

CAMPYLOBACTER SPP. ZOONOTSKI MIKROORGANIZAM**

S. Ivanović^{*1}

¹ Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

*Corresponding author:

dr Snežana Ivanović, e-mail sniva@ptt.yu

** Revijalni rad (Review paper)

Apstrakt: U rodu kampilobaktera postoji dosta vrsta ali, za zdravlje ljudi i životinja su najvažniji *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, a za životinjske vrste i *Campylobacter fetus* i *Campylobacter laridis*. Različite temperature, sušenje, pH sredine, dezinfekciona sredstva, začini sa jedne strane i probiotici i antibiotici sa druge strane utiču na rast i razmnožavanje ovog mikroorganizma, kako u samoj životinji tako i u proizvodima životinjskog porekla. Kampilobakter je rasprostranjen svuda u prirodi: u vodi, zemlji, a naročito se nalazi u digestivnom traktu životinja. Infekcija ljudi kampilobakterom najčešće nastaje unošenjem tečne i čvrste hrane kontaminirane ovom bakterijom. Uobičajeni izvori infekcije su: nepasterizovano mleko, sirovo ili nedovoljno kuvano meso, zagađena voda. Bolest je u najvećem broju slučajeva, gastrointestinalne prirode.

Ključne reči: *Campylobacter* spp., životinje, ljudi, zoonoza

Morfološke karakteristike i osobine *Campylobacter* spp.

U rodu kampilobaktera postoji dosta vrsta ali, za zdravlje ljudi i životinja su najvažniji *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, a za životinjske vrste i *Campylobacter fetus* i *Campylobacter laridis* (Bergey, 1994). Autori su bakterije iz roda *Campylobacter* opisali po njegovim morfološkim karakteristikama i definisali da je to vitki, spiralno vijugavi štapić koji ima oblik zapete, slova S, i raširenih galebovih krila. To su Gram negativni mikroorganizmi, imaju jednu flagelu i pomoću nje se kreću. Ne stvaraju spore. Jedna od važnih osobina je da stvaraju toksine.

Kada se shvatio značaj ovog patogena, mnogi autori su svoja istraživanja usmerili ka otkrivanju što efikasnijih podloga za njegovo izolovanje. Pojavila se potreba i za sastojkom podloge koji će sprečiti rast

drugih mikroorganizama. Pristupilo se kombinaciji različitih antibiotika koji bi dodatkom u hranljivu podlogu ometali rast ostalih bakterija ali ne i *Campylobacter spp.* Predloga u svetu ima dosta. Na stvaranju selektivne podloge kod nas je radila Ivanović, (1999, 2001). Autorka je modifikovala tečnu podlogu za obogaćenje Brucella bujon dodavši joj antibiotike, te je time ova podloga postala i selektivna.

U mnogim ispitivanjima i praćenju epizootiološke i epidemiološke slike tokom godina, postalo je jasno da kampilobakter izaziva oboljenja i kod životinja i kod ljudi. Postalo je jasno ako jedna vrsta kampilobaktera izazove oboljenje kod jedne vrste životinja ne mora kod druge ili kod ljudi i obrnuto. Da li će bolest sa svim simptomima i nastati zavisi ne samo od broja mikroorganizama koji će se uneti u makroorganizam već i od stanja makroorganizma. To su očigledno složeni odnosi između bakterija i domaćina.

Preživljavanje *Campylobacter spp*

Uticaj fizičkih faktora na preživljavanje i razmnožavanje *Campylobacter spp.* u sredini gde se proizvode proizvodi životinjskog porekla je od izuzetnog značaja jer su to zapravo mesta gde dolazi do kontaminacije ovih proizvoda i na taj način omogućavaju njegovo "uspešno" prenošenje u digestivni trakt čoveka.

Temperatura hlađenja (0 do 7°C) je vrlo važna u procesu proizvodnje mesa i proizvoda od mesa, mleka i proizvoda od mleka. Mnogi autori došli su do zaključka da *Campylobacter spp.* može da je preživi, ali da su mu sposobnosti razmnožavanja znatno smanjene.

U klanicama, u komorama za hlađenje, pored temperature, važno je i strujanje vazduha koje dovodi do sušenja površine očišćene kože na svinjskim i pilećim trupovima. Nedostatak vlage, dakle sušenje, takođe negativno utiče na rast ovog mikroorganizma.

