

27. ГОДИШЊЕ САВЈЕТОВАЊЕ ДОКТОРА ВЕТЕРИНАРСКЕ  
МЕДИЦИНЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА)  
МЕЂУНАРОДНИ НАУЧНИ СКУП

27<sup>th</sup> Annual Counselling of Doctors of Veterinary  
Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Hercegovina)  
International Scientific Meeting



# ЗБОРНИК РАДОВА И КРАТКИХ САДРЖАЈА

## Proceedings and short contents

# 27.

Требњиње, Град Сунца, 15–18. јуна 2022.  
Trebinje, Grad Sunca, June, 15–18, 2022.



Predavanje po pozivu štampano u cjelosti

## **ZOONOTSKE CRIJEVNE BAKTERIJSKE INFEKCIJE U REPUBLICI SRPSKOJ I NJIHOV ZNAČAJ U OKVIRU KONCEPTA "JEDNO ZDRAVLJE"**

Aleksandra Šmitran<sup>1\*</sup>, Bojan Golić<sup>2</sup>, Drago Nedić<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Medicinski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

<sup>2</sup>JU Veterinarski institut Republike Srpske "Dr Vaso Butozan"

<sup>3</sup>Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

\*Korespondentni autor: aleksandra.smitran@med.unibl.org

### **Кратак садржај**

Koncept jednog zdravlja se zasniva na činjenici postoji veza između zdravlja ljudi, životinja i životne sredine u pogledu zoonoznih patogena, antimikrobne rezistencije i bezbjednosti hrane.

Povećanje brojnosti ljudske populacije na Zemlji utiče na zdravlje ne samo naše vrste, već i na zdravlje životinja i životne sredine, kao i na bezbjednost hrane. Povećana potrošnja mesa i mesnih produkata, globalizacija u snabdijevanju hranom i stalne migracije ljudi i životinja igraju ključnu ulogu u problemima kojima se bavi koncept jednog zdravlja. Značajan porast broja tovnih životinja, selekcija određenih vrsta i nove prakse uzgoja životinja u cilju povećanja proizvodnje uzrokuju nedostatak genetske raznovrsnosti i sve više monotipski karakter životinjskih krda i jata. Ovo može dovesti do povećane osjetljivost životinja na nove patogene i epidemijsko širenje novih bolesti. Zbog brzog transporta ljudi i životinja s jednog na drugi kraj planete, ljudi koji imaju kontakt sa životinjama u udaljenim dijelovima zemalja u razvoju mogu da se ukrcaju u avion i sljedećeg dana doputuju u industrijalizovanu zemlju, te tako prenesu zoonotske patogene. Realno, hiljade ljudi svakog dana prelazi međunarodne granice dovodeći do toga da zoonotske bolesti imaju veći potencijal za izazivanje epidemija i pandemija.

Antimikrobna rezistencija je jedan od najaktuelnijih globalnih problema javnog zdravlja. Antimikrobna rezistencija je i ekološki problem, koji zbog složenih interakcija mikroorganizama u prirodi utiče na zdravlje ljudi, životinja i životne sredine. Većina bakterija i njihovih gena mogu

relativno lako cirkulisati unutar pojedinaca iste vrste, kao i između pojedinaca različitih vrsta i okoline. Adaptacije mikroorganizama na upotrebu antimikrobnih sredstava i drugi selektivni pritisci unutar bilo kojeg od navedenih sektora odražava se direktno ili indirektno i na druge sektore. Značajan doprinos širenju antimikrobne rezistencije su primjeri masovnog liječenja životinja humanim antibioticima zlatne rezerve (npr. cefalosporini i fluorohinoloni treće generacije), kao i dugoročna upotreba antimikrobnih sredstava u stočnoj hrani u cilju promocije rasta tovnih životinja (npr. kolistin, tetraciklini i makrolidi). U humanoj medicini je neophodno raditi na prevenciji zaraznih bolesti, smanjiti prekomjerno propisivanje i prekomjernu upotrebu i zloupotrebu antimikrobnih sredstava i zaustaviti širenje rezistentnih bakterija poboljšanjem higijene i kontrole infekcija, vode za piće i sanitarnih uslova. Kontaminacija spoljašnje sredine sa rezistentnim mikroorganizmima zbog neadekvatnog tretmana industrijskog, stambenog i poljoprivrednog otpada povećava učestalost multirezistentnih patogena u životnoj sredini.

