

# BJESNOĆA I ORALNA VAKCINACIJA LISICA

---

**Baller, Eugen**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:936127>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-03**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE  
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**EUGEN BALLER**

**BJESNOĆA I ORALNA VAKCINACIJA LISICA**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, 2024.**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE  
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**EUGEN BALLER**

**BJESNOĆA I ORALNA VAKCINACIJA LISICA**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor:

Vedran Slijepčević, dr. med. vet., v. pred

KARLOVAC, 2024.

# **BJESNOĆA I ORALNA VAKCINACIJA LISICA**

## **SAŽETAK:**

Bjesnoća je jedna od bolesti koju čovječanstvo najdulje poznaje. Stoljećima je predstavljala značajnu neizlječivu ugrozu života za ljude i životinje, a glavni izvori infekcije za ljude u neposrednoj blizini bili su psi, budući da više od 95 % slučajeva bjesnoće u ljudi nastaje kao posljedica ugriza bijesnog psa, a od divljih životinja lisice. Ovaj završni rad opisuje biologiju lisice kao glavnog rezervoara silvatične bjesnoće, etiologiju, epizootologiju bjesnoće te oralnu vakcinaciju lisica koja se smatra najefikasnijom metodom eradikacije virusa bjesnoće u prirodnim žarištima, s iznimkom kod šišmiša. Osim navedenog, rad prikazuje i povijest događaja bjesnoće, povijest primjene vakcinacije, postupke primjene vakcinacije, kao i konačne rezultati oralne vakcinacije lisica koji su doveli do toga da je Republika Hrvatska slobodna zemlja od bjesnoće.

**Ključne riječi:** lisica, bjesnoća, vakcinacija, rezultati

# **RABIES AND THE ORAL VACCINATION OF FOXES**

## **ABSTRACT:**

Rabies is one of the diseases that humanity has known for the longest time. For centuries, it has represented a significant incurable threat to the lives of both humans and animals, with the main sources of infection for humans in close proximity being dogs, as more than 95% of rabies cases in humans result from the bite of a rabid dog, and from wild animals, foxes. This final paper describes the biology of the fox as the main reservoir of sylvatic rabies, the etiology, epizootiology of rabies, and oral vaccination of foxes, which is considered the most effective method for eradicating the rabies virus in natural foci, with the exception of bats. In addition to the above, the paper also presents the history of rabies events, the history of vaccination application, vaccination application procedures, as well as the final results of oral fox vaccination that have led to the Republic of Croatia becoming rabies-free country.

**Key words:** fox, rabies, vaccination, results

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. LISICA.....</b>	<b>2</b>
2.1. Klasifikacija.....	2
2.2 Ishrana.....	3
2.3. Bolesti i stradavanja.....	3
2.4. Rasprostranjenosti.....	4
2.5 Izgled i grada tijela lisice.....	4
2.6. Osjetila i mirisne žlijezde.....	4
2.7. Životni prostor.....	5
2.8. Aktivnost.....	5
2.9. Način života, socijalna strukturi i raseljavanje.....	6
2.10. Razmnožavanje.....	6
2.11. Nastamba i životni vijek.....	7
<b>3. POVIJEST BIJESNOĆE.....</b>	<b>9</b>
3.1. Što je bjesnoća.....	9
3.2. Proces širenja bjesnoće.....	10
3.3. Prvi slučajevi bjesnoće.....	11
3.4. Geografska proširenost.....	14
3.5. Etiologija bjesnoće.....	17
3.6. Epizootiologija bjesnoće.....	19
3.7. Klinička slika.....	21
3.8. Liječenje.....	22
3.9. Vakcinacija.....	22

<b>4. ORALNA VAKCINACIJA LISICA.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Dostava uzoraka.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. Povijest provedbe oralne vakcinacije.....</b>	<b>23</b>
<b>4.3. Cilj programa.....</b>	<b>24</b>
<b>4.4. Trajanje programa.....</b>	<b>24</b>
<b>4.5. Pasivno nadziranje.....</b>	<b>24</b>
<b>4.6. Kontrola bjesnoće.....</b>	<b>25</b>
<b>4.7. Specijalni zrakoplovi.....</b>	<b>25</b>
<b>4.8. Vakcinalni mamci.....</b>	<b>27</b>
<b>4.9. Mjere sigurnosti s mamcima.....</b>	<b>28</b>
<b>4.10. Konačni rezultati oralne vakcinacije.....</b>	<b>29</b>
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>31</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>32</b>

