoza i uzročnika zoonoza koji se prenose hranom i to kao smanjenje maksimalnog postotka jata tovnih pilića koji ostaju pozitivni na bakterije *Salmonella enteritidis* i *Salmonella typhimurium* na 1% ili manje, do 31. prosinca 2011. godine.

Da bi se poboljšao nadzor nad salmonelama u svijetu, SZO je osnovala mrežu *Global Salm-Surv* (GSS) koja se sastoji od dva dijela: jedan je sustav provjere kvalitete rada laboratorija EQUAS, a drugi je svjetska baza podataka o salmonelama koju popunjavaju svi značajni laboratoriji i nacionalni centri za salmonele u svijetu, uključujući i naše (20).

## ZAKLJUČAK

S obzirom na rezultate istraživanja može se zaključiti da su salmoneloze značajan ne samo javnozdravstveni i veterinarski problem, te problem kliničke medicine već i značajan ekonomski problem. Dok se u skandinavskim zemljama i zemljama zapadne Europe bilježi pad učestalosti salmoneloza, u Hrvatskoj, kao i ostalim tranzicijskim zemljama Europe, salmonela je još uvijek vodeći uzrok alimentarnih infekcija. Glavni izvor infekcije su jaja i piletina kontaminirana salmonelama. Najučinkovitiji i najbolji način sprječavanja širenja infekcije putem hrane u ljudi je smanjenje salmonela u životinjskoj populaciji i to prije svega u jatima tovnih pilića, te

među nesilicama. Potrebno je intenzivnije provoditi specifične mjere prevencije i suzbijanja salmoneloza, te suradnja svih subjekata koji sudjeluju u pripremi, proizvodnji i distribuciji hrane.

#### L I T E R A T U R A

1. Ropac, D i sur. Epidemiologija zaraznih bolesti. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 2003, 152-59.
2. Allos BM, More MR, Griffin PM, Tauxe RV. Surveillance for sporadic foodborne disease in the 21<sup>st</sup> century: The FoodNet perspective. *Clin Infect Dis* 2004; 38(Supl): 115-20.
3. Braden CR. Salmonella enterica serotype Enteritidis and eggs: a national epidemic in the United States. *Clin Infect Dis* 2006; 43: 512-7.
4. Linam WM, Gerber MA. Changing epidemiology and prevention of Salmonella infections. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26: 747-8.
5. CDC Surveillance for Foodborne disease outbreaks- United States, 1993-1997. U: Surveillance Summaries, *MMWR* 2000; 49(No. SS-1).
6. Jones TF, Ingram LA, Fullerton KE i sur.. A case-control study of the epidemiology of sporadic Salmonella infection in infants. *Pediatrics* 2006; 118: 2380-7.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food--10 states, 2007. *MMWR* 2008; 57: 366-70.
8. Centers for Disease Control and Prevention. Multistate outbreak of human Salmonella infections caused by contaminated dry dog food—United States, 2006-2007. *MMWR* 2008; 57: 521-4.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Multistate outbreak of Salmonella infections associated with peanut butter-containing products - United States, 2008-2009. *MMWR* 2009; 58: 85-90.
10. Peques DA, Miller SL. Salmonella species, including Salmonella typhi. In: Mandell: Mandell, Douglas, and Bennetts Principles and Practice of Infectious Disease. 7<sup>th</sup> ed. chap.223.-225. Amsterdam: Elsevier, 2009.
11. Coburn B, Grassal GA, Finlay BB. Salmonella, the host and disease: a brief review. *Immunol Cell Biol* 2007; 85: 112-8.
12. Grassi GA, Finlay BB. Pathogenesis of enteric Salmonella infections. *Curr Opin Gastroenterol* 2008; 24: 22-6.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet Data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food-10 States, 2008. *MMWR* 2009; 58: 333-7.
14. <http://www.efsa.europa.eu/en/science/monitoringzoonoses/reports>. Datum pristupa informaciji 20. siječnja 2007.
15. Hedican E, Hooker C, Jenkins T i sur. Restaurant Salmonella enteritidis outbreak associated with an asymptomatic infected food worker. *J Food Prot* 2009; 72: 2332-6.
16. Eurosurveillance. New EU „zoonoses package“ of legislation to combat foodborne diseases. *Eurosurveillance Weekly* 2001; 7: 02/10/2003.
17. Mamma G, Griffin P, Meltzer M, Braden C, Tauxe RV. Egg quality assurance programs and egg-associated Salmonella enteritidis infections, United States. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 279-82.
18. Commission Decision of 22 September 2004 concerning a baseline study on the prevalence of Salmonella in laying flocks of Gallus gallus. 2004/655/ec. *Official Journal of the European Union* 2004; 47: 30-4.
19. Wegner CH, Hald T, Wong D i sur. Salmonella control programs in Denmark. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 774-6.
20. <http://www.eho.int/salmsurv>. Datum pristupa informaciji 20. lipnja 2009.

## SUMMARY

### EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SALMONELLOSIS IN NEW ZAGREB DURING THE 1990-2009 PERIOD

B. BAN, R. VODOPIJA, M. ŽAGAR PETROVIĆ and B. MATICA

*Dr. Andrija Štampar Institute of Public Health, Zagreb, Croatia*

In Croatia, salmonellosis is the leading cause of bacterial foodborne diseases. The aim of the study was to determine the incidence of the disease, patient breakdown by age and sex, the most frequently isolated *Salmonella* serotypes, the length of carriership, and the most frequent source of infection. It was a retrospective analysis, and the sources of data were reports and epidemiological questionnaires administered to those affected with the disease. During the 1990-2009 period, 4492 cases of salmonellosis were reported in the New Zagreb area. The average incidence was 179/100,000. From 2004 onwards, salmonellosis has been on a decrease in Western Europe countries and the USA, whereas in Croatia it is still the leading cause of bacterial food poisoning. The highest incidence is recorded in children up to the age of 1 year (880/100,000), due to low immunity and a lower infective dose. In the observed period (1990-2009), the most frequently isolated serotype was *Salmonella enteritidis* (84%), followed by *Salmonella typhimurium* (7%), *Salmonella virchow* (3%) and *Salmonella hadar* (2%). There was a slight female predominance (F:M ratio 1.2:1) in salmonellosis cases. All persons affected with the disease are placed under sanitary surveillance including bacteriological control of the stool. Acute carriership was recorded in 2557 (57%) subjects, whereas stool excretion of *Salmonella* for more than 90 days (chronic carriership) was present in 139 subjects. In nine (0.2%) subjects, chronic carriership was observed for more than a year. During carriership, 22,460 stool samples were examined, i.e. 5 samples *per* patient on an average. A total of 1033 (23%) subjects were hospitalized for 7 days on an average, whereas 359 persons stayed in day hospital (1-2 days). Out of 3592 (88.4%) subjects with symptoms of the disease reported on their own, *Salmonella* was detected by the examination of contacts in 413 (9.3%) and carriership proven in 127 (2.3%) subjects examined for sanitary certificate (persons under sanitary surveillance due to the work with food). There were 90% of sporadic cases and 10% of small outbreaks. The most common source of infection were eggs (32%), poultry (10%) and pastry (10%). The outbreaks were mostly confined to the families. Salmonellosis is a major public health and economic problem, as well as an issue pertaining to veterinary and human medicine. The best and most efficient way to prevent the spread of infection by food is reduction of salmonellosis in animal population.

**Key words:** foodborne diseases, salmonellosis, outbreak