Bezbjednost hrane je osnovno ljudsko pravo. Bezbjedna hrana poboljšava zdravlje i pojedinca i populacije u cjelini. Bezbjedna hrana poboljšava ekonomski rast područja u kojima se praktikuje i unapređuje bezbjednost hrane. Bolesti koje se prenose hranom povezane sa mikroorganizmima ili drugim zagađivačima hrane predstavljaju ozbiljnu prijetnju po zdravlje ljudi kako u zemljama u razvoju, tako i u razvijenim zemljama. SZO procjenjuje da se prijavljuje manje od 10% slučajeva bolesti koje se prenose hranom, dok se manje od 1% slučajeva prijavljuje u zemljama u razvoju. Djeca su naročito povezana sa bezbjednošću hrane – procjenjuje se da čine polovinu slučajeva od ukupnog broja bolesti koje se prenose hranom svake godine. Djeca su, takođe, među onima koji su u najvećem riziku od mogućeg smrtnog ishoda i ozbiljnih doživotnih zdravstvenih komplikacija kao posljedica bolesti koje se prenose hranom. Mikrobiološka laboratorija i mikrobiološka ispitivanja hrane su od suštinskog značaja za prevenciju infekcija koje se prenose hranom. Prema SZO, najčešći bakterijski patogeni koji se prenose hranom su *Salmonella*, *Campylobacter* i *Listeria spp.* Oni su uglavnom povezani sa hranom životinjskog porekla, ali se ne može potpuno zanemariti njihovo prenošenje preko hrane biljnog porijekla ili kontaminiranim vodama.

Humane infekcije izazvane različitim vrstama iz roda *Campylobacter*, kao i netifusne salmoneloze izazvane vrstom *Salmonella enterica subsp. enterica*, se najčešće povezuju sa gastroenteritisom koji se prenosi hranom na globalnom nivou. *Campylobacter* i netifusne *Salmonellae spp.* se periodično

izoluju iz različitih uzoraka hrane životinjskog porijekla, a značajan broj ovih infekcija se javlja tokom epidemija navedenih bolesti. *Campylobacter* i *Salmonella spp.* infekcije u zemljama sa visokim dohotkom najčešće vode porijeklo od konzumiranja kontaminirane hrane životinjskog porijekla, a najčešći izvor zaraze je živinsko meso i proizvodi. Nasuprot tome, u zemljama sa niskim i srednjim prihodima, čini se da su glavni izvori ovih infekcija kontaminacija okoline, hrane i vode sa navedenim patogenima, kao i bliski kontakt sa zaraženim živim životinjama. Zaražene domaće i divlje životinje potencijalni su izvor infekcija kampilobakterom i salmonelom kod ljudi. Humana kampilobakterioza i salmoneloza dobijene od životinja koje su kolonizovane navedenim bakterijama mogu se kategorisati u tri tipa:

- (i) infekcije dobijene konzumiranjem kontaminiranih životinjskih proizvoda, kao što su meso ili jaja,
- (ii) infekcije koje nastaju zbog bliskog kontakta sa zaraženim životinjama (kućni ljubimci, stočarstvo, profesionalni rizik) i
- (iii) infekcije stečene boravkom u sredini kontaminiranoj fekalijama zaraženih životinja.

Životinje zaražene kampilobakterom i salmonelama su glavni izvori kontaminacije mesa, mlijeka i jaja. Konzumiranje sirovog ili nedovoljno kuvanog mesa, posebno živinskog i pijenje nepasterizovanog mlijeka, su najvažniji faktori rizika za nastanak humanih infekcije sa vrstama iz rodova *Campylobacter* i *Salmonella* životinjskog porekla. Takođe, dokazano je da su kućni ljubimci bili izvor nekoliko manjih epidemija salmoneloza i kampilobakterioza kod njihovih vlasnika, pri čemu su molekularna ispitivanja pokazala genetsku srodnost humanih i animalnih izolata. S druge strane, nije postojala takva genetska korelacija između ljudskih i životinjskih izolata, kada su upoređivani izolati iz humane populacije i namirnica životinjskog porijekla na nekom geografskom području. Ovakvi i slični rezultati govore u prilog činjenice da nisu obavezno svi sojevi detektovani kod životinja od istog značaja za javno zdravlje. Ispitivanja su pokazala dominaciju nekoliko klonskih kompleksa među ljudima ili određenim vrstama životinja (npr. živina i galebovi ili npr. goveda i ovce). Zoonotski bakterijski patogeni se mogu otkriti u zemljištu, vodotokovima, životinjama i otpadnim vodama. Slobodni ili ekstenzivni sistemi uzgoja stoke koji se uglavnom praktikuju u ruralnim okruženjima sa siromašnim resursima, loše upravljanje stajskim gnojivom na farmama životinja i u klanicama dovodi do kontaminacije