Temperatura zamrzavanja od -12°C najmanje, deluje sasvim pogubno na *Campylobacter spp.* i dovodi do destrukcije ćelije, koja nakon zamrzavanja ne može da se oporavi.

Visoke temperature, naročito temperature koje se primenjuju u kulinarstvu, tokom šurenja pilića i svinja i toplotne obrade proizvoda u industrijskim pogonima nisu podobne za *Campylobacter spp.* Ivanović, (2001) je ispitivala preživljavanje *Campylobacter spp.* u vodi za šurenje svinja (temperatura 62°C). Rezultati ispitivanja su ukazali da ovaj patogen ne preživljava temperaturu vode za šurenje svinja.

Kisela sredina takođe negativno utiče na razmnožavanje *Campylobacter spp.*

U mesnoj industriji i industriji proizvodnje proizvoda od mleka koristi se kuhinjska so, razni začini, aditivi i drugi dodaci. Kampilobakter može da toleriše NaCl u koncentraciji od 0,5%. Ova koncentracija čak i povoljno deluje na njegov rast i razmnožavanje, dok koncentracija od 1% izaziva njegovo propadanje.

Začini origano, karanfilić, beli luk ili askorbinska kiselina u koncentraciji od 0,05% umanjuju rast, a već u koncentraciji od 0,09% deluju baktericidno.

Valja reći da je *Campylobacter spp.* osetljiv na standardna dezinfekciona sredstva koja sadrže natrijum hipohlorid, fenolnu smešu, jodoform, smešu kvaternernog hlorida, smešu kvaternernog amonijuma, na 70% etanol i glutaralaldehid.

Osetljivost na antibiotike i uticaj probiotika na *Campylobacter spp.*

Biološki vid borbe protiv *Campylobacter spp.* jeste i upotreba probiotika tokom ishrane životinja, naročito živine. Probiotici predstavljaju dodatke živih mikroorganizama hrani koji izazivaju korisne efekte kod životinja domaćina u održavanju eubioze (Clemmesen, 1989).

Crevna mikroflora zajedno sa životinjama čini jedan eko-sistem. Mikrobiološka interakcija obezbeđuje postojanost ovog eko-sistema i zdravlja životinja. Uvođenje probiotika je veštački način delovanja na uspostavljanje prirodne interakcije mikrobiološke flore. Kao probiotičke bakterije najčešće se koriste Gram pozitivne bakterije: *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* i *Bacillus*.

Ivanović, (2003), je ispitala uticaj četiri različita probiotika na učestalost nalaza *Campylobacter jejuni* kod zaklanih pilića koji su bili u eksperimentu. Rezultati koje je autorka dobila u eksperimentu ukazuju da je *Campylobacter jejuni* jedan od patogena na kojeg probiotičke bakterije imaju uticaja.

Poseban značaj i sa humanomedicinskog i sa veterinarskog aspekta je bilo ispitivanje osetljivosti *Campylobacter spp.* na antibiotike. Proučavajući strukturu ćelije kampilobaktera, Elwel, (1985), je dokazao da plazmidi utiču na otpornost na antibiotike. Ostalo je nejasno kada će plazmid regovati. Naime, plazmid je ustanovljen i kod izolata *Campylobacter spp.* koji su poticali od životinja sa dijarejom i kod izolata koji su poticali od zdravih životinja (Bradbury i sar., 1985).

U našoj zemlji Ivanović i sar., (2007), ispitali su osetljivost na antibiotike kod 18 sojeva *Campylobacter coli*, koji su izolovani od svinja. Koristili su tri antibiotika: ampicillin, erythromycin i tetracyclin. Svi sojevi su

bili osjetljivi na erythromycin, svi rezistentni na tetracyclin, sedamnaest sojeva je bilo osjetljivo na ampicillin i jedan je bio intermedijeran.

Ivanović i sar., (2007), poredili su osjetljivost izolata *Campylobacter coli* dobijenih od svinja na antibiotike i nalaze o osjetljivosti izolata *Campylobacter coli* dobijenih od ljudi. Najčešći antibiotici koji su predlagani za terapiju ljudi bili su: erythromycin, tetracyclin i gentamycin. Iz dobijenih rezultata se vidi da su izolati *Campylobacter jejuni* dobijeni od ljudi bili 97% osjetljivi na erythromycin, 100% osjetljivi na gentamycin, 91% osjetljivi na tetracyclin, 46,1% osjetljivi na ampicillin.

