

# BAKTERIJSKE ZOONOZE U PASA

---

Arapović, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:434076>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

VETERINARSKI FAKULTET

Ivana Arapović

# **BAKTERIJSKE ZOONOZE U PASA**

Diplomski rad

Zagreb, 2022.

**Zavod za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom**

**Predstojnik:** izv. prof. dr. sc. Vilim Starešina

**Mentorica:** izv. prof. dr. sc. Josipa Habuš

**Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:**

1. izv. prof. dr. sc. Zrinka Štritof
2. doc. dr. sc. Matko Perharić
3. izv. prof. dr. sc. Josipa Habuš
4. izv. prof. dr. sc. Vilim Starešina (zamjena)

## ***Zahvala***

*Zahvaljujem svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Josipi Habuš na podršci, izdvojenom vremenu i korisnim savjetima tijekom pisanja ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem i svim svojim kolegama koji su mi uljepšali i olakšali studentske dane i s kojima sam stekla prijateljstvo za cijeli život.*

*Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima koji su mi bili neizmjerne podrška tijekom svih godina studiranja.*

*Hvala vam od srca!*

## **POPIS TABLICA**

**Tablica 1.** Aerobne i anaerobne bakterije koje se najčešće izdvajaju iz ugriznih rana pasa

(TALAN i sur., 1999.)

## POPIS KORIŠTENIH KRATICA

EU – European Union (Europska Unija)

WHO – World Health Organization (Svjetska zdravstvena organizacija)

DF-2 – dysgonic fermenter-2 (disgonički fermentor-2)

SAD – Sjedinjene Američke Države

HIV – human immunodeficiency virus (virus humane imunodeficijencije)

AIDS – acquired immune deficiency syndrome (sindrom stečene imunodeficijencije)

MDR – multidrug-resistant (multirezistentan)

ESBL – extended-spectrum beta-lactamase (beta laktamaza proširenog spektra)

MRSA – meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*

MRSP – meticilin-rezistentni *Staphylococcus pseudintermedius*

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA .....	3
2.1. KUĆNI LJUBIMCI I NJIHOV UTJECAJ NA PSIHIČKO I FIZIČKO ZDRAVLJE VLASNIKA .....	3
2.2. BAKTERIJSKE ZOONOZE U PASA.....	4
2.2.1. BAKTERIJSKE ZOONOZE KOJE SE PRENOSE UGRIZOM, OGREBOTINOM I SLINOM .....	6
2.2.1.1. INFEKCIJE BAKTERIJOM <i>PASTEURELLA SPP.</i> .....	7
2.2.1.2. INFEKCIJE BAKTERIJOM <i>CAPNOCYTOPHAGA CANIMORSUS</i> .....	8
2.2.1.3. PREVENTIVNE MJERE .....	10
2.2.2. BAKTERIJSKE ZOONOZE KOJE SE PRENOSE FEKOORALNIM PUTEM .....	11
2.2.2.1. SALMONELOZA.....	11
2.2.2.2. KAMPILOBAKTERIOZA .....	13
2.2.2.3. PREVENTIVNE MJERE .....	14
2.2.3. OSTALI NAČINI PRIJENOSA BAKTERIJSKIH ZOONOZA .....	15
2.2.3.1. LEPTOSPIROZA .....	15
2.2.3.2. INFEKCIJA BAKTERIJOM <i>BORDETELLA BRONCHISEPTICA</i> .....	17
2.2.3.3. BRUCELOZA.....	18
2.2.3.4. Q GROZNICA .....	19
2.2.3.5. PREVENTIVNE MJERE .....	20
2.2.4. VEKTORSKE BOLESTI .....	21
2.2.4.1. PREVENTIVNE MJERE .....	22
2.2.5. ANTIMIKROBNA REZISTENCIJA .....	23
2.2.5.1. PREVENTIVNE MJERE .....	24
3. ZAKLJUČCI .....	26
4. LITERATURA .....	27
5. SAŽETAK.....	36
6. SUMMARY .....	37
7. ŽIVOTOPIS .....	38

## 1. UVOD

Brojna znanstvena istraživanja proučavaju i ističu pozitivne učinke koje interakcija sa psima ima na fizičko i psihičko zdravlje njihovih vlasnika. Ipak, ne treba zanemariti činjenicu da psi mogu biti izvor različitih zoonotskih patogena čiji prijenos na ljude može pospješiti često vrlo bliski kontakt koji vlasnici i njihovi ljubimci ostvaruju. Unatoč činjenici da su kontakti između kućnih ljubimaca i vlasnika vrlo intenzivni, bolesti povezane s kućnim ljubimcima rijetko se opisuju. Postavlja se pitanje koliko su zdravstveni djelatnici upoznati s različitim obrascima prijenosa pojedinih zoonoza s kućnih ljubimaca na ljude, ali općenito i činjenicom da li njihovi pacijenti posjeduju kućnog ljubimca, kakav kontakt s njim ostvaruju i koliko se pridržavaju općih preventivnih mjera. Također, često se dovodi u pitanje i tko bi (zdravstveni djelatnici ili veterinari) trebao educirati vlasnike o ovoj problematici. Proširivanje znanja i povećanje svijesti vlasnika pasa i opće populacije o bakterijskim zoonozama u pasa svakako bi mogla smanjiti učestalost infekcija u ljudskoj populaciji (ELLIOT i sur., 1985.).

Cilj ovog rada je prikazati najčešće bakterijske zoonoze u pasa. Dati pregled njihove učestalosti, načina prijenosa i povezanih preventivnih mjera. Obzirom na iznimno široku tematiku naglasak je stavljen na različite načine prijenosa i povezane preventivne mjere koje se rabe vezano uz različite puteve prijenosa. Detaljnije se, unutar pojedinih poglavlja, opisuju samo infekcije odabranim patogenima (onim najučestalijim ili najpatogenijim). Ovisno o načinu prijenosa, bakterijske zoonoze su podijeljene na one koje se prenose ugrizom, ogrebotinama ili kontaktom sa slinom (infekcija bakterijom *Pasteurella* spp. i *Capnocytophaga canimorsus*), fekooralnim putem (salmoneloza, kampilobakterioza), izravnim ili neizravnim kontaktom sa životinjskim tkivima, urinom (leptospiroza), drugim tjelesnim tekućinama ili izlučevinama (bruceloza, Q groznica),



kapljičnim putem ili aerosolom (bordeteloza, Q groznica). U zasebnim poglavljima daje se kratak osvrt o značenju i zoonotskom potencijalu multirezistentnih bakterija i bakterija koje se prenose vektorima.

## 2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

### 2.1. KUĆNI LJUBIMCI I NJIHOV UTJECAJ NA PSIHIČKO I FIZIČKO ZDRAVLJE VLASNIKA

Po definiciji Zakona o zaštiti životinja (NN 102/17) kućnim ljubimcima smatramo životinje koje čovjek drži zbog društva, zaštite i pomoći ili zbog zanimanja za te životinje. Broj životinja koje se drže kao kućni ljubimci je sve veći. Procjenjuje se da samo populacija pasa i mačaka premašuje 127 milijuna u zemljama EU (DAMBORG i sur., 2016.). Posjedovanje istih ima veliki utjecaj na psihičko i fizičko zdravlje vlasnika. Većina vlasnika kućnih ljubimaca navodi kako se osjećaju sretnije i smirenije uz svoje ljubimce te da im olakšavaju nošenje s raznim stresnim situacijama u životu (ALLEN, 2003.), odnosno, ističu njihovu ulogu u teškim trenucima usamljenosti, bolesti ili smrti bliske osobe (OMBLA, 2012.). Mnoga istraživanja provedena u svijetu upućuju na to da ljudi svoje kućne ljubimce smatraju ravnopravnim članovima obitelji te oni za njih predstavljaju izvor podrške, prijateljstva i ljubavi (ALBERT i BULCROFT, 1987.; STEVENS, 1990.). Osim pozitivnog utjecaja na psihičko zdravlje, istraživanja ukazuju i na povećanu tjelesnu aktivnost vlasnika kućnih ljubimaca (FRIEDMANN i sur., 2009.). Headey i suradnici (2008.) proveli su istraživanje kojim su usporedili aktivnost vlasnika kućnih ljubimaca i onih koji to nisu te su uočili da se vlasnici ljubimaca 36% češće uključuju u tjelovježbu, a u tih ljudi uočene su i niže razine kolesterola i triglicerida u serumu (GHASEMZADEH i NAMAZI, 2015.). Posjedovanje kućnog ljubimca ima pozitivne učinke i na kardiovaskularni sustav. Na primjer, Baun i suradnici (1984.) su utvrdili da maženje ljubimaca, odnosno njihova sama prisutnost, dovode do smanjenja krvnog tlaka. Steed i Smith 2002. godine potvrđuju taj nalaz te uočavaju i da terapija s kućnim ljubimcima kod starijih pacijenata dovodi do smanjenog broja otkucaja srca u stresnim situacijama

(EŠEGOVIĆ, 2018.). Posljednjih godina sve više raste svijest o dobrobiti koju ljubimci imaju na psihičko i fizičko zdravlje čovjeka te dolazi do sve većeg priznanja njihove terapijske vrijednosti i razvoja kliničke terapije potpomognute životinjama (DIMITRIJEVIĆ, 2009.).