životne sredine multirezistentnim bakterijskim zoonotskim patogenima. Faktori vezani za domaćina koji je kolonizovan/inficiran, uključujući vrstu, starost i fiziološki status (stres, vrsta hrane) određuju učestalost infekcije i/ili kolonizacije životinja sa navedenim patogenima.

U Evropskoj uniji kampilobakterioza se smatra najčešćom infekcijom izazvanom uzročnikom koji se prenosi hranom, sa više od 240.000 potvrđenih humanih slučajeva godišnje. Većina slučajeva su blaga oboljenja sa simptomima kao što su groznica, grčevi u stomaku i krvava dijareja. Rijetko, infekcija može dovesti do post-infektivnih neuroloških komplikacija uključujući Guillain-Barre i Miller-Fischer sindrom. Infekcije kampilobakterom mogu, takođe, djelovati kao okidač za nastanak gastrointestinalnih autoimunskih poremećaja kao što su celijakija i inflamatorna bolest crijeva. Iako je crijevna kampilobakterioza uglavnom blago oboljenje koje ne zahtijeva antibiotsku terapiju, u nekim slučajevima bolest može dovesti do sepse i ozbiljne ekstraintestinalne infekcije uz obaveznu antibiotsku terapiju, posebno kod imunokompromitovanih pacijenata. U takvim slučajevima, lijekovi izbora su makrolidi i fluorohinoloni, koji se uobičajeno koriste za liječenje svih dijarealnih bolesti, uključujući i putničku dijareju. Sve veći trend rezistencije na antibiotike koji se trenutno koriste za liječenje ljudi, kao i u stočarstvu smatra se ozbiljnim problemom javnog zdravlja. U nekoliko studija rađenih u Evropskoj uniji je uočena visoka učestalost sojeva *Campylobacter spp.* rezistentnih na fluorohinolone i tetracikline. Fluorohinoloni i tetraciklini se, uobičajeno, koriste kao promoteri rasta, te za liječenje infekcija kod živine. Pretpostavlja se da je visoka učestalost antimikrobne rezistencije sojeva direktna posljedica ovih praksi prekomjerne upotrebe antibiotika. Takođe, fluorohinoloni se sve češće propisuju za empirijsku terapiju ambulantno liječenih pacijenata, umjesto da se čuvaju kao antibiotici zlatne rezerve koji bi se koristili samo kod bolničkih pacijenata. U skladu sa ovim, primjećena je znatno niža učestalost rezistencije na antibiotike kod izolata dobijenih od divljih ptica koje žive u urbanim i divljim staništima, što dodatno govori u prilog da ekstremni nivoi antimikrobne rezistencije primijećeni kod sojeva izolovanih iz peradi i ljudi su rezultat uobičajene zloupotrebe antibiotika na živinarskim farma i pogrešne propisivačke politike u empirijskom tretmanu humanih infekcija. S druge strane, genetička analiza izolata dobijenih iz ptica bilo iz urbanih ili divljih staništa sugerise da bi ptice iz oba staništa mogle biti važan rezervoar multirezistentnih sojeva, prenositi ih iz jednih u druga staništa i predstavljati značajan javnozdravstveni problem.

