

Listeria monocytogenes kao uzročnik izbijanja bolesti u ljudi na području EU od 2015. godine

Tilhof, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:879294>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-06**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Tilhof

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

***Listeria monocytogenes* kao uzročnik izbijanja bolesti u ljudi na
području EU od 2015. godine**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Katarina Tilhof

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

***Listeria monocytogenes* kao uzročnik izbijanja bolesti u ljudi na
području EU od 2015. godine**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof. dr. sc. Boris Antunović, mentor
2. Prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, član
3. Izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Zootehnika
Katarina Tilhof

Završni rad

***Listeria monocytogenes* kao uzročnik izbijanja bolesti u ljudi na području EU od 2015. godine**

Sažetak: U ovom radu opisan je problem infekcija uzrokovanih bakterijom *Listeria monocytogenes*. U radu su navedeni opisi epidemije koja je pogodila EU od 2015. godine, prema navodima Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA). Oboljenja od listerioze su najčešća kod osoba sa slabim imunitetom, osoba starije dobi (više od 65 godina), trudnica i novorođenčadi. Infekcija se teško liječi i ima visok stupanj mortaliteta. Bakterija je vrlo rasprostranjena u cijelom ekosustavu. Najbolja prevencija je higijena prema kojoj se prehrambeni proizvod priprema te pravilno rukovanje prehrambenim proizvodima od izbora do pripreme, skladištenja i konzumacije iste.

Ključne riječi: *Listeria monocytogenes*, bakterija, epidemija, infekcija, rukovanje prehrambenim proizvodima, kliničke manifestacije

26 stranica, 1 tablica, 1 grafikon, 6 slika, 20 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course: Zootechnique
Katarina Tilhof

BSc Thesis

***L.monocytogenes* as a cause of outbreaks in humans on the territory of EU since 2015**

Summary: This document describes problems caused by bacteria *Listeria monocitogenes*. It contains descriptions of epidemic which affected territory of the EU since the year 2015 described by European Food Safety authority (EFSA). Listeriosis infections are most common in people with weak immunity system, older persons (over 65 years of age), pregnant women and new-borns. Infection is difficult to cure and has a high mortality rate. The bacteria is very widespread throughout the ecosystem. The best prevention is the hygiene in which food product has been prepared, also properly handling of food products from the choice of preparation and storage, until the consumption.

Key words: *Listeria monocytogenes*, bacteria, epidemic, handling of food products, clinical manifestations

26 pages, 1 table, 1 graph, 6 figures, 20 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆENITO O UZROČNIKU.....	2
2.1. IZGLED BAKTERIJE <i>Listeria monocytogenes</i>	2
2.2. RASPROSTRANJENOST <i>L.monocytogenes</i>	3
2.2.1. TOLERANCIJA <i>L.monocytogenes</i> NA PROIZVODNE PROCESE.....	4
3. EFSA – EUROPSKA AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE.....	5
3.1. ULOGA I STRUKTURA EFSA – e.....	5
3.2. EFSA U SURADNJI S DRUGIM AGENCIJAMA EU.....	6
4. ANALIZA RIZIKA U HRANI.....	8
4.1. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point).....	8
4.1.1. HACCP – pravilnik o <i>L.monocytogenes</i> u hrani.....	8
4.2. NAJČEŠĆE KONTAMINIRANA HRANA.....	9
4.2.1. HRANA SPREMNA ZA UPOTREBU.....	10
5. EPIDEMIJA LISTERIOZE OD 2015. GODINE U LJUDI.....	11
5.1. LISTERIOZA U 2015. GODINI.....	11
5.1.1. ZAMRZNUTI KUKURUZ KAO UZROK EPIDEMIJE LISTERIOZOM.....	11
5.2. KAKO SMANJITI RIZIK OD INFEKCIJE.....	12
6. SLUČAJ ZARAZE U LJUDI.....	14
6.1. PATOGENEZA.....	14
6.2. KLINIČKE MANIFESTACIJE.....	15
6.2.1. PREVENCIJA.....	17

6.2.2.IDEALNE TEMPERATURE ZA KUHANJE.....	19
6.3.LIJEČENJE.....	19
7. LISTERIOZA U ŽIVOTINJA.....	21
7.1.LIJEČENJE.....	22
8. ZAKLJUČAK.....	23
9. POPIS LITERATURE	24

1. UVOD

Listeria monocytogenes je mala, gram – pozitivna bakterija, koja uzrokuje infekciju pod nazivom listerioza. Bakterija je rasprostranjena po cijelome svijetu, a najčešće se prenosi putem kontaminirane hrane. Izolirana je iz mnogih izvora, poput tla, biljaka, vegetacije koja truli, kanalizacije, otpadnih voda, rijeka i slanih rukavaca. Također je izolirana iz gotovo svih namirnica, poput mlijeka i mliječnih proizvoda, mesa i mesnih proizvoda, voća, povrća i morskih proizvoda. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA), zajedno s drugim institucijama pruža znanstvene savjete o postojećim i novim rizicima povezanim s prehrambenim proizvodima. Također, informira o nastalim epidemijama koje su izbile na području Europske unije (EU) u vezi s prehrambenim proizvodima. Sukladno tome, EFSA je informirala o nastaloj epidemiji 2015. godine u kojoj je listerioza pogodila oko 2200 ljudi, sa visokom stopom mortaliteta od 270 ljudi, što je najveći broj prijavljenih u EU. Listerioza najviše zahvaća osobe sa slabim imunitetom i osobe strarije životne dobi (više od 65 godina), trudnice i novorođenčad. Također, listerioza može pogoditi i životinje. Više o *L.monocytogenes* kao uzročniku bolesti u ljudi i životinja, putovima širenja bolesti, opasnosti i manifestaciji bolesti kod ljudi, zahvaćenim područjima EU, statističkim izvješćima i prevenciji, te liječenju, bit će prikazano u daljnjem tekstu ovoga rada.