Postoje i manje pozitivni učinci koje kućni ljubimci mogu imati na zdravlje. Kućni ljubimci mogu biti kolonizirani ili inficirani brojnim zoonotskim patogenima koje mogu prenijeti na svoje vlasnike čemu svakako pridonosi i izuzetno blizak kontakt koji vlasnici i njihovi ljubimci često ostvaruju (MANI i MAGUIRE, 2009.).

## 2.2. BAKTERIJSKE ZOONOZE U PASA

Definicija zoonoza (od grčkih riječi *zoon* – životinja i *nosos* – bolest) prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) glasi: „Svaka bolest ili infekcija koja je prirodno prenosiva sa kralježnjaka na ljude i obrnuto naziva se zoonozom.“

Uzročnici zoonoza prvenstveno kruže među domaćim ili divljim životinjama, ali se pod određenim okolnostima mogu prenijeti i na čovjeka. Bakterijske zoonoze povezane s kućnim ljubimcima relativno su zanemareno područje u usporedbi sa zoonozama koje se prenose hranom životinjskog porijekla ili vektorima te postoji opći nedostatak podataka o prevalenciji patogena unutar populacije kućnih ljubimaca odnosno učestalosti infekcija u ljudi koje se mogu povezati s prijenosom s kućnih ljubimaca. Vlasnici vrlo često smatraju svoje pse članom obitelji i sukladno tome ostvaruju vrlo blizak kontakt koji pogoduje prijenosu bakterija (DAMBORG i sur., 2016.).

Zoonoze su od posebne važnosti za mlade, stare, trudne ili imunokompromitirane osobe, koje su posebno osjetljive na infekcije. Imunokompromitirana skupina ljudi uključuje, na primjer, pacijente s dijabetesom, splenektomizirane pacijente, pacijente nakon postavljanja implantata ili

transplantacije i pacijente koji se liječe kemoterapijom ili imunosupresivima. Što se male djece tiče smatra se da su ona više izložena bakterijama koje potječu od kućnih ljubimaca zbog nižih higijenskih standarda i bližeg fizičkog kontakta s tim životinjama ali i predmetima i prostorima u kojima životinje borave (npr. pod ili tepisi) (DAMBORG i sur., 2016.). Djeca su često sklona stavljati prste i razne predmete u usta (OVERGAAUW i sur., 2020.).

Epidemiološke studije pokazuju da je pojava zoonoza povezanih s kućnim ljubimcima općenito niska. Ipak, postavlja se pitanje da li je učestalost takvih infekcija možda podcijenjena jer obiteljski liječnici ne uočavaju epidemiološku poveznicu, odnosno ne traže izvor infekcije među kućnim ljubimcima (STULL i sur., 2015.). Važno je da liječnici i veterinari surađuju kako bi identificirali rizične osobe, procijenili rizik, preporučili ili proveli odgovarajuće intervencije, spriječili prijenos i ublažili posljedice bolesti. Prethodne ankete ukazale su na nedostatak komunikacije između disciplina i slabo kohezivno obrazovanje klijenata. Proširivanje znanja i povećanje svijesti vlasnika pasa i opće populacije o bakterijskim zoonozama u pasa svakako bi mogla smanjiti učestalost infekcija u ljudskoj populaciji (MANI i MAGUIRE, 2009.).

Istraživanja o zoonozama često se usredotočuju na zarazne bolesti koje su životinje prenijele ljudima. Međutim, sve veći broj izvještaja pokazuje da i ljudi prenose patogene na životinje, što nazivamo reverznim zoonozama. Neki od primjera uključuju infekcije meticilin-rezistentnim *Staphylococcus aureus* ili bakterijom *Mycobacterium tuberculosis* (MESSENGER i sur., 2014.).

### 2.2.1. BAKTERIJSKE ZOONOZE KOJE SE PRENOSE UGRIZOM, OGREBOTINOM I SLINOM

Jedan od uobičajenih načina prijenosa bakterijskih zoonotskih patogena sa pasa na ljude je onaj putem ugriza, ogrebotina ili kontakta sa slinom (MCBRIDE, 2016.). Smatra se da je prijenos ugrizom najčešći, što i nije neočekivano obzirom da su psi odgovorni za 80-85% svih prijavljenih životinjskih ugriza. Zamijećeni trend sve bližeg fizičkog kontakta između vlasnika i njihovih pasa povećava i rizik prijenosa zoonotskih uzročnika putem sline (na načine koji ne uključuju ugriz). Primjerice, istraživanja pokazuju da oko 40–50% vlasnika dopušta da im pas liže lice (OWERGAAUW i sur., 2020.). Moguć je i prijenos ogrebotinom, iako je ovakav put prijenosa češći kod mačaka (CHEN i sur., 2016.). Ove infekcije najčešće uzrokuju aerobne i anaerobne bakterije koje se uobičajeno nalaze na sluznici usne šupljine pasa ili pak one aerobne bakterije koje koloniziraju kožu čovjeka (OEHLER i sur., 2009.).

Tablica 1. prikazuje uobičajene aerobne i anaerobne bakterije izdvojene iz inficiranih ugriznih rana (TALAN i sur., 1999.). U daljnjem tekstu opisuju se infekcije uzrokovane pasterelama zato što su one najčešće te infekcije uzrokovane *Capnocytophaga canimorsus* jer se ona smatra potencijalno najsmrtonosnijim patogenom, pogotovo u imunokompromitiranih pacijenata.

**Tablica 1.** Aerobne i anaerobne bakterije koje se najčešće izdvajaju iz ugriznih rana pasa (TALAN i sur., 1999.)

AEROBNE BAKTERIJE		ANAEROBNE BAKTERIJE	
BAKTERIJSKI ROD	UČESTALOST (%)	BAKTERIJSKI ROD	UČESTALOST (%)
<i>Pasteurella</i>	50	<i>Fusobacterium</i>	32
<i>Streptococcus</i>	46	<i>Porphyromonas</i>	28
<i>Staphylococcus</i>	46	<i>Prevotella</i>	38
<i>Neisseria</i>	32	<i>Propionibacterium</i>	20
<i>Corynebacterium</i>	12	<i>Bacteroides</i>	18
<i>Moraxella</i>	10	<i>Peptostreptococcus</i>	16
<i>Enterococcus</i>	10		
<i>Bacillus</i>	8		

#### 2.2.1.1. INFEKCIJE BAKTERIJOM *PASTEURELLA* SPP.

*Pasteurella* je rod gram-negativnih, fakultativno anaerobnih bakterija (OEHLER i sur., 2009.), koje se normalno nalaze na sluznicama usne šupljine i gornjih dišnih puteva pasa. Do infekcije ljudi najčešće dolazi putem ugriznih rana, pri čemu se mogu inficirati duboka meka tkiva, a ponekad i kosti (MANI i MAGUIRE, 2009.).

Pasterele koje se najčešće prenose ugrizima su *Pasteurella canis* i još učestalije *Pasteurella multocida* (DAMBORG i sur., 2016.). Tijek ove bolesti je uglavnom brz te se simptomi najčešće jave unutar 24 sata. Dolazi do otekline koja se može zagnojiti. Moguća je pojava celulitisa koji se

javlja unutar jednog do dva dana. Ponekad se može javiti i nekrotizirajući fasciitis. Infekcije poput osteomijelitisa ili septičkog artritisa javljaju se distalno od ozljede i to najčešće kod dijabetičara, alkoholičara ili pojedinaca koji su na kortikosteroidnoj terapiji. Osobe s degenerativnim ozljedama zglobova također pripadaju rizičnoj skupini (WEBER i sur., 1984.). Osim ugrizom, do prijenosa pasterela može doći i uslijed kontakta sline pasa sa sluznicama ili otvorenim ranama u ljudi (STULL i sur., 2015.) ili putem ogrebotine (HASAN i HUG, 2022.). Opisani su slučajevi infekcije ljudi povezanih s vrlo bliskim kontaktom čovjeka sa psom, poput dijeljenja kreveta, lizanja ili ljubljenja. Rhodes je 1986. opisao slučaj meningitisa kod domaćice iz Ujedinjenog Kraljevstva koja je navela da je redovito ljubila obiteljskog psa. Izolati *P. multocida* iz bukalnih i nazalnih briseva psa su bili identični izolatima izdvojenim iz njegove vlasnice.

Pojava meningitisa zabilježena je i u Francuskoj kod 67-godišnjeg bolesnika s kroničnom gnojnom otorejom desnog uha. Izjavio je da je njegov pas često lizao njegovo desno uho (GODEY i sur., 1999.).

Infekcije mekih tkiva povezane s *P. multocida* općenito imaju nekomplikiran tijek i povlače se s odgovarajućim liječenjem. Međutim, kod ozbiljnijih manifestacija kao što su bakteremija, meningitis i endokarditis, prognoza je znatno lošija. Smrtnost u tim slučajevima može iznositi i 25% do 30% (HASAN i HUG, 2022.).