*Salmonella spp.* spadaju među najčešće mikrobiološki dokazane bakterijske gastrointestinalne patogene na našim prostorima, posebno kod humanih uzoraka i uzoraka hrane. Taksonomski salmonele su svrstane u dvije vrste, *S. enterica* i *S. bongori* sa više od 2600 serotipova. Mnogi od njih su vrsno specifični i kolonizuju samo jednog domaćina, pa stoga nisu pod nadzorom javnog zdravlja. S druge strane, serotipovi kao što su *S. Tiphimurium* i *S. Enteritidis* mogu zaraziti različite vrste, vrlo efikasno se prenose hranom i često se detektuju na globalnom nivou u humanim, animalnim i prehrambenim uzorcima. Dobijeni su nekonzistentni rezultati prilikom molekularne karakterizacije ljudskih i životinjskih izolata. U određenim istraživanjima nije uočena podudarnost između antimikrobnih profila izolata ljudi i životinja. Učestalost rezistencije na antimikrobne lijekove bili su značajno viši kod izolata porijeklom od domaćih životinja u odnosu na humane izolate, što implicira da ne postoji direktna povezanost između humanih i animalnih izolata na datim geografskim područjima. Za razliku od njih, druga istraživanja su pokazala direktnu korelaciju humanih i animalnih izolata. Ovi nekonzistentni rezultati ukazuju na značaj međusobnog povezivanja na institucionalnom nivou između mikrobiologa humane i veterinarske medicine, kao i agronoma u cilju uspostavljanja stvarne epidemiološke situacije po pitanju antimikrobne rezistencije na našim prostorima.

Dostupni podaci za teritoriju Republike Srpske su oskudni. Prema podacima Zavoda za javno zdravstvo Republike Srpske, dominantni bakterijski zoonotski patogen koji se prenosi hranom je *Salmonella spp.* Tokom petogodišnjeg perioda salmoneloze su otkrivene kod:

- 143 slučaja (4%) od ukupno 3.394 slučaja gastrointestinalnih infekcija ljudi u 2017. godini,
- 151 slučaj (5%) od ukupno 2.573 slučaja gastrointestinalnih infekcija ljudi u 2018. godini,
- 166 slučajeva (6%) od ukupno 2.146 slučajeva gastrointestinalnih infekcija ljudi u 2019. godini,
- 39 slučajeva (5%) od ukupno 819 slučajeva gastrointestinalnih infekcija ljudi u 2020. godini,
- 36 slučajeva (11%) od ukupno 324 slučaja gastrointestinalnih infekcija ljudi u 2021. godini.

Istovremeno, za vrijeme dvogodišnjeg perioda salmonele su otkrivene u 21 animalnom uzorku i u 8 uzoraka hrane životinjskog porijekla tokom



mikrobiološkim testiranjima obavljenim u JU Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“.

Kampilobakter se u Republici Srpskoj prijavljuje tek od 2019. godine, a zbog specifičnih uslova kultivacije, njegova detekcija se ne može raditi u svim mikrobiološkim laboratorijama na našoj teritoriji. Učestalost ove bakterije je bila 2 slučaja (0,07%), 0 slučajeva i 2 slučaja (0,6%), u 2019, 2020. i 2021. godini. Njena incidencija je znatno niža od incidencije salmonele, iako svi relevantni podaci u svijetu govore da je to najčešći patogen koji se prenosi hranom. Tokom dvogodišnjeg perioda u animalnim uzorcima i uzorcima hrane životinjskog porijekla, *Campylobacter spp.* nije otkriven tokom mikrobioloških testiranja vršenih u JU Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“

Neophodno je istaći problem crijevnih infekcija koje izazova *Escherichia coli*. Ova bakterija je dobro poznati patogen koji se prenosi hranom, ali se detekcija ovog uzročnika u uzorku humanog fecesa radi u svega par mikrobioloških laboratorija, na zahtjev kliničara i bez obavezne prijave. S druge strane, *E.coli* se obavezno detektuje u sanitarnom uzorcima, u kojima je i uočena u 17 uzoraka hrane životinjskog porekla i u 38 životinjskih uzoraka tokom dvogodišnjeg perioda u JU Veterinarski institut Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“.

Trenutno, u RS ne postoje uporedne molekularne studije o genetičkoj sličnosti i profilu antimikrobne rezistencije zoonotskih patogena koji se prenose hranom, a koji su izolovani iz animalnih, humanih i sanitarnih uzoraka. Budući da se učestalost patogena koji se prenose hranom u našem regionu značajno razlikuje od dostupnih podataka u EU i svijetu, bilo bi važno uspostaviti saradnju medicinskih i veterinarskih institucija, kao i poljoprivrednih stručnjaka iz oblasti mikrobiologije, kako bi se dobila tačna i precizna situacija u našoj zemlji. Ovi ciljevi bi trebalo da se implementiraju u okviru smjernica Jednog zdravlja, kao jednog od najaktuelnijih pitanja javnog zdravlja. Međusobna povezanost i protok informacija bi trebalo da pomognu u predviđanju nastanka i praćenju širenja antimikrobne rezistencije kod bakterija koje kolonizuju ljude, životinje i životnu sredinu.