Životinje, smatra autorka, kod kojih *Campylobacter spp.* perzistira u telu kao uslovni patogen, kod drugog domaćina ima ulogu izvora infekcije. Put infekcije ljudi se otvara konzumiranjem mesa ovih životinja.

Rasprostranjenost *Campylobacter spp.*

Kampilobakter je rasprostranjen svuda u prirodi: u vodi, zemlji, a naročito se nalazi u digestivnom traktu životinja.

Postoje podaci da je *Campylobacter jejuni* izolovan iz vode reka, rečica i rukavaca gde se nasaduju rečne ptice. U mulju koji je poticao sa obala reka ustanovljen je mali broj izolata. Autori smatraju da ipak ovi izolati potiču od fecesa životinja i da je zemljište na taj način kontaminirano.

Jedan od najvećih "rezervoara" za *Campylobacter spp.*, naročito za *Campylobacter jejuni* je živina.

Autori su analizirali prisustvo ovog patogena počev od stelje pa do mesta gde se živina već prerađuje u proizvode od mesa.

Ivanović i sar., (1998, 2004a), su iz digestivnog trakta živine izolovali ovu bakteriju u visokom procentu (89,65%). Tehnološki proces obrade živinskog trupa, mašinska obrada ili ručna evisceracija, čupanje perja i hlađenje u speenchilleru omogućavaju lako prenošenje *Campylobacter jejuni/coli* iz sadržaja digestivnog trakta ili sa površine perja na trupove.

Ispitivano je prenošenje *Campylobacter jejuni* sa perja na kožu tokom šurenja i čupanja perja (*Ivanović*, 2000). Nalaz na koži neposredno posle čupanja perja potvrdio je da čupač perja predstavlja jednu od kritičnih tačaka u kontaminaciji trupa u klanici.

Podaci koji su objavljeni u svetskoj literaturi o nalazu *Campylobacter jejuni* u mesu odnose se uglavnom na ispitivanja pilića koji su gajeni pod kontrolisanim uslovima (farmski uzgoj). *Ivanović*, (2001), je ispitala piliće koji su poticali iz seoskog domaćinstva gde nije bilo skoro nikakve kontrole higijene klanja. Procentualni nalaz je bio visok i kretao se od 50,90% u dubini mesa do 58,33% na visceralnoj površini.

Kontaminaciji živinskog mesa sa *Campylobacter jejuni* mogu doprinosti pribor za pripremanje hrane kao i ruke radnika. U klanici postoje načini da se broj ovog mikroorganizma makar umanju, jer je nemoguće da se potpuno eliminiše (Ivanović i sar., 2004a).

Pored *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* kod ljudi i životinja dovodi do oboljenja. Najčešće ova dva mikroorganizma idu zajedno, mada kod svinja *Campylobacter coli* preovlađuje. Kod svinja ovi uzočnici, izazivaju oboljenja koja prate klinički simptomi koje karakteriše dijareja sa pojavom krvi i sluzi u fecesu.

U našoj zemlji Ivanović i sar., (2005, 2007), su utvrđivali prisustvo ovog mikroorganizma kod zdravih svinja. Ispitali su uzorke uzete sa kože pre i posle šurenja, iz cekuma, sa peritoneuma i žuči. Procentualni nalaz je zavisio od mesta odakle je uzorak uzet. Tako, u cekumu je bio 49,51%, na peritoneumu 20,38% a u žuči 31,06%. Na koži pre šurenja procentualni nalaz je bio 9,7% dok posle šurenja nije utvrđeno prisustvo.

Nešto ređe, ali su ipak izolovani *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* i iz fecesa zdravih ovaca. Obe vrste su označene kao uzročnici abortusa ovaca. Smatra se da infekcija nastaje oralnim putem, ređe veneralnim. Kasnije, tokom graviditeta, ovi uzročnici se prenese na fetus kod kojeg izvrše naseljavanje digestivnog trakta. *Campylobacter spp.* često se javlja kod ovaca i uzrokuje neplodnost, pobačaj, slabljenje i uginjavanje jagnjadi brzo po rođenju.