#### 2.2.1.2. INFEKCIJE BAKTERIJOM *CAPNOCYTOPHAGA CANIMORSUS*

*Capnocytophaga canimorsus* je gram-negativna kapnofilna bakterija koja čini normalnu bakterijsku floru usne šupljine pasa. Uzročnik se općenito prenosi ugrizima (54% opisanih slučajeva), ogrebotinama (8,5%) ili običnim kontaktom sa životinjama (27%). Za infekciju je

odgovorna životinja u 89,5% slučajeva, gotovo uvijek psi (91%) (LION i sur., 1996.). Iako je rijetka sa oko 200 slučajeva diljem svijeta, ne treba ju podcjenjivati s obzirom na višestruke komplikacije koje može uzrokovati (MACREA i sur., 2008.). Bobo i Newton (1976.) su prvi puta izdvojili ovu bakteriju iz krvi i cerebrospinalne tekućine čovjeka kojeg je ugrizao pas. Nazvana je DF-2 (disgonički fermentor-2) zbog sporog i relativno slabog rasta na medijima i sposobnosti fermentacije. Brenner 1989. godine predlaže naziv *Capnocytophaga canimorsus* (latinski: *canis* - pas, *morsus* - ugriz) zbog povezanosti nastanka infekcije s ugrizom pasa. Zbog niske virulencije bakterije, kod imunokompetentnih ljudi dolazi uglavnom do asimptomatske infekcije (ZAJKOWSKA i sur., 2016.). Oboljenje se gotovo uvijek javlja u imunokompromitiranih osoba, alkoholičara te osoba bez funkcionalne slezene. Kliničko očitovanje infekcije *C. canimorsus* može biti dosta raznoliko. Tijekom razdoblja inkubacije (1-7 dana) mogu se pojaviti klinički znakovi poput otežanog disanja, abdominalne boli i umora. Može doći i do celulitisa popraćenim limfangitisom i žarišnom limfadenopatijom. Moguće su teške komplikacije kod poput septikemije, endokarditisa, meningitisa i gnojnog artritisa. Infekcija ovom bakterijom može biti fatalna, a najčešći uzrok smrti je septički šok koji se češće pojavljuje kod starije populacije ljudi (ZAJKOWSKA i sur., 2016.).

U Kansasu, SAD, 44-godišnji splenektomirani muškarac preminuo je nakon infekcije ovom bakterijom. Navodi se da je štene njemačkog ovčara polizalo posjekotine i rane na muškarčevim rukama (DUDLEY i sur., 2006.).

Zabilježen je i slučaj 70-godišnje žene sa infekcijom *C. canimorsus* koja je imala složeni parcijalni napadaj nakon kojega je vrlo brzo došlo do sepse i multiorganske disfunkcije. Pretpostavlja se da je izvor infekcije bio njen kućni ljubimac, mali talijanski hrt. Nisu zabilježene ugrizne rane niti ogrebotine, ali pacijentica navodi vrlo blizak kontakt sa svojim psom. Nakon dva tjedna intenzivne



njege te primjene antibiotika širokog spektra došlo je do poboljšanja zdravstvenog stanja bolesnice (WILSON i sur., 2016.). Pravi broj infekcija *C. canimorsus* vjerojatno je uvelike podcijenjen, međutim, ugrize zaraženih pasa kod predisponiranih osoba treba shvatiti ozbiljno, osobito nakon splenektomije (GAASTRA i LIPMAN, 2010.).

### 2.2.1.3. PREVENTIVNE MJERE

Edukacija ima primarnu ulogu u prevenciji ugriza pasa, zato je poželjno da veterinari educiraju vlasnike pasa o mogućem neželjenom ponašanju njihovih ljubimaca. Socijalizacija štenadi je važna od najranije dobi kako bi se smanjilo agresivno ponašanje odraslih životinja. S obzirom da je zabilježen najveći postotak ugriza kod djece, važno je i djecu educirati o ponašanju prema psima. Na primjer, ukazati im da nikada ne uznemiravaju pse dok spavaju, jedu ili pak brinu o svojim štencima. Poželjno je i izbjegavanje kontakata s nepoznatim psima (JACOB i LORBER, 2015.). Također, važno je educirati vlasnike o potrebi provođenja osnovnih mjera (kao što su čišćenje i dezinfekcija rane) koje je potrebno provesti ukoliko do ugriza ili ogrebotine dođe (čak i u slučajevima kad nije potrebno potražiti liječničku skrb). Bez obzira na veličinu rane, antimikrobna profilaksa je indicirana ako se rane od ugriza nalaze na kritičnim mjestima kao što su lice, zglobovi i ovojnice tetiva te ako je žrtva ugriza imunokompromitirana osoba (GAASTRA i LIPMAN, 2010.). Razumijevanje potencijala za infekcije ugrizom i odgovarajući odgovor lijeka važno je za liječnike, koji osiguravaju pružanje odgovarajućeg liječenja kada potreban.

Potrebno je i ukazati vlasnicima da ne dozvoljavaju psima da im ližu lice ili otvorene rane, odnosno ukazati na potencijalnu opasnost od prenošenja infekcije slinom (OVERGAAUW i sur., 2020.).

## 2.2.2. BAKTERIJSKE ZOONOZE KOJE SE PRENOSE FEKOORALNIM PUTEM

Do fekooralnog prijenosa dolazi tako što psi izlučuju uzročnika fecesom posljedično kontaminirajući okolinu. Ljudi se mogu zaraziti izravno ako ne operu ruke nakon što su dirali životinju ili njezin izmet, ili neizravno kontaktom s kontaminiranim predmetima, prostorima, hranom ili vodom. Dodatan problem u urbanim sredinama čine i velike količine izmeta koje sa zajedničkih, komunalnih površina vlasnici pasa ne uklanjaju redovito. Opisani su i slučajevi prijenosa pojedinih bakterijskih intestinalnih patogena na ljude, nakon kontakta s kontaminiranom hranom za kućne ljubimce.

Kad govorimo o psima, najčešći zoonotski intestinalni patogeni koji se prenose fekooralnim putem različiti su paraziti (*Echinococcus*, *Cryptosporidium*, *Giardia*, i sl.). Ipak i pojedine bakterije kao što su primjerice *Salmonella* i *Campylobacter* psi mogu izlučivati izmetom (uz ili bez prisustva vidljivih kliničkih znakova bolesti). Opisan je i prijenos bakterija *Clostridium perfringens* i *Clostridium difficile*, koje se smatraju jednim od češćih uzročnika proljeva u pasa. *C. difficile* može čovjeku uzrokovati fatalni pseudomembranozni kolitis. Iako životinje mogu biti rezervoari *C. difficile*, u ljudi se većinom radi o nozokomijalnim infekcijama (BUGARIN, 2017.; VISWANATHAN i sur., 2010.).

### 2.2.2.1. SALMONELOZA

Salmoneloza je zarazna bolest uzrokovana gram-negativnim, štapićastim bakterijama iz roda *Salmonella*, koje normalno žive u crijevima različitih životinja (GHASEMZADEH i NAMAZI, 2015.). Prijenos salmonela sa životinje na čovjeka najčešći je putem kontaminirane hrane i vode,

ali i posljedica neprovođenja higijene ruku nakon izravnog dodira sa zaraženim životinjama, njihovim izmetom, kontaminiranim predmetima i površinama (JACOB i LORBER, 2015.).

Rezultati opsežnog istraživanja u Velikoj Britaniji pokazali su da se u 55% do 95% slučajeva salmoneloze u ljudi radilo o alimentarnoj infekciji, dok se približno 9% moglo pripisati izravnom kontaktu sa životinjama (LOWDEN i sur., 2015.). Smatra se da je samo 1% slučajeva salmoneloze u ljudi posljedica izravnog kontakta s kućnim ljubimcima (JACOB i LORBER, 2015.). Psi obično ne obolijevaju od infekcije salmonelama, a oni koji obole razvijaju kliničke znakove poput proljeva, povraćanja, groznice ili gubitka apetita. Procijenjena prevalencija kolonizacije salmonelama u zdravih pasa iznosi 1-36% (FINLEY i sur., 2006.).

Bakterije iz roda *Salmonella* mogu kontaminirati i hranu za pse, uključujući sirovu i suhu hranu, igračke za žvakanje i poslastice poput svinjskih ušiju (JACOB i LORBER, 2015.). Konzumacija kontaminirane hrane i poslastica ne izazove uvijek bolest u pasa, dok se ljudi mogu inficirati kontaktom s istima. Finley i suradnici (2008.) su proveli istraživanje sa ciljem utvrđivanja prevalencije salmonela izoliranih iz komercijalno dostupne sirove hrane za pse u Kanadi. Utvrđena je prevalencija salmonela od 21%. Salmoneloza u ljudi prije nije bila povezivana sa suhom hranom za pse, međutim, Behraves i suradnici (2010.) proveli su istraživanje koje je rezultiralo identificiranjem prve dokumentirane epidemije salmoneloze u ljudi povezane s uporabom suhe hrane za pse. Prijavljeno je ukupno 79 slučajeva iz 21 države SAD-a. Kao izvor zaraze identificirana je kao suha hrana za pse proizvedena u proizvodnom pogonu u Pennsylvaniji. Također, u literaturi se sve češće spominju poslastice od svinjskih ušiju kao potencijalni izvor salmonela. Istraživani su uzorci poslastica od svinjskih ušiju dobiveni iz maloprodajnih mjesta u pokrajini Alberta (Kanada) i iz nekoliko tvornica poslastica za kućne ljubimce diljem zemlje.

Salmonele su izolirane iz 51% uzoraka svinjskih ušiju dobivenih iz maloprodajnih mjesta (CLARK i sur., 2001.).

