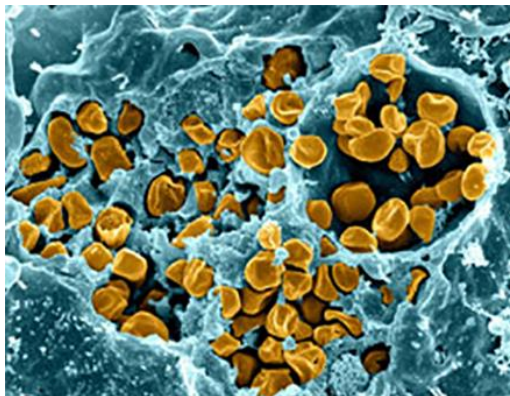


FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH

Slika: *Francisella tularensis*.



Vir: Tufts University.

<http://vetsites.tufts.edu/ne-rbl/resources/niaid-bsl-3-priority-pathogens/>

Povzročitelj

Francisella tularensis (v nadaljevanju *F. tularensis*) je bakterija, po obliki kokobacil (1). Pri človeku povzroča različne oblike okužbe, tudi okužbo z živali. Okužba s *F. tularensis* je redka, vendar je lahko življenje ogrožujoča, smrtna.

F. tularensis je zelo odporna bakterija. V okolju lahko preživi več mesecev v zemlji, rastlinah in vodi, kar predstavlja vir okužbe za živali in človeka. Preživi dolga obdobja v nekaterih živilih in vodi, odporna je na kislo okolje v želodcu, preživi zamrzovanje. V primerjavi z ostalimi črevesnimi povzročitelji bolezni, je nekoliko občutljivejša na visoke temperature (2).

F. tularensis ima štiri podvrste (1,2):

- *Tularensis* ali Tip A. Razširjena je predvsem v severni Ameriki in je najbolj virulentna podvrsta, povzroča največjo smrtnost;
- *Holarctica* ali Tip B. Pojavlja se v Evropi, Aziji, ter severni Ameriki. Povzroča blažjo obliko bolezni, ki je redko smrtna;
- *Novicida*. Prav tako povzroča blažjo obliko bolezni;
- *Mediasiatica*. Povezana je predvsem z okužbo pri imunsko oslabeledih ljudeh.

Tip A in Tip B povzročata večino okužb pri ljudeh (2).

Nalezljivo bolezen, ki jo povzroča *F. tularensis*, imenujemo tularemija. Je zoonoza (nalezljiva bolezen živali, ki se lahko prenaša na človeka), razširjena po večjem delu severne poloble (1). V različnih predelih ima različna imena: v ZDA jo imenujejo zajčja mrzlica ali mrzlica umazanih muh, na Japonskem bolezen Ohara, v Rusiji bolezen vodne podgane. Bolezen se pojavlja posamično ali v izbruhih (1).

V Sloveniji je število prijavljenih primerov tularemije majhno (1). V obdobju od 2005 do 2020 je zbolelo 29 ljudi (3). Okužb z živali z bakterijo *F. tularensis* v Sloveniji že dolgo ni bilo zabeleženih.

V letu 2021 smo ob pojavu tularemije v severno-primorski regiji **prvič potrdili prisotnost te bakterije v onesnaženi pitni vodi** v treh zasebnih vodovodih, namenjenih za lastno oskrbo s pitno vodo, s

Dokument:	FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH
Pripravila:	Strokovna skupina za pripravo higienskih stališč za varnost živil, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 22.7.2021 Zamenja verzijo: 14.7.2021

katero se je zelo verjetno okužilo pet uporabnikov vodovodov. Prisotnost *F. tularensis* v vzorcih vode zasebnih vodovodov nakazuje vzročno povezavo. Za dokončno potrditev hipoteze bo izvedeno še sekvenciranje genoma bakterije *F. tularensis*, potrjene pri bolnikih in genoma bakterije pri *F. tularensis* iz pitne vode. Pojav tularemije v severno-primorski regiji povezujemo z mišjim letom in obilnim deževjem.

V tujini, tudi v Evropi je opisanih več izbruhov tularemije z živili vključno s pitno vodo.

Tvegana živila

- Nezadostno toplotno obdelano meso (zlasti domači in divji zajec), mleko okužene živali (2);
- Onesnažena pitna voda (1,4).