2. OPĆENITO O UZROČNIKU

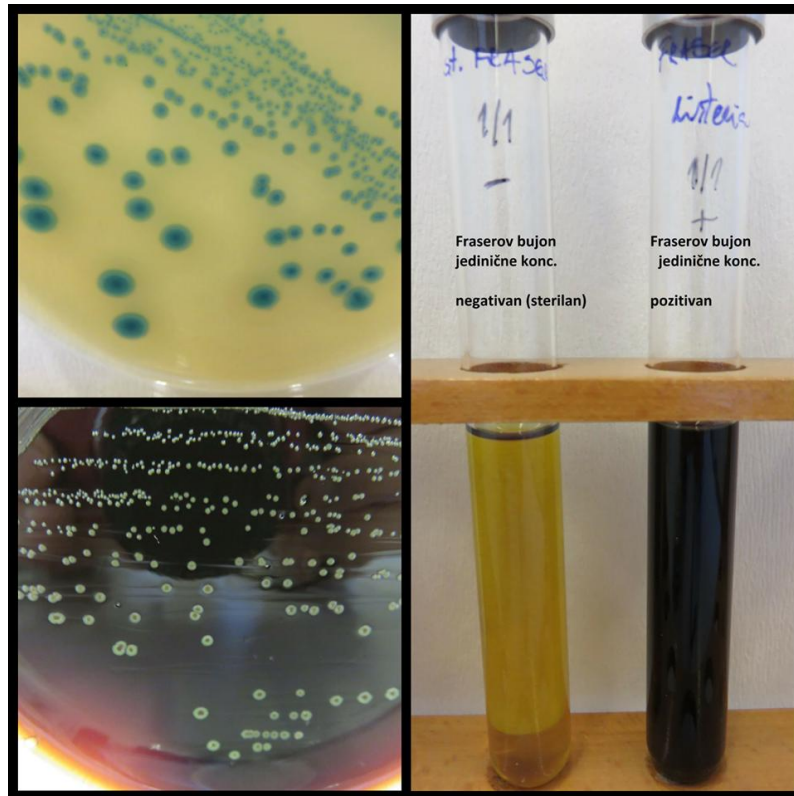
2.1. Izgled bakterije *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes (*L.monocytogenes*) je mala, gram – pozitivna, fakultativno anaerobna, neinkapsulirana, pomična bakterija štapićastog oblika, 0.4 do 0.5 μm širine i 0.5 do 2 μm dužine sa zaobljenim krajevima, ne stvara spore. Uzrokuje infekciju poznatu kao listerioza ili listerija. Duraković i Redžepović (2005.) utvrdili su da *L.monocytogenes* pripada u razred pravilnih, nesporogenih, gram-pozitivnih štapića. Nazivaju se pravilne jer zadržavaju svoj jednoliki oblik. Begovac i sur. (2006.) utvrdili su da *L.monocytogenes* na tvrdoj podlozi raste stvarajući plavičasto – sive kolonije, nadalje da rod *Listerija* sadrži sedam vrsta, od kojih su tek tri opisane kao uzročnici bolesti u ljudi s tim da je *L.monocytogenes* odgovorna za više od 90% infekcija u ljudi. *L.monocytogenes* dijeli se na 13 serotipova, od kojih su tri serotipa (1/2a, 1/2b i 4b) odgovorna za najveći broj infekcija.



Slika 1. *Listeria monocytogenes*

Izvor: <https://www.alamy.com/stock-photo-listeria-monocytogenes-bacterium-computer-illustration-l-monocytogenes-103461852.html>



Slika 2. *L.monocytogenes* – laboratorijski prikaz

Izvor: laboratorij Prehrambeno tehnološkog fakulteta Osijek

2.2. Rasprostranjenost *L.monocytogenes*

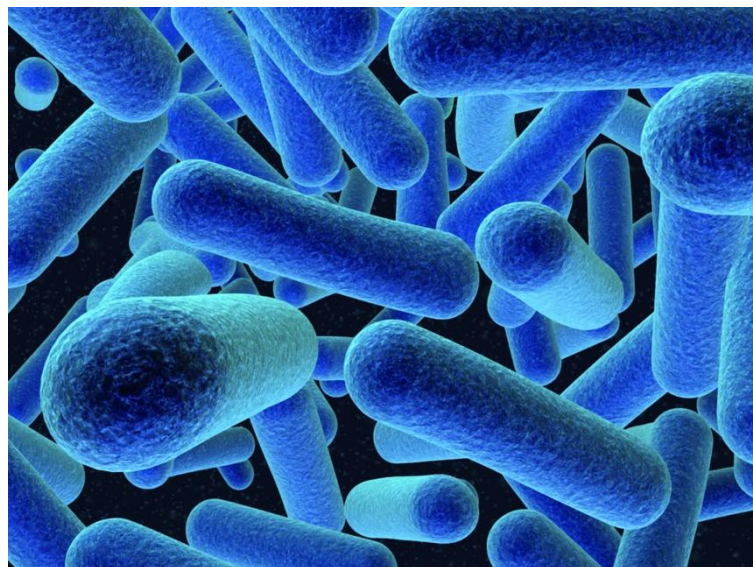
Bakterija je rasprostranjena po cijelome svijetu, a najčešće se prenosi putem kontaminirane hrane. Izolirana je iz mnogih izvora poput tla, biljaka, vegetacije koja truli, kanalizacije, otpadnih voda, rijeka i slanih rukavaca. Također je izolirana iz gotovo svih namirnica poput mlijeka i mliječnih proizvoda, mesa i mesnih proizvoda, voća i povrća i morskih proizvoda. Istraživanja su pokazala da 11 do 52% zdravih životinja u fekalijama sadrži *L. monocytogenes*, pa se prisustvo ovog patogena na trupovima životinja za klanje pripisuje fekalnoj kontaminaciji neposredno prije, kao i za vrijeme klanja. Kod biljaka *L. monocytogenes* prodire iz tla preko korijenovog sustava u vegetativne organe biljaka, gdje se aktivno razmnožava, nakupljajući se do visokih koncentracija i dugo u njima opstaje u vegetativnom obliku. *L.monocytogenes* je patogena za ljude, domaće i divlje životinje.

Duraković i sur. (2002.) utvrdili su da se vode u pravilu klasificiraju u dvije velike kategorije: podzemne vode i površinske vode. U podzemnoj vodi, budući da se filtrira u

tlu, praktički nema mikroorgaizama. U površinsku vodu mikrobnu populaciju može dospjeti iz zraka, iz industrijskih otpadnih produkata ili iz postrojenja za obradu otpadnih voda smještenih u blizini riječnih nasipa. Drži se da je voda kontaminirana kada sadrži kemijske ili biološke otrovne tvari ili infekcijske agense.

2.2.1. Tolerancija *L.monocytogenes* na proizvodne procese

L.monocytogenes teško se može ukloniti kada jednom uđe u lanac proizvodnje hrane jer posjeduje jaku toleranciju na mnoge proizvodne procese poput visoke koncentracije soli, ekstremne pH vrijednosti i temperature. Raste na temperaturi hlađenja (4°C), a ne preživljava zagrijavanje pri 60°C u trajanju od 30 minuta. Rast bakterija je moguć u intervalu vrijednosti pH od 4.3 do 9.6 dok optimalna pH vrijednost iznosi 7.0. Utvrđeno je da može preživjeti četiri sata pri pH 3.3 i temperaturi od 37 °C, odnosno, manje od jednog sata pri pH 1.4. Također je tolerantna na količinu NaCl i do 10%.



Slika 3. *Listeria monocytogenes* u visokim koncentracijama

Izvor: <https://marcofiloni.com/2018/04/02/mais-congelato-probabile-fonte-dellattuale-focolaio-infettivo-di-listeria-monocytogenes/listeria-monocytogenes>

3. EFSA – EUROPSKA AGENCIJA ZA SIGURNOST HRANE

EFSA je osnovana 2002. godine sa sjedištem u Parma-i (Italija). EFSA se sastoji od 435 osoba, stručnjaka različitih profila. Izvršni direktor EFSA - e je dr. sc. Bernhard Url od lipnja 2014. godine.