Slično kao kod pasa, salmoneloza u ljudi može biti asimptomatska ili pak dođe do razvoja samolimitirajućeg proljeva, nerijetko uz povišenu tjelesnu temperaturu i prolaznu bakterijemiju. Produljena bakterijemija i sepsa se javljaju u pojedinim slučajevima kada se, kao komplikacija, mogu javiti meningitis, osteomijelitis ili endokarditis. Najveću opasnost predstavlja za djecu, starije osobe i ljude oslabljenog imuniteta (MANI i MAGUIRE, 2009.).

#### 2.2.2.2. KAMPILOBAKTERIOZA

Kampilobakterioza je zarazna bolest uzrokovana gram-negativnim bakterijama iz roda *Campylobacter*. U Europi i Sjedinjenim Američkim Državama smatra se glavnim uzročnikom infektivnih proljeva u ljudi iz kojih se najčešće izdvajaju vrste *C. jejuni* (80%), *C. coli* (15%) i *C. upsaliensis* (5%) (BEGOVAC i sur., 2006.). Infekcije su najčešće praćene samolimitirajućim simptomima poput povraćanja, proljeva koji može biti krvav, povišenom tjelesnom temperaturom te bolovima u trbuhu. U tim se slučajevima većina pacijenata oporavi u roku tjedan dana. Rijetke su komplikacije poput septikemije, septičkog artritisa, meningitisa, kolitisa, upale slijepog crijeva, Guillain-Barréov-og sindroma, imunoproliferativne bolesti tankog crijeva, adenitisa, miokarditisa i kolecistitisa (MANI i MAGUIRE, 2009.).

Kampilobakterioza se pretežito prenosi konzumacijom nedovoljno termički obrađenog mesa (osobito peradi), nepasteriziranog mlijeka i mliječnih proizvoda te kontaminiranom (nekloriranom) vodom. Ponekad do infekcije može doći i nakon direktnog kontakta s izmetom različitih životinja pa tako i izmetom pasa ili pak indirektno kontaktom s kontaminiranom dlakom

(maženje), predmetima ili prostorom (JACOB i LORBER, 2015.). Razne studije analize rizika dokazale su da je posjedovanje pasa kao kućnih ljubimaca značajan faktor rizika za infekcije kampilobakterom kod ljudi (DAMBORG i sur., 2004.).

Damborg i suradnici (2004.) su opisali slučaj u kojem je pronađen *Campylobacter jejuni* u pasa koji su živjeli s ljudima zaraženim *C. jejuni*. Analiza gel elektroforeze s pulsirajućim poljem (PFGE) otkrila je pojavu istog soja otpornog na kinolone kod djevojčice i njezinog psa.

Izravan dokaz o prijenosu soja *C. jejuni* između čovjeka i psa koji žive u istom kućanstvu nedavno je prikazan na temelju molekularne metode polimorfizma duljine umnoženih fragmenata (WOLFS i sur., 2001.). Međutim, stvarna važnost pasa kao izvora infekcije kampilobakterom ostaje nejasna.

Najčešće izdvajane vrste iz pasa su *C. upsaliensis* i *C. jejuni*, s time da je najveća stopa (>50%) izdvajanja opisana u štenadi, pasa lotalica i pasa iz uzgajivačnica (DAMBORG i sur., 2016.). Infekcija u pasa često je subklinička. U slučaju očitovanje kliničke slike najčešće opisani klinički znakovi su proljevi ograničenog trajanja iako se, u nekim slučajevima, opisuju i dugotrajni proljevi, upale hepatobilijarnog sustava, bakterijemija, i pobačaj (MANI i MAGUIRE, 2009.).

#### 2.2.2.3. PREVENTIVNE MJERE

Prevenција se zasniva na izbjegavanju izravnog ili neizravnog kontakta sa psećim fecesom. Radi sprječavanja širenja svih fekooralnih infekcija sa pasa na ljude važna je higijena ruku nakon kontakta sa psom ili kontaminiranim predmetima, uklanjanje izmeta s javnih površina i odgovorno ponašanje vlasnika, što se odnosi i na zdrave pse, budući da i oni zdravi mogu izlučivati uzročnika (ŠVOB 2018.; DAMBORG i sur., 2016.). Preporučljivo je i izbjegavati kontakt s poslasticama životinjskog podrijetla. Potrebno je čistiti predmete koji redovito dolaze u kontakt sa psom poput

posuda za hranu i vodu, međutim, čišćenjem takvih predmeta postoji rizik od kontaminacije pribora za čišćenje, za kojeg se preporučuje da se ne upotrebljava nakon čišćenja predmeta koji su bili u kontaktu sa psom (STULL i sur., 2015.).

### 2.2.3. OSTALI NAČINI PRIJENOSA BAKTERIJSKIH ZOONOZA

Osim navedenih načina prijenosa postoje i brojni drugi kojima se bakterijski zoonotski patogeni mogu prenijeti na ljude, primjerice putem kontakta s urinom (leptospiroza), drugim tjelesnim tekućinama ili izlučevinama (bruceloza, Q groznica), udisanjem aerosola ili kapljičnim putem (bordeteloza, Q groznica) ili pak vektorima. U daljnjem tekstu ukratko ćemo nešto više reći o ovim bolestima kao i o značaju pojedinih multirezistentnih bakterija i njihovu zoonotskom potencijalu.

#### 2.2.3.1. LEPTOSPIROZA

Leptospiroza je bakterijska bolest ljudi i različitih vrsta domaćih i divljih životinja. Uzročnici pripadaju rodu *Leptospira*, raznolikoj skupini gram-negativnih bakterija koje mogu preživjeti dulje vrijeme na toplim i mokrim okruženjima (ELLIS, 2010.). Glodavci su glavni rezervoari leptospiroze, međutim, i domaće životinje, uključujući pse, mogu igrati određenu ulogu u prijenosu leptospiroze na ljude (MOORE i sur., 2006.).

Taksonomija i epidemiologija leptospiroze je kompleksna, najvećim dijelom zbog heterogenosti samog roda i činjenice da različite patogene serovare leptospira nose i izlučuju različite vrste životinja (ELLIS, 2010.). Tako se psi smatraju glavnim rezervoarom za serovar Canicola. Unatoč

tome bolest u pasa može uzrokovati čitav niz drugih patogenih serovara kao što su Pomona, Icterohaemorrhagiae, Grippytyphosa itd. (GOLDSTEIN, 2010.). Ljudi se patogenim leptospirama zaraze kontaktom s urinom, krvlju ili tkivima zaraženih životinja ili izlaganjem okolišu kontaminiranom leptospirama (SMITH i SELF, 1955.) u kojem one mogu preživjeti i nekoliko tjedana.

Kliničko očitovanje ovisiti će o infektivnom serovaru koji je uzrokovao bolest ali i o vrsti domaćina i imunom statusu jedinke. U ljudi i pasa postoji izrazita sličnost u očitovanju kliničke slike. Mnoge infekcije tako mogu biti subkliničke, a ako dođe do kliničkog očitovanja ono može varirati od vrlo blagih samolimitirajućih oblika do teških, po život opasnih oboljenja. U težim, tipičnijim slučajevima najčešći klinički znakovi su povišena tjelesna temperatura i hepatorenalni sindrom uz prateće znakove (JACOB i LORBER, 2016.). U najtežim kliničkim oblicima koji su praćeni s najvišom smrtnošću dolazi i do tzv. leptospiroznog plućnog hemoragijskog sindroma (SEHGAL, 2006.; SCHULLER i sur., 2015.).

Kako bi identificirali trendove i moguće čimbenike rizika, udruženi medicinski i veterinarski timovi istraživali su epidemiologiju i epizootologiju leptospiroze u Hrvatskoj u periodu od 2009. do 2014. godine (HABUŠ i sur., 2017.). U navedenom razdoblju prosječna prevalencija leptospiroze u ljudi bila je 20,61%, a najčešći utvrđeni infektivni serovari bili su Sejroe, Australis i Icterohaemorrhagiae. U istom vremenskom razdoblju u pasa je prevalencija bila 23,35%, a utvrđeni serovari Pomona, Icterohaemorrhagiae i Grippytyphosa. U oba slučaja utvrđena prevalencija se odnosi na broj pozitivnih jedinki u pacijenata koji su pokazivali kliničke znakove bolesti, uglavnom se radilo o febrilnim slučajevima s ikterusom.

Unatoč činjenici da se ljudi često inficiraju istim serovarima kao i psi (DUPOUEY i sur., 2014.), smatra se da je uloga pasa kao izvora infekcije za ljude zanemariva. Prijenos infekcije s pasa na

ljude slabo je dokumentiran i uglavnom uključuje anegdotske ili loše dokumentirane izvještaje (DAMBORG i sur., 2016.). Rizik je vjerojatno najveći za vlasnike pasa i veterinare koji su u doticaju s akutno bolesnim životinjama i laboratorijsko osoblje izloženo krvi, urinu ili uzorcima tkiva pacijenata (GAUDIE i sur., 2008.; DUPOUEY i sur., 2014.).

#### 2.2.3.2. INFEKCIJA BAKTERIJOM *BORDETELLA BRONCHISEPTICA*

*Bordetella bronchiseptica* je gram-negativni kokobacil koji često uzrokuje infekcije dišnog sustava u pasa. Najčešće je povezan sa zaraznim traheobronhitisom poznatim i kao "zarazni kašalj pasa" (GUJJU i sur., 2021., GOODNOW 1980.). *B. bronchiseptica* izlučuje se iscjetkom iz nosa i drugim respiratornim sekretima zaraženih pasa, a na ljude se može prenijeti izravnim kontaktom sa tim sekretima ili pak respiratornim putem aerosoliziranim kapljicama (WOOLFREY i MOODY, 1991.). Oduvijek se smatralo da *B. bronchiseptica* može zaraziti ljude, međutim, iz čovjeka nije izdvojena sve do 1973. Od tada je u svijetu zabilježeno samo 88 slučajeva infekcije ljudi, većinom kod imunokompromitiranih pojedinaca (PATEL i sur., 2011.).