Prenos okužbe

Epidemiološki rezervoar bacila *F. tularensis* so zajci in nekateri klopi, ki so vse življenje okuženi. Klopi so najpomembnejši prenašalci okužbe. Bacil prenašajo tudi muhe, bolhe, uši, komarji. Ugotovili so, da je približno 100 vrst divjih živali, devet vrst domačih živali, 25 vrst ptičev, več vrst rib, klopov in komarjev okuženih z bakterijo *F. tularensis*. Nekateri živali npr. konji, mačke, psi niso dovzetne za okužbo. Druge živali po okužbi zbolijo, ozdravijo ali poginejo in niso epidemiološki rezervoar za tularemijo (1). Za okužbo so najbolj dovzetni zajci (domači in divji) ter glodavci, ki pogosto poginejo v velikem številu med izbruhi bolezni (4).

Bakterija *F. tularensis* lahko vstopi v telo prek kože, oči, ust, žrela ali pljuč (4). Človek se lahko okuži na več načinov (1,2,4):

- Z dotikom, rokovanjem z okuženo živo ali mrtvo živaljo (zlasti pri lovu na zajce, pižmovke, stepne svizce in druge glodavce);
- Z ugrizom okužene živali (npr. hrčka);
- Z ubodom, ugrizom okuženega členonožca (npr. klopa, muhe);
- Z uživanjem onesnaženih živil (vode ali nezadostno toplotno obdelanega mesa, zlasti zajčjega ali mleka okuženih živali);
- Z vdihavanjem onesnaženega zraka: razpršenih delcev, prahu pri kmetijskih dejavnostih, urejanju krajine, zlasti ko stroji (npr. traktor) zapeljejo čez okužene živali ali njihova trupla, košnja trave, nakladanje sena aerosola onesnažene vode (npr. pitne vode, površinskih voda – rek, jezer...) (5).

Prenos iz človeka na človeka ni dokazan (1,4). Pri aerogeni okužbi (z vdihavanjem povzročitelja) zadostuje že deset bakterij za pojav bolezni, zaradi česar je *F. tularensis* eden najbolj kužnih znanih mikroorganizmov in zelo nevarno biološko orožje (1). Pri zaužitju pa je za okužbo potrebno večje število bakterij (en do deset milijonov)(2).

Izbruhi tularemije z živili se pojavijo navadno zaradi zaužitja onesnaženih živil z iztrebki okuženih glodavcev in vode onesnažene s trupli okuženih živali ali njihovimi iztrebki.

Potek okužbe

Bolezen se pojavi običajno tri do šest dni (lahko tudi en dan ali nekaj tednov) po okužbi (2). Začne se nenadno z vročino, mrzlico, glavobolom, utrujenostjo in bruhanjem. Lahko se pojavijo kašelj, bolečine v mišicah, žrelu in trebuhu ter driska. Telesna temperatura je visoka nad 39 °C, pri nezdravljenih traja dva do tri tedne. Lahko pa je povišana dva do tri dni, nato je normalna in potem spet naraste. Bolnik

Dokument:	FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH
Pripravila:	Strokovna skupina za pripravo higienskih stališč za varnost živil, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 22.7.2021 Zamenja verzijo: 14.7.2021

ima lahko po koži različne izpuščaje. Vranica in jetra so pogosto povečani. Imunost po preboleli bolezni je navadno dosmrtna (1).

Obstaja več oblik tularemije glede na vstopno mesto bakterije v organizem, predstavljamo glavne.

Ulceroglandularna tularemija. Je najpogostejša oblika tularemije, pojavi se pri 75 do 85 odstotkov okuženih. Na vstopnem mestu na koži okuženih se pojavi sprememba, ki se v nekaj dneh razvije v razjedo z dvignjenimi robovi in ne boli. Značilno je tudi otekanje območnih bezgavk (najpogosteje dimeljskih ali pazdušnih), ki se lahko zagnojijo (1,4). Pri nezdravljenih primerih lahko kožna razjeda traja več kot mesec dni, povečane bezgavke tudi več mesecev.