Rezultate koje su saopštili Ivanović i sar., (2004b, 2005), o nalazu *Campylobacter spp.* kod zdravih jaganjaca navode na zaključak da i ova vrsta životinja može biti potencijalni izvor infekcije za čoveka.

Postoje podaci koji informišu da se ovaj mikroorganizam nalazi i kod goveda, istina u nešto manjem procentualnom nalazu. Kod ovih životinja može da izazove oboljenje ali i ne mora. Na čoveka se najčešće prenosi putem nepasterizovanog mleka.

Campylobacter spp. je takođe prisutan kod pasa i mačaka. Opisano je da je ovaj uzročnik izolovan iz primata koji su imali dijareju ali i iz zdravih životinja.

Na ljude se prenosi sa životinja, kao izvora, na više načina. Infekcija kampilobakterom najčešće nastaje unošenjem tečne i čvrste hrane kontaminirane ovom bakterijom. Uobičajeni izvori infekcije su: nepasterizovano mleko, sirovo ili nedovoljno kuvano meso, zagađena voda.

Za epidemiologiju enterita prouzrokovanog kampilobakterima, pored izvora uzročnika i puteva kontaminacije, od značaja je i način čuvanja ili prerade mesa.

Infektivna doza za čoveka prema Judy Heisick, (1984), može da bude manja od 500 ćelija/ml ili gramu namirnice.

Znaci gastroenteritisa se ne javljaju kod svih osoba izloženih infekciji. Želudačna kiselina predstavlja efikasnu barijeru protiv infekcije. Ispitivana je patogeneza kampilobakterioze i smatra se da, ukoliko će bolest da se razvije, patogeni organizam mora da probije gastričnu barijeru, dospe i naseli mukoznu površinu. Flagela može da sadrži adhezin koji pomaže da se veže za epitelne ćelije. Intestinalni mukozni gel je glavna barijera za prodor crevnih mikroorganizama, ali kretanje kampilobaktera, olakšano spiralnim oblikom, može da pomogne prolazak kroz ovu viskoznu matricu, mada neki autori, doduše ukazuju da je ovaj mukozni sloj glavna lokacija za kolonizaciju *Campylobacter jejuni*.

Bolest nastala infekcijom sa *Campylobacter jejuni* je u najvećem broju slučajeva, gastrointestinalne prirode. Međutim, osim intestinalne infekcije, prijavljeni su i slučajevi meningitisa, holecistitisa, infekcije urinarnog trakta. Prateće komplikacije enteritisa uzrokovanog *Campylobacter jejuni* infekcijom uključuju Rajterov sindrom (konjuktivitis, uretritis, cervicitis), reaktivni artritis, Gilian-Barre sindrom.

Tokom bolesti kod čoveka proizvodnja IgG i IgM i antitela u toku i nakon bolesti ukazuju na patogenost ovog organizma (Ivanović, 2005).

Učestalost i značaj bakterijemije povezane sa enteritisom izazvanim ovom zoonoznom bakterijom je kontroverzan. Na primer, utvrđena je bakterijemija kod zdravih ljudi kada je sporadično proveravana, ali tokom sistematske provere nije ustanovljena.

Pored navedenog, *Campylobacter jejuni* može da se prenese sa čoveka koji ima visoku dozu infekta u sebi na drugog čoveka. Ova zoonozna bakterija može da se prenese od majki na fetus tokom graviditeta i da dovede do smrti fetusa.

Sa čoveka na čoveka može da se prenese i seksualnim putem, ali ne sa muškarca na ženu, već sa muškarca na muškarca.

Pojedini autori ukazuju da može doći do stvaranja imuniteta kod osoba koje su već bile inficirane ovim patogenom i kao posledicu imale sve prateće kliničke simptome, kao i osobe koje su bile duže vremena u kontaktu sa ovim zoonoznim mikroorganizmom, ali nisu imali simptome.

***Campylobacter* spp. Zoonotic micro organism**

S. Ivanović

Summary

There are two species of *Campylobacter* but, for human and animal health the most important are *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and for animal species also *Campylobacter fetus* and *Campylobacter laridis*. Different temperatures, drying, pH of the environment, disinfectants, spices and probiotics and antibiotics influence the growth and multiplication of this micro organism in the animal as well as in the animal products. *Campylobacter* is present everywhere in the nature: in water, soil, and especially in animal digestive tract. Infection of humans with *Campylobacter* occurs most often by introduction of liquid and solid food contaminated with this bacteria. Usual sources of infection are: non-pasteurized milk, raw or insufficiently cooked meat, contaminated water. In most of the cases disease is of gastro-intestinal nature.