**Ključne riječi:** zoonoze, infekcije, jedno zdravlje

Lecture on invitation printed in full

## ZOONOTIC BACTERIAL INTESTINAL INFECTIONS IN REPUBLIC OF SRPSKA AND THEIR SIGNIFICANCE WITHIN THE ONE HEALTH PRINCIPLE

Aleksandra Šmitran<sup>1</sup>, Bojan Golić<sup>2</sup>, Drago Nedić<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, University of Banja Luka, Republic of Srpska

<sup>2</sup>Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska “Dr Vaso Butozan”, Banja Luka, Republic of Srpska

<sup>3</sup>Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade

\*Corresponding author: [aleksandra.smitran@med.unibl.org](mailto:aleksandra.smitran@med.unibl.org)

### Abstract

The concept of One Health proposes that there is a connection between human, animal, and environmental health with respect to zoonotic pathogens, antibiotic resistance and foodsafety.

The earth's increasing human population impacts the health not only of our own species, but that of food and companion animals and of our environment. Increased meat consumption, globalization of the food supply, and migration of humans and animals all play a pivotal role in how we address current and future challenges. The sheer growth in numbers of food animals, use of intensive genetic selection, and enhanced breeding practices to increase production is causing a lack of genetic diversity and an increasingly monotypic character of animal herds and flock. These practices may increase the susceptibility of animals to novel disease pathogens and outbreaks. Because of the ease of global travel, humans who have contact with animals in a remote area of a developing country can board a plane and travel to an industrialized country the following day. In fact, thousands of people cross international borders each day. Thus zoonotic diseases have greater potential than ever before to initiate global outbreaks in humans.

Antimicrobial resistance is a global public health problem. Antimicrobial resistance is an ecological problem that is characterized by complex interactions involving diverse microbial populations affecting the health of humans, animals and the environment. Most bacteria and their genes can move relatively easily within and between humans, animals and the environment. Microbial adaptations to antimicrobial use and other



selection pressures within any one sector are reflected in other sectors. Significant contribution to the spreading of antimicrobial resistance are examples of the mass medication of animals with critically important antimicrobials for humans, such as third generation cephalosporins and fluoroquinolones, and the long term, in-feed use of antimicrobials, such colistin, tetracyclines and macrolides, for growth promotion. In people it is essential to better prevent infections, reduce over-prescribing and over-use of antimicrobials and stop resistant bacteria from spreading by improving hygiene and infection control, drinking water and sanitation. Pollution from inadequate treatment of industrial, residential and farm waste is expanding the resistome in the environment.

Food safety is a basic human right. Safe food enhances individual and population health. Safe food improves economic growth of the region where food safety is practiced and enhanced. Foodborne illnesses associated with microbial pathogens or other food contaminants pose serious health threat in developing and developed countries. WHO estimates less than 10% of foodborne illness cases are reported, whereas less than 1% of cases are reported in developing nations. Children are disproportionately bearing this burden - accounting for an estimated half of foodborne illness cases annually. Children are also among those most at risk of associated death and serious lifelong health complications from foodborne diseases. Microbiological laboratory and microbiological testing of food is essential in preventing foodborne infections. According to WHO the most frequent bacterial foodborne pathogens are *Salmonella*, *Campylobacter* and *Listeria spp.* They are mostly connected with food of animal origin, but transmitting by plants or contaminated water can not be completely neglected.

Human campylobacteriosis caused by infection with different species of *Campylobacter* and non-typhoid salmonellosis due to infection with *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, are amongst the top causes of foodborne gastroenteritis worldwide. *Campylobacter* and non-typhoid *Salmonellae spp.* are recurrently isolated from different types of animal-source foods, with most of them implicated in foodborne disease outbreaks. *Campylobacter* and *Salmonella spp.* infections in high-income countries are mostly acquired through consumption of the contaminated food of animal origin, and the most common source of infection is poultry. In contrast, in low- and middle-income countries, the main sources of infection appear to be contaminated environment, food, water and close contact with infected live animals.