Slika 4. Dr. sc. Bernhard Url

Izvor: <https://www.hah.hr/url-izvrsni-direktor-europska-agencije-za-sigurnost-hrane-efsa/>

3.1. Uloga i struktura EFSA - e

EFSA pruža neovisne znanstvene savjete o rizicima povezanima s hranom. Daje savjete o postojećim i novim rizicima povezanima s hranom. Ti se savjeti uzimaju u obzir prilikom donošenja europskih propisa, pravila te prilikom donošenja političkih odluka, čime se pomaže u zaštiti potrošača od rizika u prehrambenom lancu.

U njezinoj su nadležnosti:

- sigurnost hrane i hrane za životinje
- prehrana
- zdravlje i dobrobit životinja
- zaštita biljaka

- zdravlje biljaka

EFSA se bavi prikupljanjem znanstvenih podataka i stručnih znanja i pružanjem neovisnih, najnovijih znanstvenih savjeta o pitanjima sigurnosti hrane, te informiranjem javnosti o njezinom znanstvenom radu.

Suraduje s državama članicama Europske unije (EU), međunarodnim tijelima i ostalim dionicama. Ima ulogu u jačanju povjerenja sustava EU o sigurnosti hrane pružanjem pouzdanih savjeta.

EFSA - om upravlja Upravljački odbor koji se sastoji od 15 članova. Oni djeluju u javnom interesu, te ne zastupaju vlade, organizacije ili industrijski sektor. Određuju proračun EFSA - e i odobravaju njezin godišnji program rada. Izvršni direktor zadužen je za operativna pitanja i pitanja povezana sa osobljem. On izrađuje godišnji program rada zajedno s Europskom komisijom, Europskim parlamentom i državama članicama EU. Savjetodavni forum savjetuje izvršnog direktora, posebice u vezi s izradom prijedloga programa rada. Sastavljen je od predstavnika nacionalnih tijela, te promatrača iz Norveške, Islanda i Švicarske.

3.2. EFSA u suradnji s drugim agencijama EU

EFSA suraduje s drugim agencijama EU kako bi sve informacije bile kvalitetno obrađene i stručno provjerene.

U suradnji je sa:

- Europskom agencijom za lijekove (EMA) - štiti i promiče zdravlje ljudi i životinja analizom i praćenjem lijekova u Europskoj uniji (EU) i Europskom gospodarskom prostoru (EGP).
- Europskom agencijom za kemikalije (ECHA) - radi na osiguravanju sigurne uporabe kemikalija. Ona provodi revolucionarno zakonodavstvo EU-a o kemikalijama, čime se pridonosi zdravlju ljudi, očuvanju okoliša te razvijanju inovacija i konkurentnosti u Europi.
- Europskim centrom za sprečavanje i kontrolu bolesti (ECDC) - bavi se jačanjem odgovora EU na zarazne bolesti. Osigurava nadzor podataka te pruža znanstvene savjete o 52 prenosive bolesti i stanja o kojima dobiva obavijesti, te o izbijanju bolesti i prijetnjama javnom zdravstvu.

- Europskom agencijom za okoliš (EEA) - cilj joj je pomagati EU i državama članicama u donošenju odluka o poboljšanju okoliša, objedinjujući pitanja o okolišu u ekonomskoj politici, usmjeravajući se prema održivosti, te koordinirati Europsku informacijsku i promatračku mrežu za okoliš (Eionet).

Koristi od EFSA - e imaju:

- Europski potrošači, koji su među najzaštićenijima i najinformiranijima u svijetu kad je riječ o rizicima u prehrambenom lancu;
- Institucije EU-a i nacionalne vlade, koje su zadužene za pitanja javnog zdravlja i odobravanje upotrebe hrane i hrane za životinje.



Slika 5. EFSA – logotip

Izvor: <https://www.efsa.europa.eu/en/images/efsalogo>

4. ANALIZA RIZIKA U HRANI

Begovac i sur. (2006.) utvrdili su da je listerioza rijetka infektivna bolest koja se aktivira ponajprije jedenjem kontaminirane hrane i pijenjem kontaminirane vode te vertikalnim prijenosom s majke na plod. U imunokompetentnih osoba vrlo je rijetka, a s povećanom incidencijom javlja se među onima sa smanjenom imunošću kao što su novorođenčad, trudnice, bolesnici s malignim bolestima, kao i među osobama treće životne dobi.

Do infekcije obično dolazi putem zagađenih mliječnih proizvoda, sirovog povrća ili mesa, a potpomaže joj sposobnost *L. monocytogenes* da preživi i raste na temperaturi unutar hladnjaka. Do infekcije također može doći neposrednim dodirrom i tijekom klanja zaraženih životinja. Infekcija listerijom se može prije i tijekom poroda proširiti od majke na dijete, a može uzrokovati i pobačaj.

Od siječnja 2006. godine, prema EFSA - i određena je uredba prema kojoj subjekti u poslovanju s hranom moraju osigurati zadane mikrobiološke kriterije u prehrambenim proizvodima. U tu svrhu se u svakoj fazi proizvodnje, prerade i distribucije hrane, uključujući maloprodaju, poduzimaju mjere u okviru postupaka koji se temelje na načelima analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka zajedno s provedbom dobre higijenske prakse.

4.1. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)

HACCP je proces analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka koji obuhvaća cijeli niz preventivnih postupaka s krajnim ciljem – osiguravanje zdravstveno ispravne hrane. Temeljen je na znanstvenim činjenicama. Najjednostavnije se može reći da je HACCP zapravo sustav samokontrole, ali i sustav kvalitete koji osigurava neškodljivost hrane.

4.1.1. HACCP – pravilnik o *L.monocytogenes* u hrani

- *L. monocytogenes* u gotovoj hrani za dojenčad i hrani namijenjenoj za posebne medicinske namjene:

- zadovoljavajuće, ako sve ustanovljene vrijednosti pokazuju odsutnost bakterije,
 - nezadovoljavajuće, ako je ustanovljena prisutnost bakterije u bilo kojoj elementarnoj jedinici uzorka.
- *L. monocytogenes* u gotovoj hrani koja pogoduje njenom rastu i razvoju, prije nego hrana napusti neposrednu kontrolu proizvođača i ukoliko on ne može dokazati da njen broj neće prijeći granicu od 100 cfu/g tijekom roka trajanja:
 - zadovoljavajuće, ako sve ustanovljene vrijednosti pokazuju odsutnost bakterije,
 - nezadovoljavajuće, ako je ustanovljena prisutnost bakterije u bilo kojoj elementarnoj jedinici uzorka. (NN, 74/2008.).

4.2. Najčešće kontaminirana hrana

Duraković i sur. (2002.) navode da je hrana složeni ekosustav. Ekosustavi se sastoje od okoliša i organizama koji u njemu žive. Prehrambeni okoliš se sastoji od unutarnjih čimbenika, koji tvore bitan dio namirnice (npr. pH, aktivitet vode i hranjive tvari) i vanjskih čimbenika (npr. temperatura, plinoviti okoliš, prisutnost drugih bakterija). Unutarnji i vanjski čimbenici mogu se upotrijebiti za zaštitu namirnica.