Imunokompetentni ljudi obično ne razviju kliničku bolest nakon izlaganja ovom patogenu. Međutim, blage do teške respiratorne bolesti prijavljene su kod djece s transplantiranim plućima, osoba liječenih imunosupresivnim lijekovima, pacijenata zaraženih virusom humane imunodeficijencije/sindromom stečene imunodeficijencije (HIV/AIDS) i drugih osoba s imunosupresijom (MANI i MAGUIRE, 2009.).

Gujju i suradnici (2021.) su prikazali slučaj pneumonije uzrokovane bakterijom *B. bronchiseptica* u bolesnika s HIV-om nakon kontakta sa psom. *B. bronchiseptica* je identificirana u kulturi sputuma masenom spektrometrijom.



Bez obzira na rijetku pojavu, cjepivo za *B. bronchiseptica* dostupno je za pse te se vlasnicima kućnih ljubimaca s oslabljenim imunitetom treba savjetovati da cijepe svoje ljubimce (WOODARD i sur., 1995.). Međutim, imunokompromitirani ljudi trebali bi izbjegavati izlaganje živim (atenuiranim) cjepivima i tražiti cijepjenje neživim cjepivima. Atenuirana cjepiva za ljubimce mogu predstavljati rizik od infekcije za imunokompromitirane pojedince ako dođu u kontakt sa cjepivom prilikom cijepjenja ljubimca ili nakon kontakta s cijepjenim ljubimcem. Moore i suradnici (2022.) su opisali slučaj infekcije 14-godišnjeg dječaka koji je držao psa tijekom cijepjenja intranazalnim (atenuiranim) cjepivom. Tijekom cijepjenja pas je postao nemiran što je rezultiralo polijevanjem dječakovog lica cjepivom. Dječak je nakon toga razvio respiratornu infekciju sličnu hripavcu koja je trajala tri do četiri mjeseca.

#### 2.2.3.3. BRUCELOZA

Unutar roda *Brucella* razlikujemo više vrsta koje imaju različiti zoonotski potencijal. Svaka vrsta brucela ima svog prirodnog nositelja. *Brucella canis* je gram-negativni, aerobni, intracelularni kokobacil prvi put prepoznat 1966. (LUCERO i sur., 2010.), izdvojen iz tkiva i vaginalnog iscjetka zaraženih pasa.

Bruceloza u pasa većinom je asimptomatska infekcija, rjeđe se klinički očituje reproduktivnom bolešću ili diskospondilitisom. Kod kuja se reproduktivne poremetnje očituju kao pobačaj, a kod mužjaka dominantni klinički znakovi uključuju prostatitis i epididimitis (MANI I MAGUIRE, 2009.; STRANAHAN i sur., 2019.).

Uzimajući u obzir da postoji svega nekoliko izvještaja o infekciji ljudi *B. canis* u posljednjih 20 godina i činjenicu da se zadnjih godina ova infekcija u pasa sve češće dijagnosticira, treba

razmotriti da li je ova infekcija u ljudi ipak raširenija nego što se trenutno sumnja (CARMICHAEL i SHIN, 1996.). Budući da rutinska dijagnoza ljudske bruceloze ne uključuje ispitivanje na *B. canis*, uzročnik vjerojatno ili nije ispravno dijagnosticiran ili pak nije prijavljen (LUCERO i sur., 2010.). Rizik od infekcije ljudi relativno je visok kod osoba koje drže rasplodne pse u uzgajivačnicama i izložene su reproduktivnim tkivima i tekućinama zaraženih pasa. Prijenos u drugim okolnostima smatra se rijetkim sa samo 30 prijavljenih slučajeva diljem svijeta od prve izolacije u kasnim 1960-ima (LUCERO i sur., 2010.).

Iako se uglavnom opisuju pojedini slučajevi infekcije ljudi, Lucero i suradnici (2010.) opisali su epidemiju uzrokovanu *B. canis* u kojoj je zahvaćeno šest osoba (troje djece i troje odraslih). Izvor infekcije bila je kuja i tri šteneta koji su svakodnevno bili u bliskom kontaktu s obitelji. Pretpostavlja se da je do prijenosa došlo kontaktom s vaginalnim iscjetkom, pobačenim materijalima te tjelesnim tekućinama kuje.

Infekcija kod ljudi može biti asimptomatska ili može rezultirati povišenom tjelesnom temperaturom, glavoboljom, letargijom, mialgijom i općom slabošću. Mogu se pojaviti ozbiljnije sistavne bolesti, potencijalno kod imunokompromitiranih osoba (MANI i MAGUIRE, 2009.).

#### 2.2.3.4. Q GROZNICA

Q groznica je zoonoza koju uzrokuje gram-negativna bakterija *Coxiella burnetti*. Goveda, ovce, i koze smatraju se najčešćim rezervoarima *C. burnetti* (BUHARIWALLA i sur., 1996.), ali to mogu biti i psi kod kojih se infekcija uglavnom prolazi asimptomatski. Do infekcije dolazi putem aerosola ili izravnim kontaktom s tjelesnim tekućinama zaraženih životinja (GHASEMZADEH i NAMAZI, 2015.).

Buhariwalla i suradnici (1996.) su opisali vrlo rijetku pojavu pneumonije uzrokovane s *C. burnetti* u sva tri člana jedne obitelji. Do pojave prvih simptoma došlo je 8 do 12 dana nakon izlaganja zaraženoj kuji, koja je okotila četiri mladunca od kojih je troje uginulo ubrzo nakon rođenja, a četvrto je uginulo unutar 24 sata od rođenja. Pacijenti su razvili simptome Q groznice uključujući vrućicu, zimicu, mučninu, povraćanje i produktivni kašalj.

#### 2.2.3.5. PREVENTIVNE MJERE

Za imunokompetentne pojedince rizik od bolesti povezanih sa psima kao kućnim ljubimcima je mali. Dovoljno je praćenje osnovnih pravila njege pasa i održavanje higijenskog minimuma. Imunokompromitirani pacijenti imaju povećan rizik od bolesti povezanih sa ovim načinom prijenosa, stoga trebaju pojačano paziti na zdravlje svojih ljubimaca i poduzeti mjere za smanjenje prijenosa patogena. Budući da malo cjepiva za pse učinkovito smanjuje rizik od prijenosa tih istih bakterijskih zoonotskih patogena, druge su metode važnije za smanjenje rizika od oboljenja ljudi. Preventivne mjere temelje se na ograničavanju kontakta i higijeni ruku nakon kontakta sa psom, odnosno kontaminiranim tkivima, tekućinama, sekretima ili okolinom zaraženog psa. Stull i suradnici (2015.) preporučuju sterilizaciju ili kastraciju pasa kako bi se smanjila vjerojatnost prijenosa patogena putem izlučevina reproduktivnog trakta. Potrebno je i redovito čistiti i dezinficirati površine koje dolaze u kontakt s ljubimcem. (STULL i sur., 2015.).

#### 2.2.4. VEKTORSKE BOLESTI

Vektori su organizmi koji prenose patogene s inficirane osobe ili životinje na drugu. Vektorske bolesti privlače sve više pozornosti zbog njihove široke geografske rasprostranjenosti, daljnjeg širenja vektora na nova područja (uzrokovano klimatskim promjenama i globalizacijom) i prepoznavanja novih, do sad nepoznatih, patogena koji se prenose vektorima (BEUGNET i MARIE, 2009.).

Iako vektori mogu biti različite vrste artropoda, kad govorimo o zoonotskim patogenima zajedničkim ljudima i psima, od svih vektora najznačajniji su krpelji, prenosioci bolesti kao što su lymfska borelijoza, anaplazmoza, erlihioza i rikecioza. Iako je u ovih bolesti rizik od direktnog prijenosa patogena sa pasa na ljude zanemariv, brojne su studije koje govore o tome kako posjedovanje pasa ipak može značajno povećati rizik od infekcije ljudi. Tako određene studije navode da psi mogu značajno pridonijeti brojnosti krpelja i kruženju bakterijskih uzročnika bolesti koje prenose krpelji u okolišu (SKOTARCZAK, 2018.). Psi žive u neposrednoj blizini svojih vlasnika i mogu djelovati kao rezervoari određenog patogena (HAMER i sur., 2009.).

Američko istraživanje koje su proveli Jones i suradnici (2017.) pokazuje da su vlasnici pasa izloženi povećanom riziku od susreta s krpeljima, odnosno da su izloženi povećanom riziku od razvoja bakterijskih bolesti koje prenose krpelji. I druga istraživanja ukazuju na isti rizik pa navode da su osobe iz kućanstva koja posjeduju pse kao kućne ljubimce imala 1,83 puta veći rizik od pronalaska krpelja koji gmižu po njima i 1,49 puta veći rizik od pronalaska krpelja već pričvršćenih za članove kućanstva, u usporedbi s osobama bez pasa. Autori su zaključili da vlasnici pasa trebaju obratiti pozornost na ovaj rizik i redovito kontrolirati sve članove kućanstva, uključujući pse, na prisutnost krpelja (SKOTARCZAK, 2018.).