Infected domestic and non-domestic animals are potential sources of human *Campylobacter* and *Salmonella* infections. Human campylobacteriosis and salmonellosis acquired from animals colonized and shedding *Campylobacter* and *Salmonella* can be categorized into three types:

- (i) infections acquired from the consumption of contaminated animal products such as meat or eggs,
- (ii) infections acquired from close contact with infected animals (companion animals, animal husbandry, professional risk) and
- (iii) infections acquired from environments contaminated with faeces from infected animals shedding bacteria.

Animals infected with and shedding *Campylobacter* and *Salmonella* are major sources of meat, milk and egg contamination. Eating raw or undercooked meat especially from poultry and drinking unpasteurized milk are the most important risk factors for human *Campylobacter* and *Salmonella* infections of animal origin. Also, companion animals are proven to be a source of several human outbreaks of salmonellosis and campylobacteriosis with reports of genetically indistinguishable bacterial strains from animals and their owners. On the other hands, there was no such mandatory genetical correlation between human and animal isolates, when was comparing isolates from human and various animal-related foods. These findings supports the facts that not all strains found in animals are of equal public health importance. Several clonal complexes are dominant among humans or specific types of animals (birds and gulls or cattle and sheep). *Campylobacter* and *Salmonella* can be detected from soil, water bodies, animal houses and effluents. Free-range or extensive systems of animal husbandry mostly practised in rural resource-poor settings, poor slurry management on animal farms and in slaughterhouses results in environmental bacterial contamination. Host factors including species, age and physiological status (stress, feed type) determine the level of *Campylobacter* prevalence and shedding in animals.

In the European Union, campylobacteriosis is considered the most frequent foodborne infection, with more than 240,000 confirmed human cases per year. Most of the cases are self-limiting with symptoms such as fever, abdominal cramping and bloody diarrhoea. Rarely, the infection might lead to post-infectious neurological complications including Guillain-Barrè and Miller-Fischer syndromes. *Campylobacter* infections can also predispose people to gastrointestinal autoimmune

disorders like celiac disease and inflammatory bowel disease. Although *Campylobacter enteritis* is self-limiting and antibiotic treatment is usually not indicated, in some cases the illness can progress to bacteraemia or become an extraintestinal infection and require antimicrobial therapy, especially in immunocompromised patients. In such cases, the drugs of choice are macrolides and fluoroquinolones, the latter of which is the last class of antimicrobials in common use for treating all diarrheal illnesses, including traveller's diarrhoea. The increasing trend of drug resistance to the major antibiotics currently used for human treatment and animal husbandry is considered a serious public health problem. Several studies reported high prevalence of *Campylobacter spp.* resistance to fluoroquinolones and tetracyclines in European Union. Fluoroquinolones and tetracycline have been used to treat infections in poultry and as growth promoters over the last 50 years. Hence, the high resistance rates to these antimicrobials are likely to be the consequence of their continuous over use. Also, fluoroquinolones are especially often prescribed for empirical therapy of human infections, instead of being gold reserve antibiotics that would be used only in hospital patients. Consistent with this, much lower levels of antibiotic resistance was observed in the isolates obtained from the birds living in urban and wild habitats, which reinforces the argument that the extreme levels of antimicrobial resistance observed in the strains from poultry and humans result from the common use of antibiotics in the farm environment and overprescribing for empirical human treatment. On the other hand, the genetical analysis of bird isolates either from birds from the urban or from non-urban habitats suggest that both types of birds could be an important reservoir of multiresistant strains and significant public health problem.

*Salmonella spp.* are the most frequently detected and microbiologically proven bacterial gastrointestinal pathogens especially in humans and food samples in our region. *Salmonella* taxonomy includes two species, *enterica* and *bongori* with more than 2600 serovars. Many of them are host-related, and hence, are not under public health surveillance. On the other hand, some of them, such as *S. Typhimurium* and *S. Enteritidis* can infect different species worldwide and are one of the most frequent foodborne pathogens, equally detected in various samples from humans, animals and food. Several investigators find opposite results when studied molecular characterization of human and animal isolates. Some of them did not find correlation between antimicrobial profiles of human and

animal isolates, although they have proved infection of both human and animal with similar genotypes. The antimicrobials resistance levels were higher in domestic animal isolates than in humans, implying that the occurrence of antimicrobials resistance in animal isolates may not translate directly into antimicrobials resistance in human isolates in these regions. On the other hand, in another surveillance investigations there was significant correlation between antimicrobial resistance and genetic profiles of tested *Salmonella* strains isolated from different samples. These results indicate the importance of interconnection of microbiologists of human and veterinary medicine, as well as agronomical experts in order to establish a real epidemiological situation in our area.