Obilježja poput razmnožavanja unutar velikoga raspona pH (4,3 - 9,6) i temperature (1 - 45 °C), te izrazita otpornost prema visokim koncentracijama NaCl (do 12%), omogućuju listeriji preživljavanje različitih postupaka koji se koriste tijekom obrade namirnica. Navedene karakteristike, uz sposobnost razmnožavanja na temperaturama skladištenja (+ 4 °C), uzrokuju velik problem prehrambenoj industriji, te potencijalnu opasnost za ljudsko zdravlje.

Najčešće kontaminirani prehrambeni proizvodi su:

- prerađeno meso i riba,
- mliječni proizvodi - meki sir, maslac, mlijeko, posebno nepasterizirani proizvodi,
- pripremljeni sendviči i salate.

4.2.1. Hrana spremna za upotrebu

Prehrambeni proizvodi, kao što su sirevi, riblji ili mesni proizvodi, bili su ključni uzročnici pojave infekcije. Ipak, većina ljudi zaražena je konzumiranjem hrane spremne za upotrebu, kako EFSA navodi „ready to eat food“, što je zapravo većina hrane koja je pohranjena u hladnjaku i spremna je za brzu upotrebu bez potrebne prethodne termičke obrade (gotova hrana). Takva hrana je, na primjer, dimljena riba, toplinski obrađeno meso i mekani, te polutvrđi sir. Međutim, druga hrana, poput pripremljene salate, također može dovesti do infekcije. Stručnjaci, ipak, potvrđuju da je jedna trećina slučajeva listerioze posljedica rasta *L.monocytogenes* u hrani pohranjenoj i pripremljenoj kod kuće. Ova saznanja naglašavaju važnost praćenja dobre higijenske prakse, kao što je poštivanje preporučenih temperatura i vremena pohrane, tj. roka trajanja prehrambenih proizvoda. Međunarodne organizacije, kao što je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO), savjetuju da hranu treba hladiti ispod 5 °C.



Slika 6. „ready to eat food“

Izvor: <https://www.in2food.co.za/products/ready-eat-meals/>

5. EPIDEMIJA LISTERIOZE OD 2015. GODINE U LJUDI

5.1. Listerioza u 2015. godini

Listerioza je pogodila oko 2200 ljudi u 2015. godini, uzrokujući 270 smrtnih ishoda - što je najveći broj prijavljenih slučajeva u EU. Udio slučajeva u dobnoj skupini preko 64 godine je porastao sa 56% u 2008. na 64% u 2015. godini. Pored toga, u ovom je razdoblju broj prijavljenih slučajeva i njihov udio gotovo udvostručen u ljudi starijih od 84 godine.

Kako navodi EFSA kod osoba s oslabljenim imunološkim sustavom, trudnica, novorođenčadi i starijih, oboljenje od listerioze može dovesti do meningitisa, infekcije mozga i teške infekcije krvotoka. Sve kliničke prezentacije mogu se liječiti s antibioticima s produženim djelovanjem, ali je prognoza nakon najozbiljnijih invazivnih infekcija loša.

5.1.1. Zamrznuti kukuruz kao uzrok epidemije listeriozom

Zamrznuti kukuruz izvor je izbijanja zaraze bakterijom *Listeria monocytogenes* koji je od 2015. godine obuhvatio pet država članica EU - Austrija, Danska, Finska, Švedska i Ujedinjeno Kraljevstvo.

Od 2015. - 2018. godine prijavljena su 32 slučaja zaraze listerijom u ljudi, od kojih je šest sa smrtnim ishodom, prema navodima EFSA - e.

Ne - humani izolati su otkriveni u dva različita uzorka iz mješovitog smrznutog povrća: tri uzorka iz smrznutog kukuruza i jedan uzorak s površine na kojoj je moglo biti obrađeno razno povrće. Jedini zajednički prehrambeni proizvod u svim uzorcima bio je kukuruz.

Sljedivost informacije, za tri smrznuta uzoraka kukuruza, uputila je na smrznuti kukuruzni proizvod pakiran u Poljskoj i obrađen u Mađarskoj.

Dva dodatna ne - humana uzorka izdvojena u Austriji iz smrznutog miješanog povrća s dodatkom kukuruza također su bila podrijetlom iz Mađarske.

Primijenjen je opoziv na prehrambene proizvode iz kojih su potvrđeni uzorci pozitivni na *L.monocytogenes* porijeklom iz Mađarske.

Koordinacija na razini EU od presudne je važnosti kada se pojavi epidemija u više zemalja. Jedan od aspekata ove koordinacije je suradnja EFSA-e i ECDC-a u procjeni brzih izbijanja (ROA), u uskoj suradnji s pogođenim zemljama.

ROA daje pregled stanja u smislu javnog zdravlja i identificira uzrok infekcija. Ona također uključuje praćenje tragova da bi se utvrdilo podrijetlo izbijanja bolesti i gdje se distribuiraju kontaminirani proizvodi. Također, pomaže identificirati mjere koje će spriječiti daljnje širenje izbijanja bolesti.

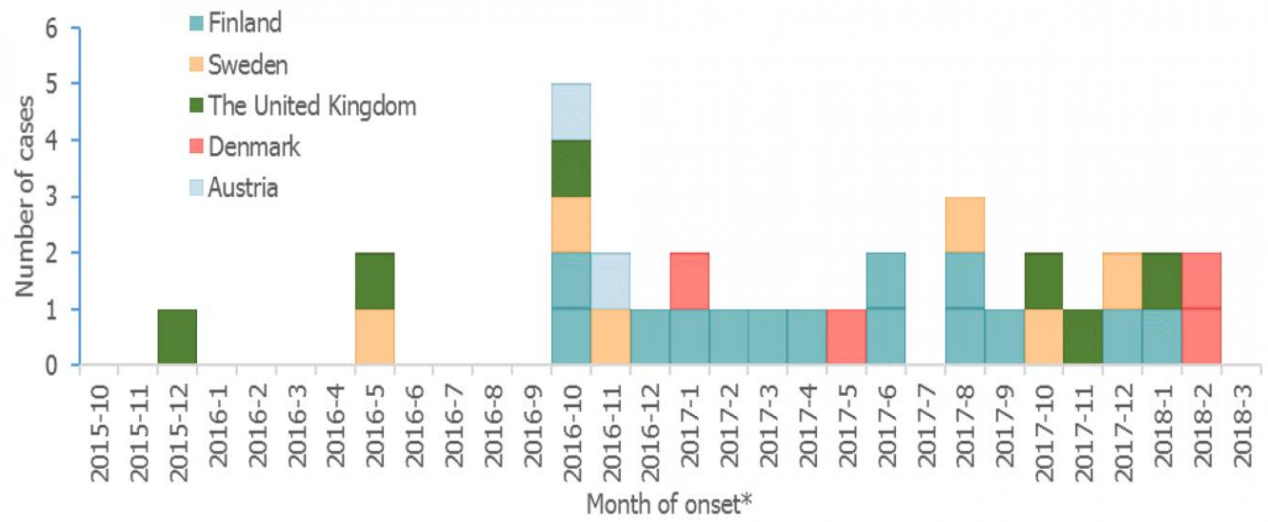
Potrošnju zaleđenog kukuruza potvrdila su dva pacijenta. Jedan u Finskoj i jedan u Švedskoj. Osim toga, danski je bolesnik izvijestio o potrošnji mješovitog smrznutog povrća, koje je moglo uključiti kukuruz. Finski pacijent je potvrdio potrošnju smrznutog kukuruza sumnjivog porijekla, što je potkrijepilo epidemiološku povezanost do smrznutog kukuruza.