Pojedini autori opisuju da čak i uklanjanje krpelja ili čišćenje zaraženih pasa nakon šetnje predstavlja rizik u smislu povećane izloženosti (DAY, 2011.; STEFANCIKOVA i sur., 1998.) te da do infekcije ljudi može doći kada se krpelji zgnječe tijekom uklanjanja sa psa i sadržaj žlijezda slinovnica nađe se na rukama vlasnika (DAY, 2011.). Međutim, isti je autor zaključio da zaraženi psi predstavljaju minimalnu prijetnju ljudima, iako oni zaražene krpelje mogu prenijeti iz prirode u kuću, vrtove i parkove.

Općenito govoreći smatra se da psi kao kućni ljubimci mogu biti vrlo osjetljiv pokazatelj rizika od infekcije i daju dobar signal o izloženosti svojih vlasnika, jer uglavnom dijele isto okruženje i posjećuju ista vanjska područja (SKOTARCZAK, 2002.; JONES i sur., 2017.).

#### 2.2.4.1. PREVENTIVNE MJERE

Važno je educirati vlasnike pasa o opasnosti od bolesti koje prenose vektori, kao i potrebi provođenja određenih mjera prevencije. Suzbijanje vektorskih bolesti temelji se na suzbijanju ektoparazita, stoga preventivna medicina uz pomoć profilaktičkih veterinarsko-medicinskih sredstava slijedi vodeći motiv "bolje spriječiti nego liječiti". Suzbijanje vektorskih bolesti je prevencija interakcije vektor - domaćin blokiranjem infestacije ektoparazitima (MENCCKE, 2013.). Preporuke o uporabi različitih proizvoda trebale bi se donostiti individualnu za svaku životinju, a ovisit će prvenstveno o načinu držanja životinje i aktivnostima vlasnika i kućnog ljubimca, kao što su boravak u rizičnim područjima ili putovanja u druga endemska područja.

Zaštita zdravlja ljudi i životinja od infekcija koje prenose vektori zahtijevaju i stalno praćenje populacije vektora, uključujući razvoj novih, praktičnih strategija koje će ograničiti prijenos uzročnika bolesti (SKOTARCZAK, 2018.).

### 2.2.5. ANTIMIKROBNA REZISTENCIJA

Posljednjih godina sve više raste zabrinutost zbog brzog pojavljivanja i širenja multirezistentnih bakterija (eng. multidrug-resistant, MDR) među kućnim ljubimcima. Dokazi o prijenosu takvih bakterija sa pasa na ljude i obrnuto temelje se na prikazima slučajeva, dokazima genetske sličnosti između MDR-a izolata izdvojenih iz ljudi i pasa i epidemiološkim studijama koje kontakt ljudi sa psima kućnim ljubimcima identificiraju kao jasan čimbenik rizika (DAMBORG i sur., 2016.). Smatra se da do prijenosa multirezistentnih bakterija s bolesnih ili koloniziranih pasa na ljude (i obrnuto) dolazi uslijed izravnog kontakta ili neizravno preko kontaminiranog okoliša (kućanstva, veterinarske klinike i javni prostori).

U pasa raste postotak infekcija uzrokovanih ESBL – producirajućim sojevima *Escherichia coli*, meticilin-rezistentnim stafilokokima; *Staphylococcus aureus* (MRSA) i *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) (DAMBORG i sur., 2016.) ali i drugim bakterijskim patogenima kao što su sojevi *E. coli* koji proizvode karbapenemazu i MDR *Klebsiella pneumoniae* i multirezistentni sojevi bakterije *Acinetobacter baumannii* (MULLER i sur., 2014.; WOODFORD i sur., 2014.). Iako sve ove bakterije mogu kolonizirati/inficirati i ljude, najveći broj dostupnih studija proučava zoonotski potencijal i prijenos meticilin-rezistentnih stafilokoka. Sve je veći broj izvještaja koji ukazuju da psi kao kućni ljubimci mogu igrati ulogu u prijenosu MRSA-e u kućanstvu. Smatra se da prijenosu bakterije pogoduje vrlo blizak odnos koji vlasnici i njihovi ljubimci ostvaruju (BRAMBLE i sur., 2011.). Dokazano je da ponašanje pasa poput lizanja lica povećava vjerojatnost prijenosa bakterije. Osim kod vlasnika pasa, kolonizacija, odnosno infekcija MRSA-om priznati je profesionalni rizik i kod veterinarskog osoblja (WEESE, 2010.).

Ipak, određene studije sugeriraju da su ljudi početni izvor kolonizacije MRSA-om u kućanstvu, najčešće nakon boravka u različitim zdravstvenim ustanovama koje povećavaju vjerojatnost kontakta s ljudima zaraženim MRSA-om. Štoviše, izolati pronađeni u pasa često su bili identični soju izdvojenom iz ljudi. Ova zapažanja ukazuju na ponavljajući obrazac prijenosa: kućni ljubimci mogu dobiti ljudske sojeve MRSA bakterije od svojih vlasnika ili drugih ljudi, a oni su sposobni izazvati kolonizaciju i/ili infekciju ljudi u istom kućanstvu (BRAMBLE i sur., 2011.).

Uzimajući u obzir da je *S. pseudintermedius* psećeg podrijetla i da nije komenzal kod ljudi, relativno visoke stope prijenosa MRSP-a (do 8%) među vlasnicima zaraženih pasa i veterinarskim osobljem pružaju neizravan dokaz zoonotskog prijenosa (PAUL i sur., 2011.; DAMBORG i sur., 2016.). Infekcije MRSP-om prijavljene su kod vlasnika pasa, a njihova se učestalost može podcijeniti zbog dijagnostičkih problema u vezi s identifikacijom *S. pseudintermedius*, a posljedično i MRSP-a (POTTUMARTHY i sur., 2004.). Budući da su slučajevi infekcije MRSP-om u ljudi povezani s kućnim ljubimcima, veterinari bi trebali biti svjesni ovog zoonotskog rizika i trebale bi se poduzeti odgovarajuće preventivne mjere kako bi se izbjegao prijenos MRSP-a sa pasa na ljude (PAUL i sur., 2011.).

#### 2.2.5.1. PREVENTIVNE MJERE

Uzimajući u obzir da su hospitalizacija i antimikrobno liječenje glavni rizični čimbenici za kolonizaciju i infekciju MDR bakterijama, kontrola bolničkih infekcija i racionalna uporaba antimikrobnih sredstava ključne su mjere za sprječavanje daljnjeg razvoja i širenja MDR bakterija u pasa i, u konačnici, za smanjenje rizika od zoonotskog prijenosa. I veterinari i liječnici trebali bi

podizati svijest o rizicima zoonotskih infekcija, osobito među rizičnim skupinama (tj. mladima, starim osobama, trudnicama i osobama s oslabljenim imunitetom) (DAMBORG i sur., 2016.).



### 3. ZAKLJUČCI

1. Iako se zoonoze intenzivno istražuju već desetljećima, još uvijek se relativno malo zna o učestalosti i rizicima povezanim s prijenosom različitih bakterijskih zoonotskih patogena sa pasa (kućnih ljubimaca općenito) na ljude. Problematika leži u činjenici da se velika većina tih patogena na ljude može prenijeti i na razne druge načine.
2. Velike, multinacionalne epidemiološke studije koje uključuju podatke o prevalenciji bakterijskih zoonoza u vlasnika pasa, kao i u onih ljudi koji to nisu, mogle bi pomoći u određivanju učestalosti prijenosa pojedinih bakterijskih patogena sa pasa na ljude.
3. Edukacija vlasnika o zoonotskim bolestima i mogućim načinima prijenosa patogena sa pasa na ljude iznimno je važna i može smanjiti učestalost infekcija u ljudskoj populaciji. Ključna komponenta uspješnih programa prevencije bolesti je osigurati da su rizični pacijenti svjesni svog rizika i da dobiju točne, pravovremene savjete o smanjenju rizika.
4. Često se dovodi u pitanje tko bi (zdravstveni djelatnici ili veterinari) trebao educirati vlasnike o ovoj problematici. Važno je da liječnici i veterinari surađuju kako bi identificirali rizične osobe, procijenili rizik, preporučili ili proveli odgovarajuće intervencije, spriječili prijenos i ublažili posljedice bolesti.

#### 4. LITERATURA

1. ALBERT A., K. BULCROFT (1987): Pets and urban life. *Anthrozoös*, 1., 9. – 25.
2. ALLEN K. (2003): Are pets a healthy pleasure? The influence of pets on blood pressure. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 12., 236. – 239.
3. BEGOVAC J., D. BOŽINOVIĆ, M. LISIĆ, B. BARŠIĆ, S. SCHÖNWALD (2006): A.C. jejun i srodne vrste. *Infektologija*, I izdanje, Profil, Zagreb. str. 610. – 611.
4. BEHRAVESH C. B., A. FERRARO, M. DEASY III., V. DATO, M. MOLL, C. SANDT, N. K. REA, R. RICKERT, C. MARRIOTT, K. WARREN, V. URDANETA, E. SALEHI, E. VILLAMIL, T. AYERS, R. M. HOEKSTRA, J. L. AUSTIN, S. OSTROFF, I. T. WILLIAMS (2010): Salmonella Schwarzengrund Outbreak Investigation Team. Human Salmonella infections linked to contaminated dry dog and cat food, 2006-2008. *Pediatrics*. 126., 477. -483.
5. BEUGNET F., J. L. MARIE (2009): Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe. *Vet. Parasitol.* 163., 298. - 305.
6. BRAMBLE M., D. MORRIS, P. TOLOMEO, E. LAUTENBACH (2011): Potential role of pet animals in household transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a narrative review. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 11., 617. - 620.
7. BUGARIN I. ( 2017): Bakterijski enteritisi pasa i mačaka. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.
8. BUHARIWALLA F., B. CANN, T. J. MARRIE (1996): A dog-related outbreak of Q fever. *Clin. Infect. Dis.* 23., 753. - 755.