The available data for the territory of Republika Srpska are more than poor and definitely do not show the real situation. According to the data from Public health institute of Republic of Srpska predominant bacterial zoonotic foodborne pathogen is *Salmonella spp.* During five years period of surveillance salmonellosis was detected:

- 143 cases (4%) out of 3.394 total cases of human gastrointestinal infections in 2017 year,
- 151 cases (5%) out of 2.573 total cases of human gastrointestinal infections in 2018 year,
- 166 cases (6%) out of 2.146 total cases of human gastrointestinal infections in 2019 year,
- 39 cases (5%) out of 819 total cases of human gastrointestinal infections in 2020 year,
- 36 cases (11%) out of 324 total cases of human gastrointestinal infections in 2021 year.

For the two-years period in 21 animal and 8 animal-related food samples, *Salmonella spp.* was detected in microbiological testing performed in Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska “Dr Vaso Butozan”.

*Campylobacter spp.* has been reported since 2019, and due to the specific conditions of cultivation, its detection can not be performed in all microbiological laboratories in our territory. Its frequency was 2 cases (0.07%), 0 cases and 2 cases (0,6%), in 2019, 2020. and 2021., respectively. Its incidence is significantly lower than *Salmonella* incidence, although all relevant data in the world suggest that it is the most common foodborne pathogen. During two-years period in animal

and animal-related food samples, *Campylobacter spp.* was not detected in microbiological testing performed in Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska “Dr Vaso Butozan”.

It is necessary to emphasize the problem with intestinal infections caused by *Escherichia coli*. This bacterium is a well-known foodborne pathogen, but it is detected in human feces in a very small numbers of microbiological laboratories, on the demand of clinicians and without mandatory reporting. On the other hand, *E.coli* is mandatory detecting in food samples and was noticed in 17 samples of food originated from animals and in 38 animal samples during two-years period in Public Institution Veterinary Institute of the Republic of Srpska “Dr Vaso Butozan”.

Currently, there are no comparative molecular studies about the genetic similarity and antimicrobial resistance profile of zoonotic foodborne pathogens isolated from animal, human and food samples in our region. Since the frequency of foodborne pathogens in our region is significantly different from the available EU and world data, it would be important to establish cooperation between medical and veterinary institutions, as well as agricultural microbiological experts in order to obtain accurate and precise situation in our country. These goals should be implemented within the One Health guidelines as one of the most current public health issue, because proper monitoring should help to foresee future antimicrobial resistance spread in animal populations, in humans, and in environmental bacterial populations.

**Key words:** zoonoses, infections, one health

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна и универзитетска библиотека  
Републике Српске, Бања Лука

636.09(082)

МЕЂУНАРОДНИ научни скуп "Годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)" (27 ; Требиње ; 2022)

Зборник радова и кратких садржаја / Међународни научни скуп "27. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина)", Требиње, Град Сунца, 15-18. јуна 2022. = Proceedings and short contents / International scientific meeting "27th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina)", Trebinje. Grad Sunca, June, 15th-18th, 2022. ; [организатори Ветеринарска комора Републике Српске и Друштво ветеринара Републике Српске ; организациони одбор Велибор Кесић... [и др.] ; научни и програмски одбор Драго Н. Неђић ..[и др.]]. - [Бања Лука] : Ветеринарска комора Републике Српске, 2022 (Бања Лука : Атлантик). - 363 стр. ; 24 cm

Текст ћир. и лат. - Упор. срп. текст и енгл. превод. - Насл. над текстом: 27. годишње савјетовање доктора ветеринарске медицине Републике Српске (Босна и Херцеговина) - 2022 = 27th Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina) - 2022. - Тираж 400.

ISBN 978-99955-770-9-4

COBISS.RS-ID 136311041