5.2. Kako smanjiti rizik od infekcije

Novi slučajevi mogu se identificirati zbog:

- dugog razdoblja inkubacije listerioze (do 70 dana),
- dugog roka trajanja zamrznutih proizvoda od kukuruza,
- potencijalne potrošnje zamrznutog kukuruza kupljenog prije nego što je opoziv proveden.

Kako bi se smanjio rizik od infekcije *L. monocytogenes* iz smrznutog kukuruza, potrošači bi trebali adekvatno zagrijavati smrznuto povrće koje nije gotovo za jelo. To se posebno odnosi na potrošače rizičnih skupina - starijih osoba, trudnica, novorođenčadi i odraslih s oslabljenim imunološkim sustavom.



Grafikon 1. prikaz epidemije u 5 država članica EU

Izvor: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-multi-country-outbreak-listeria-monocytogenes-pcr-serogroup-ivb>

6. SLUČAJ ZARAZE U LJUDI

Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) i Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC) objavljuju godišnja izvješća o infektivnim bolestima koje se prenose životinjama na ljude (zoonoze), koje uključuju više od 350.000 ljudi u Europskoj uniji (EU) svake godine. Izvješće pokazuje da, iako broj ljudi oboljelih od salmonelozne infekcije opada, infekcije uzrokovane *L.monocytogenes*, koje mogu biti vrlo opasne za trudnice i imaju visoku stopu smrtnosti, su u porastu.

Broj slučajeva oboljelih bakterijom listeroze u EU je porastao za 8,6% (sa 1 427 slučajeva u 2005. na 1 583 u 2006. godini). U 2014. godini povećan je broj oboljelih od listerioze za 16% u usporedbi s 2013. godinom. U 2014. godini potvrđen je 2 161 slučaj oboljenja.

Do 8. ožujka 2018. godine prijavljeno je 32 slučaja, uključujući šest smrtnih ishoda.

Razlika između listeroze i drugih zoonoza se očituje u tome što listerioza ima visoku stopu smrtnosti, osobito među „ranjivijim“ skupinama, koje čine starije osobe i trudnice. Za trudnice je bolest vrlo opasna jer može uzrokovati fetalne infekcije, pobačaj i slučaj mrtvorodenja. Udio od 56% infekcija uzrokovanih *L.monocytogenes* događa se kod osoba starijih od 65 godina. Stručnjaci EFSA-e zaključili su da je veća učestalost listerioze među starijim osobama vjerovatno povezana s težim zdravstvenim stanjima, poput raka i šećerne bolesti. Duraković (1996.) je utvrdio da, iako se sterilizacijom ubijaju svi mikroorganizmi, tom metodom se ne mogu ukloniti sve štete koje proizlaze iz mikrobnog rasta. Endotoksini i ostali produkti bakterija često zaostaju na različitim objektima pa od tuda ulaze u životinjsko tijelo. Pranjem i ispiranjem odstranjuju se mikroorganizmi i smanjuje kontaminacija endotoksinima.

6.1. Patogeneza

Begovac i sur. (2006.) utvrdili su tri faktora koji odlučuju hoće li se u čovjeka razviti bolest kojoj je uzročnik listerija: imunosni status domaćina; način infekcije (put ulaska uzročnika); virulencija soja listerije. Listerija je intracelularni parazit, stoga je stanična imunost odlučujuća u obrani od mikroorganizama. Sva stanja sa smanjenom celularnom imunošću, kao što su trudnoća, novorođenaštvo, šećerna bolest, upalne bolesti vezivnog tkiva, starost, HIV, itd. pogoduju nastanku infekcije listerijom. Smanjena produkcija

protutijela IgM razreda i smanjena aktivnost komplemenata (oboje je prisutno u novorođenačkoj dobi) dodatno pridonose razvoju listerijske infekcije. Put unosa uzročnika odlučujući je za tip i ekstenziju infekcije koju uzrokuje listerija. Vertikalni (prenatalni, transplacentarni) put prijenosa listerije dovodi do nastanka sustavne infekcije, koja pogađa brojne parenhimske organe. Ingestija uzročnika, što je uobičajeni put nastanka infekcije u intrapartalnom razdoblju i u odraslih bolesnika, također u pravilu dovodi do listerijemije i posljedične upale, afekcijom meninga i/ili moždanog parenhima. Hipoaciditet želuca pridonosi razvoju infekcije, smanjujući inokulum potreban za razvoj bolesti. Uz imunostatus domaćina i put prijenosa uzročnika, treći faktor odlučan za nastanak listerijske bolesti je virulencija bakterijskog soja. Glavni virulencijski čimbenik je enzim listeriolizin O. Zahvaljujući tom enzimu listerija izlazi iz fagosoma i tako izbjegava digestiju. Nastaje slobodna replikacija listerija koja je popraćena polimerizacijom aktina u citoplazmi stanice domaćina, što omogućuje razmnoženim listerijama putovanje prema površini stanice domaćina. Sljedeći je korak stvaranje izdanaka citoplazmi bogatih listerijama koje fagocitiraju susjedne stanice domaćina. Ovaj proces promovira protein bogat oligoprolinom Act A, još jedan virulencijski faktor listerije. Duraković i Redžepović (2005.) potvrdili su da *L.monocytogenes* uzrokuje listeriozu, upalu mozga i membrana koje prekrivaju mozak.

6.2. Kliničke manifestacije

- LISTERIOZA U TRUDNOĆI - trećina svih slučajeva listerioze pojavljuje se u trudnica u kojih je rizik za obolijevanje dvadesetak puta veći u odnosu prema zdravim odraslim osobama. Do eventualne pojave simptoma dolazi uglavnom u trećem tromjesečju trudnoće. Tada se najčešće javlja vrućica, glavobolje, te bolovi u zglobovima i mišićima. Neliječena listerioza trudnice uglavnom dovodi do infekcije plodnih ovoja i ploda, što za posljedicu ima spontani pobačaj, prijevremeni ili terminski porođaj bolesna djeteta, ili pak intrapartalnu infekciju. Ako se infekcija trudnice dijagnosticira na vrijeme i liječi, može se roditi zdravo dijete.