9. CARMICHAEL L. E., S. J. SHIN (1996): Canine brucellosis: a diagnostician's dilemma. *Semin. Vet. Med. Surg. Small Anim.* 11., 161. - 165.
10. CHEN Y., Y. GAO, L. ZHOU, Y. TAN, L. A. LI (2016): A Comparative Study of Dog- and Cat-Induced Injury on Incidence and Risk Factors among Children. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 13., 1079.
11. CLARK C., J. CUNNINGHAM, R. AHMED, D. WOODWARD, K. FONSECA, S. ISAACS, A. ELLIS, C. ANAND, K. ZIEBELL, A. MUNCKLE, P. SOCKETT, F. RODGERS (2001): Characterization of Salmonella associated with pig ear dog treats in Canada. *J. Clin. Microbiol.* 39., 3962. - 3968.
12. DAY M. J. (2011): One health: the importance of companion animal vector-borne diseases. *Parasit Vectors.* 4., 49.
13. DAMBORG P., E. M. BROENS, B. B. CHOMEL, S. GUENTHER, F. PASMANS, J. A. WAGENAAR, J. S. WEESE, L. H. WIELER, U. WINDAHL, D. VANROMPAY, L. GUARDABASSI (2016): Bacterial Zoonoses Transmitted by Household Pets: State-of-the-Art and Future Perspectives for Targeted Research and Policy Actions. *J. Comp. Pathol.* 155., S27. - S40.
14. DAMBORG P., K. E. OLSEN, E. MØLLER NIELSEN, L. GUARDABASSI (2004): Occurrence of *Campylobacter jejuni* in pets living with human patients infected with *C. jejuni*. *J. Clin. Microbiol.* 42., 1363. - 1364.
15. DIMITRIJEVIĆ I. (2009): Animal-assisted therapy – a new trend in the treatment of children and adults. *Psychiatr. Danub.* 21., 236. - 241.
16. DUDLEY M. H., L. A. CZARNECKI, M. A. WELLS (2006): Fatal *Capnocytophaga* infection associated with splenectomy. *J. Forensic Sci.* 51., 664. – 666.

17. DUPOUEY J., B. FAUCHER, S. EDOUARD, H. RICHEL, A. KODJO, M. DRANCOURT, B. DAVOUST (2014): Human leptospirosis: an emerging risk in Europe? *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 37., 77. - 83.
18. ELLIOT D. L., S. W. TOLLE, L. GOLDBERG, J. B. MILLER (1985): Pet-associated illness. *N. Engl. J. Med.* 313., 985. - 995.
19. ELLIS W. A. (2010): Control of canine leptospirosis in Europe: time for a change? *Vet. Rec.* 167., 602. - 605.
20. EŠEGOVIĆ K. (2018): Utjecaj kućnih ljubimaca na zdravlje i kvalitetu života. Završni rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet.
21. FINLEY R., R. REID – SMITH, C. RIBBLE, M. POPA, M. VANDERMEER, J. ARAMINI (2008): The occurrence and antimicrobial susceptibility of salmonellae isolated from commercially available canine raw food diets in three Canadian cities. *Zoonoses Public Health.* 55., 462. - 469.
22. FINLEY R., R. REID – SMITH, J. S. WEESE (2006): Human health implications of Salmonella-contaminated natural pet treats and raw pet food. *Clin. Infect. Dis.* 42., 686. - 691.
23. FRIEDMANN E., H. SON (2009): The human-companion animal bond: how humans benefit. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 39., 293. - 326.
24. GAASTRA W., L. J. LIPMAN (2010): *Capnocytophaga canimorsus*. *Vet. Microbiol.* 140., 339. – 346.
25. GAUDIE C. M., C. A. FEATHERSTONE, W. S. PHILLIPS, R. MCNAUGHT, P. M. RHODES, J. ERRINGTON, C. FEARNLEY, J. S. FENNER, G. C. PRITCHARD (2008):

- Human *Leptospira interrogans* serogroup icterohaemorrhagiae infection (Weil's disease) acquired from pet rats. *Vet. Rec.* 163., 599. - 601.
26. GHASEMZADEH I., S. H. NAMAZI (2015): Review of bacterial and viral zoonotic infections transmitted by dogs. *J. Med. Life.* 8., 1. - 5.
27. GODEY B., X. MORANDI, J. BOURDINIÈRE, C. HEURTIN (1999): Beware of dogs licking ears. *Lancet.* 354., 1267. – 1268.
28. GOLDSTEIN R. E. (2010): Canine leptospirosis. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 40., 1091. - 1101.
29. GOODNOW R.A. (1980): Biology of *Bordetella bronchiseptica*. *Microbiol. Rev.* 44., 722. – 738.
30. GUJJU V. R., B. AKRAM, D. R. SHIBIB, M. A. MCGHEE, D. A. DREVETS (2021): *Bordetella bronchiseptica* infections in patients with HIV/AIDS: A case report and review of the literature. *Medicine (Baltimore).* 100., e28244.
31. HABUŠ J., Z. PERŠIĆ, S. ŠPIČIĆ, S. VINCE, Z. ŠTRITOF, Z. MILAS, Ž. CVETNIĆ, M. PERHARIĆ, N. TURK (2017): New trends in human and animal leptospirosis in Croatia, 2009-2014. *Acta Trop.* 168., 1. - 8.
32. HAMER S. A., J. I. TSAO, E. D. WALKER, L. S. MANSFIELD, E. S. FOSTER, G. J. HICKLING (2009): Use of tick surveys and serosurveys to evaluate pet dogs as a sentinel species for emerging Lyme disease. *Am. J. Vet. Res.* 70., 49. - 56.
33. HASAN J., M. HUG (2022): *Pasteurella Multocida*. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
34. HEADEY B., F. NA, R. ZHENG (2008): Pet dogs benefit owners' health: A 'natural experiment' in China. *Soc. Indic. Res.* 87., 481. - 493.

35. JACOB J., B. LORBER (2015): Diseases Transmitted by Man's Best Friend: The Dog. *Microbiol. Spectr.* 3(4).
36. JONES E. H., A. F. HINCKLEY, S. A. HOOK, J. I. MEEK, B. BACKENSON, K. J. KUGELER, K. A. FELDMAN (2018): Pet ownership increases human risk of encountering ticks. *Zoon. Pub. Health.* 65., 74. - 79.
37. LION C., F. ESCANDE, J. C. BURDIN (1996): *Capnocytophaga canimorsus* infections in human: review of the literature and cases report. *Eur. J. Epidemiol.* 12., 521. - 533.
38. LOWDEN P., C. WALLIS, N. GEE, A. HILTON (2015): Investigating the prevalence of *Salmonella* in dogs within the Midlands region of the United Kingdom. *BMC Vet. Res.* 11., 239.
39. LUCERO N. E., R. CORAZZA, M. N. ALMUZARA, E. REYNES, G. I. ESCOBAR, E. BOERI, S. M. AYALA (2010): Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiol. Infect.* 138., 280. - 285.
40. MACREA M.M., M. MCNAMEE, T. J. MARTIN (2008): Acute onset of fever, chills, and lethargy in a 36-year-old woman. *Chest.* 133., 1505. - 1507.
41. MANI I., J. H. MAGUIRE (2009): Small animal zoonoses and immunocompromised pet owners. *Top. Companion Anim. Med.* 24., 164. - 174.
42. MCBRIDE, D. L. (2016): Reducing the Risk of Pet-Related Infections to Children. *J. Pediatr. Nurs.* 31., 107. - 108.
43. MENCKE N. (2013): Future challenges for parasitology: vector control and 'One health' in Europe: the veterinary medicinal view on CVBDs such as tick borreliosis, rickettsiosis and canine leishmaniosis. *Vet. Parasitol.* 195., 256. - 271.

44. MESSENGER A. M., A. N. BARNES, G. C. GRAY (2014): Reverse zoonotic disease transmission (zooanthroponosis): a systematic review of seldom-documented human biological threats to animals. *PLoS One*. 9, e89055.
45. MOORE G. E., L. F. GUPTIL, N. W. GLICKMAN, R. J. CALDANARO, D. AUCOIN, L.T. GLICKMAN (2006): Canine leptospirosis, United States, 2002–2004. *Emerg. Infect. Dis.* 12., 501.
46. MOORE J. E., J. C. RENDALL, B. C. MILLAR (2022): Risk of zoonotic infection with *Bordetella bronchiseptica* for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs. *J. Clin. Pharm. Ther.* 47, 139. - 145.
47. MULLER S., T. JANSSEN, L. H. WIELER (2014): Multidrug resistant *Acinetobacter baumannii* in veterinary medicine--emergence of an underestimated pathogen? *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 127., 435. - 446.
48. OEHLER R. L., A. P. VELEZ, M. MIZRACHI, J. LAMARCHE, S. GOMPFF (2009): Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. *Lancet Infect. Dis.* 9., 439. - 447.
49. OMBLA J. (2012): Kućni ljubimci i implikacije za zdravlje i psihofizičku dobrobit njihovih vlasnika. *Klinička psihologija*, 5., 59. - 79.
50. OVERGAAUW P. A., C. M. VINKE, M. A. VAN HAGEN, L. J. LIPMAN (2020): A One Health Perspective on the Human-Companion Animal Relationship with Emphasis on Zoonotic Aspects. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 17., 3789.
51. PATEL A. K., J. A. PRESCOTT-FOCHT, J. R. KUNIN, C. E. ESSMYER, M. L. ROSADO-DE-CHRISTENSON (2011): Imaging findings in human *Bordetella bronchiseptica* pneumonia. *J. Thorac. Imaging.* 26., W146 – 149.