Kožne spremembe so najpogosteje na prstih rok po delu z okuženimi zajci ter na spodnjih udih, presredku, trupu in na glavi po vbodu okuženega klopa (1). Na Finskem in Švedskem je najpogostejša ulceroglandularna tularemija, ki se prenaša z ubodom oziroma pikom okuženih členonožcev, predvsem komarjev (6). V S Ameriki so opisani tudi primeri ulceroglandularne tularemije zaradi poškodb prstov rok pri čiščenju sladkovodnih rib in rakov (5).

Glandularna tularemija. To obliko ima pet do deset odstotkov okuženih. Vstopno mesto je prav tako koža (dotik, ugriz okužene živali) (4). Potek bolezni je enak kot pri ulceroglandularni obliki. Za bolezen so značilne vročina in otekanje bezgavk, ki se lahko tudi zagnojijo (1).

Okuloglandularna tularemija. Pojavi se pri enem do dveh odstotkih okuženih. Vstopno mesto je očesna veznica. Okužba nastane zaradi stika z onesnaženimi prsti, vodo ali zrakom. V začetku se pojavi solzenje in fotofobija (preobčutljivost na svetlobo). Veke in predel okoli oči so otekli, na očesni veznici so znaki gnojnega vnetja. Območne bezgavke so povečane in boleče (1).

Pljučna tularemija. Je najhujša oblika tularemije, z visoko smrtnostjo. Nastane pri aerogeni okužbi (vdihavanju bacila) in hematogeno (s prenosom bacila s krvjo iz tularemičnega žarišča drugje v telesu). Pojavlja se predvsem pri laboratorijskih delavcih, opisana je tudi pri okužbah z onesnaženo vodo (pitno vodo, površinskimi vodami – reke, jezera ...) (5). Za bolezen je značilna vročina, suh kašelj, bolečina pod prsnico, oteženo dihanje (1,4).

Orofaringealna tularemija. Pojavlja se pri dveh do štirih odstotkih okuženih, predvsem otrok. Vstopno mesto je sluznica ustne votline in žrela. Najpogostejši izvor okužbe so onesnaženo meso in voda. Bolezen poteka kot akutno vnetje tonzil (nebnic) in bezgavk na vratu. Nebnici sta povečani, pokriti z oblogami ali razjedami. Prizadete bezgavke se lahko tudi zagnojijo (1,4).

Orofaringealna tularemija je najpogostejša oblika tularemije na Norveškem. Okužbe so najpogosteje posledica zaužitja pitne vode, onesnažene s trupli okuženih glodavcev. V izbruhu v letu 2011 so zabeleži 180 primerov (6).

Enega največjih izbruhov orofaringealne tularemije do sedaj so zabeležili na Kosovu, v letih 1999-2000, v katerem je obolelo več kot 327 ljudi. Močno namnoženi glodavci zaradi zapuščenih bivališč so privedli k široki razširjenosti *F. tularensis* v okolju. Okuženi glodavci so onesnažili z bakterijo zaloge živil, vire pitne vode (2,5).

Tularemija in pitna voda

V zadnjih dvajsetih letih so poročali o tularemiji povezani z onesnaženo pitno vodo iz Turčije, Kosova, Bolgarije, Gruzije, Makedonije, Norveške, Švedske, Italije in Nemčije (5).

Dokument:	FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH
Priprava:	Strokovna skupina za pripravo higienskih stališč za varnost živil, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 22.7.2021 Zamenja verzijo: 14.7.2021

Izpostavljenost onesnaženi pitni vodi je najpogosteje povzročila orofaringealno tularemijo zaradi zaužitja vode, manj pogosto pa je privedla do pojava glandularne, okuloglandularne in pljučne tularemije (5).

Izbruhi tularemije zaradi onesnažene pitne vode se pojavljajo predvsem na manjših vodovodih z nezadostno ali neurejeno pripravo vode. Kot vir onesnažene pitne vode je navedena tudi raba zasebnih vodnjakov.

Ranljive skupine

Obolevajo moški in ženske vseh starosti, več obolenj je pri odraslih moških. Zaradi povečanega tveganja za okužbo, sodijo med ranljive skupine: laboratorijski delavci, kmetje, veterinarji, mesarji, pastirji, kuharji, gospodinje (1).

Preprečevanje okužb z živil (1,4)

Okužbe s tularemijo pri človeku preprečujemo tako, da preprečujemo prenos bolezni.