- INFEKCIJA NOVOROĐENČETA nastaje transplacentarnim prijelazom uzročnika u trećem tromjesečju trudnoće ili ingestijom uzročnika tijekom poroda kroz zaraženi porođajni kanal. Infekcija stečena intrauterino uvijek rezultira sustavnom infekcijom ploda, koja može završiti spontanim pobačajem, odnosno prijevremenim porođajem

mrtvorodenčeta ili rođenjem teško bolesna djeteta, koje ima karakterističnu milijarnu sliku bolesti (*granulomatosis infantiseptica*), ili porođajem djeteta u kojeg će se unutar prvih 3 - 5 dana života razviti rana novorođenačka sepsa koja se klinički ne razlikuje od rane sepse prouzročene drugim uzročnicima. Rana novorođenačka sepsa prouzročena listerijom češće se javlja u prijevremeno rođenih, a obično nije praćena meningitisom. Smrtnost je u milijarne granulomatoze viša od 90%. Kasna listerijska novorođenačka sepsa javlja se najčešće u trećem tjednu života, a meningoencefalitis je sastavni dio bolesti. Klinička je slika jednaka onoj kod sepse s meningitisom drugog uzročnika.

- BAKTERIJEMIIJA U ODRASLIH - *L.monocytogenes* u odraslih imunosuprimiranih bolesnika se prezentira febrilitetom, bolovima u mišićima, a navedenim simptomima često prethodi kratkotrajan proljev.

- INFEKCIJE SREDIŠNJEG ŽIVČANOG SUSTAVA:

- Bakterijski meningitis je puno opasniji od virusnog. Prouzročen listerijom javlja se kao sastavni dio sindroma kasne novorođenačke sepse ili kao izolirana bolest odraslih, imunokompromitiranih bolesnika. Listerijski meningitis u odraslih po mnogočemu se razlikuje od gnojnog meningitisa drugih uzročnika. Smrtnost kod listerijskog meningitisa viša je nego u meningitisa ostalih uzročnika i iznosi 22%.

- Encefalitis kojemu je uzročnik listerija javlja se u imunokompetentnih osoba, a oboljeti mogu i starija djeca. Upalni proces zahvaća moždano deblo, pa se ova bolest često naziva i rombencefalitis. Uobičajeno se manifestira kao bifazična bolest, u kojoj je prva faza karakterizirana febrilitetom, glavoboljom i blagim gastroenteritičkim simptomima. Na prvu fazu se nastavlja nagli razvoj neuroloških simptoma, poput paralize moždanih živaca. Trajne neurološke posljedice i smrtnost su visoke.

- Moždani apces je rjeđi oblik listerijske infekcije mozga. Oko polovice oboljelih čine imunokompromitirani bolesnici. Listerijski moždani apcesi često su lokalizirani u području bazalnih ganglija, ponsa i medule, što je neuobičajeno za apcese drugih uzročnika. Smrtnost i učestalost trajnih neuroloških posljedica su visoke.

- ENDOKARDITIS - Listerijski endokarditis klinički se ne razlikuje od subakutnoga endokarditisa drugih uzročnika. Bolest se učestalije javlja u osoba s malignomom probavne cijevi. Smrtnost je visoka i iznosi oko 50%.

- GASTROENTERITIS - *L. monocytogenes* dovodi do neinvazivnog proljeva u trajanju od jednog do tri dana, čija inkubacija najčešće iznosi 21 dan. Uz proljeve, kao prepoznatljivo obilježje, kod pacijenata dolazi do pojave vrućice, glavobolje, bolova u mišićima i

ukočenog vrata, mučnine u trbuhu, pa čak i smetenosti, gubitka ravnoteže i konvulzija. Pojavljuje se nakon ingestije masivno kontaminirane hrane.

- OKULOGLANDULARNA LISTERIOZA dovodi do upale očne jabučice i povećanja regionalnih limfnih čvorova, a razvija se nakon unosa infektivnog organizma kroz spojnicu oka. U slučaju da se ne liječi može dovesti do bakterijemije i meningitisa.

6.2.1. Prevencija

Duraković (1996.) zaključio je da se velik broj infekcija nakon kirurških zahvata može smanjiti postupcima kojima se sprječava ulazak mikroorganizama u rane. Takvi postupci, nazvani aseptička kirurgija, uključivali su toplinsku sterilizaciju kirurških instrumenata i obradu rana fenolom nakon kirurških zahvata.

Američka Udruga za hranu i lijekove (FDA) izdala je sljedeće preporuke u cilju sprječavanja zaraze listerijom:

- Nakon što je prehrambeni proizvod dobro opran i po potrebi iščetkan, trebalo bi ga obrisati papirnatim ručnikom;
- potrebno je voditi računa o čistoći kuhinje i kuhinjskog probora;
- redovno pranje ruku;
- Imati na umu da se *L.monocytogenes* ne možete ubiti smrzavanjem. Ako se smrzneta hrana koja ju sadrži, privremeno se sprječava daljnji razvoj bakterije no ona će se nesmetano dalje razvijati nakon što se ista namirnica otopi. Inače se preporuča da temperatura u hladnjaku bude ne viša od 4 °C, a u zamrzivaču ne viša od -17 °C.
- Meso je potrebno dobro skuhati i ispeći;
- Za vrijeme trudnoće najbolje bi se bilo odreći (polu)sirovog bifteka;
- Pri konzumaciji gotove hrane potrebno je to učiniti odmah. Nipošto nije dobro niti jednu namirnicu držati u hladnjaku dulje od propisanog roka trajanja;
- Hrenovke, parizere, salame i paštete preporuča se izbjegavati, naročito trudnicama, osim ako nisu zagrijane na unutarnju temperaturu od barem 74 °C, a tada ih treba jesti isti trenutak nakon što su zagrijane;
- U slučaju nedoumice koju vrste salame ili paštete kupiti, uvijek se bolje odlučiti za onu koja se u dućanu ne nalazi u hladnjaku. Naime, salame ili paštete koje se ne nalaze u

hladnjaku (na primjer, pašteta u limenci) sigurne su za uporabu. Ako se nalaze u hladnjaku, tada je uz njih vezan veći rizik od sadržavanja *L.monocytogenes*. Salame i paštete koje u dućanu nisu bile u hladnjaku svakako se preporuča staviti u hladnjak kod kuće nakon što su jednom otvorene;

- Kada su u pitanju parizeri i salame, ako su već narezani, u hladnjaku ne bi smjeli biti dulje od 3 do 5 dana, a ako su upakirani i nenarezani, tada ne dulje od dva tjedna;

- Otvoreni paket hrenovki ne držati u hladnjaku dulje od tjedan dana, a zatvoren ne dulje od dva tjedna;

- Nipošto ne piti nepasterizirano mlijeko i ne konzumirati niti jedan proizvod koji u sebi sadrži nepasterizirano mlijeko, naročito u trudnoći;

- Nadalje, u slučaju trudnoće ne preporuča se jesti mekane sireve poput Fete, Briea i Camemberta, kao ni pljesnive sireve poput Gorgonzole, osim ako su napravljeni s pasteriziranim mlijekom;

- Ne jesti morske plodove koji se u dućanu nalaze u hladnjaku, naročito u trudnoći. U slučaju kupovine takvog proizvoda potrebno ga je dobro skuhati. To se odnosi, na primjer, na dimljenog lososa, skušu ili pastrvu. Preporuča se jesti morske plodove iz limenke. Potrebno je jedino voditi računa o tome da trudnice ne bi smjele jesti više od 300 g tune tjedno, zbog velike količine žive koje sadrži ova riba;

- Poseban rizik za trudnice predstavlja dinja. Prije konzumacije obvezno je pranje ruku toplom vodom i sapunom najmanje 20 sekundi. Potom, dobro istrljati površinu dinje čistom četkom, voće propisno oprati pod jakim mlazom vode, obrisati ga čistom krpom ili papirnatim ručnikom te ga oguliti. Jednom kada je dinja načeta, ono što nije odmah pojedeno odmah staviti u hladnjak, i to ne na dulje od tjedan dana. Sve one komade dinje koji su ostali na sobnoj temperaturi dulje od četiri sata odmah baciti;

- Dobro upamtiti da smrzavanje ne ubija *L.monocytogenes*, ali zato na nju kobno djeluje kuhanje, u pravilu ono iznad 74 °C. Stoga je dobro među obveznim kuhinjskim priborom svakako imati toplomjer za kuhanje. Cijena toplomjera je prihvatljiva (oko 100 kuna), a njime se može pomoći sebi osobno i posebno u trudnoći spasiti život nerođenog djeteta.