Key words: *Campylobacter* spp., animals, humans, zoonosis

Literatura

- BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY (1994). Williams& Wilkins
- BRADBURY, W. C., MUNROE, D. L. (1985). Occurrence of plasmids and antibiotic resistance among *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from healthy and diarrheic animals, *J. Clin. Microbiol* 22, 3, 339-46.
- CLEMMESSEN, J. (1989). Antitumor effect of *Lacobacilli* substances: "L. bulgaricus effect". *Mol. Biother.* 1, 279-282
- ELWELL, P., SHIPLEY P. (1985). Plasmid mediated factors associated with virulence of bacteria to animals, *Annu. Rev. Microbiol.*, 34, 465-496.
- HEISICK, J. (1984). Comparasion of enrichment methods and atmosphere modification procedures for isolating *Campylobacter jejuni* from foods, *App. Environ. Microbiol.* 48, 6, 1254
- IVANOVIĆ S., BUNČIĆ O., DUGALIĆ VRNDIĆ N, (1998). Prisustvo *Campylobacter jejuni/coli* u intestinalnom traktu zaklane živine.

Nauka o živinarstvu, 3 (1-2), 105-108

IVANOVIĆ S. (1999). Nalaz *Campylobacter jejuni/coli* na površini visceralne šupljine kod zaklane živine, Zbornik radova i kratkih sadržaja, "11. Savetovanje veterinara Srbije" sa međunarodnim učešćem, Zlatibor, 138

IVANOVIĆ S. (2001). Nalaz *Campylobacter jejuni* na površini visceralne šupljine i u dubini mesa kod zaklane živine, Veterinarski glasnik, 55, 1-2, 27-33

IVANOVIĆ S. (2001). Uticaj temperature vode za šurenje svinja na preživljavanje *Campylobacter coli*. Veterinarski glasnik, 55, 3-4, 161-165

IVANOVIĆ S. (2003). Ispitivanje uticaja probiotika na odabrane pokazatelje kvaliteta i higijenske ispravnosti pilećeg mesa. Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

IVANOVIĆ S., PUČKARICA M., PAVLOVIĆ I., (2004a): Uuporedni nalaz *campylobacter jejuni/coli* u intestinalnom traktu živine koja je odgajana na farmi i u domaćinstvu. Živinarstvo, XXXIX (3-4), 21-24

IVANOVIĆ S., PAVLOVIĆ I., LILIĆ S., (2004): *Campylobacter jejuni* u mesu živine-epidemiološki značaj. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 10, 2, 81-86

IVANOVIĆ S., JOJIĆ-MALIČEVIĆ LJILJANA, PAVLOVIĆ I., ŽUJOVIĆ M., (2004b): *campylobacter spp.* u sluznici tankog creva i jetri jagnjadi. Veterinarski glasnik, 58, 5-6, 677-683

IVANOVIĆ S., PAVLOVIĆ I., (2005): *Campylobacter spp.* u mesu svinja - epidemiološki značaj. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 11, 3-4, 143-146

IVANOVIĆ S., (2005): *Campylobacter* između ljudi i životinja. Izd. Zadužbina Andrejević, Beograd

IVANOVIĆ S., LILIĆ S., TEODOROVIĆ V. (2005). Occurrence of *campylobacter spp.* in lamb meat and liver. *Fleischwirtschaft International*, 3, 34-37

IVANOVIĆ S., S.LILIĆ, (2007): Presence of *Campylobacter coli* in slaughtered pigs and its resistance to antibiotics. 2nd International Congress on Animal Husbandry New perspectives and challenges of sustainable livestock farming, Belgrade-Zemun-Serbia, 23, 5-6, 403-410

IVANOVIĆ S., LILIC S., TEODOROVIC V., ZUTIC M., ZUJOVIC M., (2007). *Campylobacter spp.* in peritoneum, caecum, gall and meat of slaughtered pigs. *Fleischwirtschaft International*, 2, 75-78