52. PAUL N. C., A. MOODLEY, G. GHIBAUDO, L. GUARDABASSI (2011): Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in small animal veterinarians: indirect evidence of zoonotic transmission. *Zoonoses Public Health*. 58., 533. - 539.
53. POTTUMARTHY S., J. M. SCHAPIRO, J. L. PRENTICE, Y. B. HOUZE, S. R. SWANZY, F. C. FANG, B. T. COOKSON (2004): Clinical isolates of *Staphylococcus intermedius* masquerading as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Clin. Microbiol.* 42., 5881. - 5884.
54. RHODES M. (1986): *Pasteurella multocida* meningitis in a dog lover (or don't kiss pets!). *J. R. Soc. Med.* 79., 747. - 748.
55. SCHULLER S., T. FRANCEY, K. HARTMANN, M. HUGONNARD, B. KOHN, J.E.NALLY, J. SYKES (2015): European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 56., 159. – 179.
56. SEHGAL S. (2006): Epidemiological patterns of leptospirosis. *Indian J. Med. Microbiol.* 24., 310.
57. SKOTARCZAK B. (2002): Canine borreliosis--epidemiology and diagnostics. *Ann. Agric. Environ. Med.* 9., 137. - 140.
58. SKOTARCZAK B. (2018): The role of companion animals in the environmental circulation of tick-borne bacterial pathogens. *Ann. Agric. Environ. Med.* 25., 473. - 480.
59. SMITH D. J. W., H. R. M. SELF (1955): Observations on the survival of *Leptospira australis* A in soil and water. *J. Hyg. (Lond)*. 53., 436. - 444.
60. STEFANCIKOVA A., G. TRESOVA, B. PET'KO, I. SKARDOVA, E. SESZTAKOVA (1998): Elisa comparison of three whole-cell antigens of *Borrelia burgdorferi sensu lato*



- in serological study of dogs from area of Kosice, eastern Slovakia. *Ann. Agric. Environ. Med.* 5., 25. - 30.
61. STEVENS L. T. (1990): Attachment to pets among eighth graders. *Anthrozoös*, 3., 177. - 183.
62. STRANAHAN L. W, O. H. KHALAF, D. G. GARCIA-GONZALEZ, A. M. ARENAS-GAMBOA (2019): Characterization of *Brucella canis* infection in mice. *PLoS One*. 14., e0218809.
63. STULL J. W., J. BROPHY, J. S. WEESE (2015): Reducing the risk of pet-associated zoonotic infections. *Cmaj*. 187., 736. - 743.
64. ŠVOB D. (2018): Određivanje učestalosti izlučivanja bakterija roda *Campylobacter* u zdravih pasa i pasa s proljevom. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.
65. TALAN D. A., D. M. CITRON, F. M. ABRAHAMIAN, G. J. MORAN, E. J. C. GOLDSTEIN (1999): Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *N. Engl. J. Med.* 340., 85. – 92.
66. VISWANATHAN V. K., M. J. MALLOZZI, G. VEDANTAM (2010): *Clostridium difficile* infection: An overview of the disease and its pathogenesis, epidemiology and interventions. *Gut Microbes*. 1., 234. - 242.
67. WEBER D. J., J. S. WOLFSON, M. N. SWARTZ, D. C. HOOPER (1984): *Pasteurella multocida* infections. Report of 34 cases and review of the literature. *Medicine (Baltimore)*. 63., 133. - 154.
68. WEESE J. S. (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in animals. *ILAR J.* 51., 233. - 244.

69. WILSON J. P., K. KAFETZ, D. FINK (2016): Lick of death: *Capnocytophaga canimorsus* is an important cause of sepsis in the elderly. *BMJ Case Rep.* bcr2016215450.
70. WOLFS T. F. W., B. DUIM, S. P. M. GEELEN, A. RIGTER, F. THOMSON-CARTER, A. FLEER, J. A. WAGENAAR (2001): Neonatal sepsis by *Campylobacter jejuni*: genetically proven transmission from a household puppy. *Clin. Infect. Dis.* 32., E97-E99.
71. WOODARD D. R., L. A. CONE, K. FOSTVEDT (1995): *Bordetella bronchiseptica* infection in patients with AIDS. *Clin. Infect. Dis.* 20., 193. - 194.
72. WOODFORD N., D. W. WAREHAM, B. GUERRA, C. TEALE (2014): Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae and non-Enterobacteriaceae from animals and the environment: an emerging public health risk of our own making? *J. Antimicrob. Chemother.* 69., 287. - 291.
73. WOOLFREY B. F., J. A. MOODY (1991): Human infections associated with *Bordetella bronchiseptica*. *Clin. Microbiol. Rev.* 4, 243. - 255.
74. ZAJKOWSKA J., M. KROL, D. FALKOWSKI, N. SYED, A. KAMIENSKA (2016): *Capnocytophaga canimorsus* – an underestimated danger after dog or cat bite – review of literature. *Przegl. Epidemiol.* 70., 289. - 295.

## 5. SAŽETAK

Unatoč brojnim pozitivnim učincima pasa na fizičko i psihičko zdravlje čovjeka, ne treba zanemariti činjenicu da psi mogu biti izvor različitih zoonotskih patogena. Vlasnici vrlo često smatraju svoje pse članom obitelji i sukladno tome ostvaruju vrlo blizak kontakt koji pogoduje prijenosu zoonotskih patogena. Bakterijske zoonoze povezane s kućnim ljubimcima relativno su zanemareno područje te postoji opći nedostatak podataka o prevalenciji patogena unutar populacije kućnih ljubimaca, odnosno učestalosti infekcija u ljudi koje se mogu povezati s prijenosom s kućnih ljubimaca.

U ovom radu prikazane su najčešće bakterijske zoonoze u pasa. Daje se pregled njihove učestalosti, načina prijenosa i povezanih preventivnih mjera. Bakterijske zoonoze podijeljene su na one koje se prenose ugrizom, ogrebotinama ili kontaktom sa slinom (infekcija bakterijom *Pasteurella* spp. i *Capnocytophaga canimorsus*), fekooralnim putem (salmoneloza, kampilobakterioza), izravnim ili neizravnim kontaktom sa životinjskim tkivima, urinom (leptospiroza), drugim tjelesnim tekućinama ili izlučevinama (bruceloza, Q groznica), kapljičnim putem ili aerosolom (infekcije bakterijom *B. bronchiseptica*, Q groznica). U zasebnim poglavljima daje se kratak osvrt o značenju multirezistentnih bakterija i zoonotskom potencijalu bakterija koje se prenose vektorima.

**Ključne riječi:** bakterijske zoonoze, psi, načini prijenosa, preventivne mjere

## 6. SUMMARY

### BACTERIAL ZONOSEs TRANSMITTED BY DOGS

Despite the numerous positive effects of dogs on the physical and mental health of humans, we should not ignore the fact that dogs can be a source of various zoonotic pathogens. Dog owners very often consider their dogs as members of the family and accordingly achieve very close contact that favors the transmission of zoonotic pathogens. Bacterial zoonotic diseases associated with pets are a relatively neglected area, and there is a general lack of data on the prevalence of pathogens within the pet population, or the frequency of infections in humans that can be linked to transmission from pets. This paper presents the most common bacterial zoonoses in dogs. An overview of their frequency, mode of transmission and associated preventive measures is given. The different modes of transmission and associated preventive measures are presented. Bacterial zoonoses are divided into those that are transmitted by bites, scratches or contact with saliva (infection with *Pasteurella* spp. and *Capnocytophaga canimorsus*), fecal-oral route (salmonellosis, campylobacteriosis), direct or indirect contact with animal tissues, urine (leptospirosis), other body liquids or secretions (brucellosis, Q fever), by droplet or aerosol (infections with *B. bronchiseptica*, Q fever). Separate chapters briefly review the importance and zoonotic potential of multidrug-resistant bacteria and vector-borne diseases.

**Key words:** bacterial zoonoses, dogs, transmission modes, preventive measures

## 7. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 14. ožujka 1997. godine u Zagrebu. Osnovnoškolsko obrazovanje završila sam u Osnovnoj školi Malešnica, nakon čega svoje obrazovanje nastavljam u X. gimnaziji "Ivan Supek", smjer opća gimnazija. Nakon završene srednje škole, 2016. godine upisujem integrirani preddiplomski i diplomski studij veterinarske medicine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom studija bavila sam se volonterskim radom i radila razne studentske poslove. Stručnu praksu odradila sam u veterinarskoj ambulanti "Vet life".