6.2.2. Idealne temperature za kuhanje hrane

71 °C - mljevena ili kosana govedina, svinjetina, janjetina, divljač

- dobro pečen tzv. „well-done“ stil bifteka
- meso kunića, jela s kuhanom šunkom
- jela od jaja poput raznih krema i umaka

51 °C - krvaviji tzv. „rare“ stil bifteka

60 - 63 °C - tzv. „medium“ stil bifteka

68 °C - meko kuhano jaje u kojem je bjelanjak kompaktan, ali mekan, a žumanjak dobrim dijelom tekuć

86 °C - tvrdo kuhano jaje u kojem je bjelanjak čvrst

73 °C - optimalna temperatura za kuhanje peradi

62 °C - riba i morski plodovi

72 °C - kuhani neoguljeni krumpir - potrebno ga je kuhati 30 minuta vodeći računa da temperatura varira između 65 - 72 °C

Ne više od 20 °C - povrće

6.3. Liječenje

Liječenje listerioze varira od simptoma i stadija u kojemu se osoba nalazi.

Liječenje bakterijske infekcije listerijom obično započinje antibioticima, kao što su:

- ampicilin - beta - laktamski antibiotik iz skupine aminopenicilina, koja se naziva i skupinom penicilina sa proširenim spektrom djelovanja. Koristi se u liječenju bolesti uzrokovanih bakterijama od 1961.g.
- penicilin - β - laktamni antibiotik, korišten u liječenju i uništavanju bakterija u mnogim organizmima. Naziv "penicilin" može se odnositi na mnogobrojne varijante penicilina, ili na grupu antibiotika koji se dobivaju iz penicilina.

Kako bi se postigao baktericidni učinak na listeriju, preporučuje se ampicilinu ili penicilinu dodati aminoglikozidni antibiotik npr. gentamicin (antibiotik iz skupine aminoglikozida koji djeluje na velik broj bakterijskih infekcija, osobito na infekcije izazvane gram - negativnim bakterijama)

Baktericidan prema listeriji je kotrimoksazol, eritromicin i rifampicin. S obzirom na osobitosti ovih lijekova, niti jedan od njih se ne preporučuje kao monoterapija.

Uspješnost same terapije ovisi o vremenskom periodu u kojemu je dijagnoza postavljena, kao i o adekvatnom liječenju. Tijekom trudnoće, u ranom stadiju infekcije, liječnici mogu preporučiti terapiju antibioticima. Stopa smrtnosti kreće se između 20 i 30 %, a 22 % infekcija listerijom u trudnoći rezultira pobačajem. Isto tako, novorođenčad zaražena listerijom može primiti kombinaciju antibiotika.

Tablica 1. Terapija listerijske infekcije

VRSTA INFEKCIJE	TERAPIJA IZBORA	ALTERNATIVNA TERAPIJA	TRAJANJE TERAPIJE
Listerioza trudnice	Ampicilin	Kotrimoksazol, vankomicin	2 tjedna
Sepsa(odrasli i rana novorođenačka)	Ampicilin/penicilin	Kotrimoksazol, vankomicin (za odrasle)	2 tjedna
Meningitis	Ampicilin/penicilin + gentamicin	Kotrimoksazol, vankomicin (+ rifampicin)	3 tjedna
Encefalitis	Ampicilin/penicilin + gentamicin	Kotrimoksazol, vankomicin (+ rifampicin)	6 tjedana
Endokarditis	Ampicilin/penicilin + gentamicin	Kotrimoksazol, vankomicin (+ rifampicin)	4 tjedna

Izvor: Begovac, J., Božinović, D., Lisić, M., Baršić, B., Schonwald, S. (2006.): Infektologija. Profil International, Zagreb, 792.

7. LISTERIOZA U ŽIVOTINJA

L.monocytogenes poznata je kao uzročnik bolesti u ovaca, koza i goveda u kojih izaziva pobačaj i meningoencefalitis. Mnogi drugi sisavci, kao i ptice mogu biti kliconoše listerije. Bakterija se učestalo nalazi u uzorcima stočne hrane.

LISTERIOZA OVACA I KOZA - inkubacija bolesti traje oko tri tjedna. Kod starijih životinja oboljenje se uglavnom javlja u vidu encefalitisa ili meningitisa. Kod janjadi uglavnom dolazi do promjena na jetri i plućima. Bolest se klinički manifestira povišenjem temperature, smanjenim apetitom, smanjenim uzimanjem vode, škripom zuba, ukočenošću žvakaćih mišića, okretanjem glave i ostalim neurološkim simptomima. Često se pojavi nosni iscjedak i konjuktivitis. Na kraju životinje leže zbog paralize nogu i uginu. Ukoliko je životinja gravidna, ne dolazi do poremećaja središnjeg živčanog sustava, nego listerije prolaze do fetusa i dovode do septikemije i smrti fetusa, a zatim i do pobačaja. Ako infekcija nastane u kasnom periodu graviditeta, može se roditi živo janje koje nakon rođenja uginu zbog septikemije.

- LISTERIOZA GOVEDA - početak bolesti manifestira se poremećajem općeg stanja organizma s povećanjem tjelesne temperature od 40,5 do 41,5 °C, a ponekad temperatura može biti normalna. Nakon 2 do 3 dana dolazi do pojave meningoencefalitisa koji se manifestira kretanjem s uzdignutom glavom, ukočenim pogledom, iskalačenim i razrokim očima, oslabljenim vidom i ponekad pojavom konjuktivitisa. Iz nosa se može pojaviti iscjedak, a iz usta slina. Ušna školjka zahvaćene strane može biti opuštana. Životinja je razdražljiva, zatim uslijedi koma, pa smrt. Bolest traje oko dva tjedna. Kod goveda se listerija može pojaviti u atipičnom obliku, naročito kod mladih grla, a manifestira se u vidu oboljenja jetre, probavnog trakta i perikarda. Pobačaj kod goveda se najčešće javlja između četvrtog i sedmog mjeseca graviditeta. Pravilnim liječenjem životinja može prizdraviti. Kod infekcije vimena dolazi do zahvaćanja jedne četvrti vimena. Infekcija je kroničnog tijeka i ne reagira na liječenje.