- Preprečujemo onesnaženje živil z glodavci, mrčesom, drugimi živalmi (zamrežimo okna, izvajamo postopke dezinsekcije, deratizacije).
- Uporabljamo le varno oskrbo s pitno vodo iz nadzorovanih vodnih virov oziroma vodovodov.
- Posebej moramo biti pozorni na higiensko rokovanje s surovim mesom. Pri ravnanju z mesom divjih živali uporabljamo rokavice.
- Meso pred zaužitjem pravilno in zadostno toplotno obdelamo.¹
- Dosledno izvajamo osebno higieno, predvsem pravilno umivanje rok. Roke pravilno in temeljito umivamo še zlasti pred in med pripravo živil ter pred jedjo².
- Preprečujemo navzkrižno onesnaženje, zlasti onesnaženje že očiščenih in gotovih živil. Pazimo, da teh živil ne onesnažimo bodisi z umazanimi rokami, kuhinjskimi pripomočki, priborom, delovnimi površinami ali z onesnaženimi surovimi živil (mesom).³
- Delovne površine, orodje in pribor uporabljamo namensko in ločeno (npr. ločeno za surovo meso, za zelenjavo, za gotova živila).
- Sveže sadje in zelenjavo temeljito očistimo in operemo z zdravstveno ustrežno pitno vodo.

¹...Brošura Higienska priporočila za varnost živil za potrošnike. Toplotna obdelava in pogrevanje živil:

<http://www.nijz.si/brosura-higienska-priporocila-za-varnost-zivil-za-potrosnike>

²... Brošura Higienska priporočila za varnost živil za potrošnike. Pomen umivanja rok:

<http://www.nijz.si/brosura-higienska-priporocila-za-varnost-zivil-za-potrosnike>

³... Navzkrižno onesnaženje živil z mikroorganizmi:

<http://www.nijz.si/navzkrizno-onesnazenje-zivil-z-mikroorganizmi>

Preprečevanje ostalih okužb s *F. tularensis*

Pri aktivnostih v naravi (kmetovanju, lovu, rekreaciji...):

Dokument:	FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH
Pripravila:	Strokovna skupina za pripravo higienskih stališč za varnost živil, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 22.7.2021 Zamenja verzijo: 14.7.2021

- Pred okuženimi klopi, muhami, komarji se zaščitimo s primerno obleko in uporabo zaščitnih sredstev-repelentov;
- Izogibamo se truplom mrtvih živali;
- Pri rokovanju z živalmi uporabljamo zaščitne rokavice
- Pri delu v naravi in čiščenju drvarnic se zaščitimo z masko.

V primeru znakov okužbe s *F. tularensis* čim prej poiščimo zdravniško pomoč. Pomemben podatek za postavitev diagnoze je ugriz členonožca (klopa, muhe, komarja) ali stik z bolno ali poginulo živaljo. Bolezen zdravimo z antibiotiki.

Viri:

1. Marolt-Gomišček M, Radšel-Medvešček A. Infekcijske bolezni. Tangram: Ljubljana, 2002.
2. Bad Bug Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. Second Edition. Food and Drug Administration. 2012.
3. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Center za nalezljive bolezni. Spremljanje nalezljivih bolezni v Sloveniji 2005-2020.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Tularemia. Pridobljeno 5.8.2015 s spletne strani: <http://www.cdc.gov/tularemia/index.html>
5. Henebique A, Boisset S, Maurin M. Tularemia as a waterborne disease: a review. Emerging Microbes & Infecitons, 2019, VOL 8. Pridobljeno 9. 7. 2021 s spletne strani : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/22221751.2019.1638734>
6. Afset J E, Larssen K W, Berh k at all. Phylogeografical pattern of Francisella tularensis in a nationwide outbreak of tularaemia in Norway, 2011. Eurosurveillance, Voume 20, Issue 19, 14 May 2015. Pridobljeno dne 4.8.2015 s spletne strani: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=21125>
- 6.
7. Reintjes R, Dedushaj I, at al. Tualremia Outbreak Investigation in Kosovo: Case control and Environmental Sudies. Pridobljeno dne 5.8.2015 s spletne strani: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2730257/>

Dokument:	FRANCISELLA TULARENSIS V ŽIVILIH
Pripravila:	Strokovna skupina za pripravo higienskih stališč za varnost živil, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 22.7.2021 Zamenja verzijo: 14.7.2021