- LISTERIOZA KONJA - Infekcija se manifestira pojavom kontrakcija vratnih mišića koja podsjeća na tetanus, a zatim dolazi do kontrakcija dorzo-lumbalnih mišića, pa kralješnica konja ima sedlast izgled. Konji se teško kreću i zaostaju za drugim konjima, otežano žvaću i gutaju hranu. Bolest traje 6 - 30 dana i završava smrću životinje. Ipak, otpornija grla mogu prizdraviti.

- LISTERIOZA SVINJA - Najčešće se javlja kod prasadi na sasi i kod nazimadi. Bolest se manifestira u više oblika. Simptomi poremećaja središnjeg živčanog sustava su ukočeni vrat i prednje noge, hod kao na štakama i podrhtavanje vilice tijekom uzimanja hrane.

7.1. Liječenje

Liječenje, kao i u ljudi, može biti učinkovito samo ako se počne na vrijeme. Najbolja terapija se postiže primjenom kombinacije ampicilina ili amoksisicilina s gentamicinom ili tobramicinom u većim dozama. Međutim, kako aminoglikozidi ne prodiru dobro kroz zahvaćene moždane ovojnice, ponekad je iste potrebno aplicirati direktno u cerebrospinalnu tekućinu. Terapija listerioznog encefalitisa je dosta neuspješna, traje dugo i treba ju nastaviti nakon prestanka znakova oboljenja još barem 3 do 4 tjedna.

8. ZAKLJUČAK

Listeria monocytogenes je mala, gram – pozitivna bakterija, koja uzrokuje listeriozu, kako u ljudi, tako i u životinja. Prema dokazima Europske agencije za sigurnost hrane i ostalih srodnih agencija, dolazimo do saznanja vezanih za prevenciju i kontrolu prehrambenih proizvoda. Prijeko je potrebno preko raznih agencija predočiti ljudima spoznaje o uzročniku bolesti, putovima širenja bolesti i opasnosti za ljude. Na području Europske unije došlo je do više epidemija bakterijom *L.monocytogenes*. Kako bi se smanjio udio oboljelih od listerioze, trebali bi poštovati upute agencije oko prevencije pri rukovanju prehrambenim proizvodima. U slučaju bakterije *L.monocytogenes* najvažnije je paziti na temperature potrebne za kuhanje određene vrste prehrambenog proizvoda, temperature čuvanja prehrambenih proizvoda, ponajviše gotove hrane, te na vrijeme dotrajalosti proizvoda. Nadalje, vrlo je bitna higijena pribora koji se koristi pri pripremi prehrambenih proizvoda. Ako se ispune sve stavke u prevenciji, može doći do boljeg stanja zdravlja u ljudi. Najrizičnije skupine koje listerioza zahvaća su trudnice, novorođenčad, populacija preko 65 godina i osobe sa slabim imunitetom. Navedene skupine trebale bi posebno paziti na izbor i pripremu prehrambenih proizvoda. Ukoliko se primijete bilo kakvi znakovi koji bi mogli ukazivati na listeriozu, treba što prije posjetiti liječnika, kako bi se testiralo na listeriozu i na vrijeme započelo sa liječenjem. Iako je vrlo visok mortalitet oboljelih od navedene bolesti, ako se na vrijeme otkrije uzrok i postavi dobra dijagnoza i terapija, moguć je oporavak.

9. POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Begovac, J., Božinović, D., Lisić, M., Baršić, B., Schonwald, S. (2006.): Infektologija. Profil International, Zagreb, 792.
2. Duraković, S., Redžepović, S. (2005.): Bakteriologija u biotehnologiji, knjiga druga – I. dio. Kugler, Zagreb, 513.
3. Duraković, S., Delaš, F., Stilinović, B., Duraković, L. (2002.): Moderna mikrobiologija namirnica – knjiga prva. Kugler, Zagreb, 450.
4. Duraković, S., Delaš, F., Duraković, L. (2002.): Moderna mikrobiologija namirnica – knjiga druga. Kugler, Zagreb, 516.
5. Duraković, S. (1996.): Primijenjena mikrobiologija. Prehrambeno tehnološki inženjering, Zagreb, 327.

Internet izvori:

1. EFSA – o EFSA – i - <http://www.efsa.europa.eu/en/aboutefsa>
2. EFSA – zamrznuti kukuruz kao izvor zaraze u ljudi na području EU od 2015.godine - <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/180322>
3. EFSA – epidemija listerioze u 5 zemalja EU - <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1402>
4. EFSA – „ready to eat food“ - <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/180124> ; <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2018.5134>
5. EFSA – statistika epidemije kroz godine – <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/151217>
6. EFSA – zoonoze – listerija –

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4634>

7. prevencija, liječenje – <http://www.fizzit.net/lifestyle/zdravlje/4932-listerija-je-opasna-bakterija-koje-moze-ubiti-nerodeni-plod-evo-kako-mozete-sprijeciti-zarazu>

8. idealne temperature za kuhanje hrane –

<http://www.fizzit.net/lifestyle/zdravlje/lifestyle/kulinarstvo/4890-saznajte-idealne-temperature-za-kuhanje-hrane>

9. simptomi - <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/20966/Listerioza-infekcija-koja-vreba-iz-hrane.html>

10. patogeneza - https://hrcak.srce.hr/index.php?id_clanak_jezik=36764&show=clanak

11. statistika 2015. – 2018. - <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-multi-country-outbreak-listeria-monocytogenes-pcr-serogroup-ivb>

12. zavod za javno zdravstvo - <http://www.zzjzdnz.hr/hr/o-nama/rjecnik-pojmova/967>

13. NN (2008.): Pravilnik o mikrobiološkim kriterijima za hranu. Narodne novine d.d., 74/08, Zagreb. - https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_74_2454.html

14. dr.med.vet. Miroslav Radić – listerioza u životinja –

<http://veterina.info/vesti/25-goveda/bolesti-goveda/184-listerioze-opirnije>

slike:

slika-1. ---<https://www.alamy.com/stock-photo-listeria-monocytogenes-bacterium-computer-illustration-l-monocytogenes-103461852.html>

slika 2. - laboratorij Prehrambeno tehnološkog fakulteta Osijek

slika 3. - <https://marcofiloni.com/2018/04/02/mais-congelato-probabile-fonte-dellattuale-focolaio-infettivo-di-listeria-monocytogenes/listeria-monocytogenes>

slika 4. - <https://marcofiloni.com/2018/04/02/mais-congelato-probabile-fonte-dellattuale-focolaio-infettivo-di-listeria-monocytogenes/listeria-monocytogenes>

slika 5. - <https://www.efsa.europa.eu/en/images/efsalogo>

slika 6. - <https://www.in2food.co.za/products/ready-eat-meals/>

grafikon:

grafikon 1. - <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-multi-country-outbreak-listeria-monocytogenes-pcr-serogroup-ivb>

tablica:

tablica 1. - Begovac, J., Božinović, D., Lisić, M., Baršić, B., Schonwald, S. (2006.): Infektologija. Profil International, Zagreb, 792.