## POPIS PRILOGA

### Popis slika:

Slika br. 1 Crvena lisica ( <i>Vulpes vulpes</i> ).....	2
Slika br. 2 Siva lisica.....	2
Slika br. 3 Polarna lisica.....	2
Slika br. 4 Dhole.....	3
Slika br. 5 Kostur lisice.....	4
Slika br. 6 Noćno aktivna lisica.....	6
Slika br. 7 Mladunčad od lisice.....	7
Slika br. 8 Lisičja jazbina.....	8
Slika br. 9 Rabies virus .....	10
Slika br. 10 Smrt od bjesnoće u 2012 godini.....	10
Slika br. 11 Pas obolio od bjesnoće .....	11
Slika br. 12 Louis Pastor sa dječakom Joseph Meister.....	12
Slika br. 13 Pojava bjesnoće pasa u svijetu .....	14
Slika br. 14 Antigeni i antitijelo .....	18
Slika br. 15 Model strukture virusa bjesnoće .....	19
Slika br. 16 Cijepljenje mačke protiv bjesnoće.....	20
Slika br. 17 Zrakoplov za distribuciju mamaca.....	26
Slika br. 18 Linije leta.....	26
Slika br. 19 Vakcinalni mamac i pvc kapsula sa cjepivom.....	27
Slika br. 20 Oštećeni vakcinalni mamac u prirodi.....	28



### **Popis tablica:**

Tablica br. 1 Broj registriranih i označenih pasa u Republici Hrvatskoj i postotak u odnosu na ukupan broj cijepljenih pasa protiv bjesnoće u periodu od 2004. do 2015. Godine.....15

Tablica br. 2 Pozitivni slučajevi bjesnoće u 2013. godini. po županijama i vrstama životinja.....16

Tablica br. 3 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2010. godine....29

Tablica br. 4 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2014. godine....29

Tablica br. 5 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2015. godine....30

### **Popis grafikona:**

Grafički prikaz br. 1 Pad broja slučajeva bjesnoće od 2008 do 2013 godine u RH.....16

Grafički prikaz br. 2 Pozitivni slučajevi bjesnoće 2000-2010 godine u RH.....17

Grafički prikaz br. 3 Sastav virusa bjesnoće.....19

## 1. UVOD

Lisica pripada u red zvijeri (*Carnivora*), porodicu pasa (*Canidae*), rod lisica (*Vulpes*), a vrsta je crvena lisica (*Vulpes vulpes*). Bjesnoća je vrlo vjerojatno puno starija nego sama etimologija naziva za virus bjesnoće – Lyssavirus. Lyssa je grčka riječ koja je opisivala divlje ludilo, bijes, iracionalno stanje – najčešće u bitkama.

Zbog utjecaja čovjeka, danas su lisice rasprostranjene na gotovo svim kontinentima osim na Australiji i Antarktici.

Crvena lisica (*Vulpes vulpes*) predstavnica je autohtone divljači u Hrvatskoj, a rasprostranjena je po svim lovištima. Stanište su joj sve šume i šumarci, kamenjari, a u novije vrijeme i polja. Odgovara joj svaki teren gdje može naći hranu i zaklon.

Zainteresirao sam se za virusne bolesti i bjesnoću na predavanjima iz kolegija Bolesti divljači 2 zbog njene duge i zanimljive povijesti. Dodatno zanimanje je izazvala nova metoda oralne vakcinacije lisica (*Vulpes vulpes*) u Republici Hrvatskoj. Tema mog završnog rada nije samo opće znanje o lisici već i: kada se prvi put bjesnoća spominje u ljudskoj povijesti, kako lisica oboli od bjesnoće, geografska proširenost virusa bjesnoće u Hrvatskoj i svijetu, načini sprječavanja širenja virusa bjesnoće.

Oralna vakcinacija lisica je vrlo pogodna metoda jer omogućuje vakcinaciju životinja koje žive slobodno u prirodi. Oralna vakcinacija lisica je višegodišnji program iskorjenjivanja bjesnoće koji se u Hrvatskoj provodi od 2011. godine.

Cilj oralne vakcinacije lisica je imunizacija populacije lisica i time sprječavanje daljnjeg širenja te iskorjenjivanje bjesnoće u divljih i domaćih životinja, čime se osigurava zaštita zdravlja ljudi i životinja.

## 2. LISICA



Slika 1. Crvena lisica (*Vulpes vulpes*)

Izvor: (<https://www.energijapozitiva.com/prilagodba-ponasanje-crvene-lisice/>)

### 2.1. Klasifikacija

Lisice pripadaju u red zvijeri (*Carnivora*), porodicu pasa (*Canidae*), rod lisica (*Vulpes*), a vrsta je crvena lisica (*Vulpes vulpes*). S 40 podvrsta najbrojniji je predstavnik porodice pasa. Dije se na prave i neprave lisice odnosno lisicama slične životinje (eng. foxlike animals) (JANICKI, 2007).

U prave lisice ubrajaju se crvena lisica, arktička ili polarna lisica te siva lisica



Slika 2. Siva lisica (*Urocyon cinereoargenteus*) Slika 3. Polarna lisica (*Vulpes lagopus*)

Izvor: (<https://hr.wikipedia.org/wiki/Lisica>)

U neprave lisice ubraja se kunopas, južno-američka lisica, Dhole (azijski divlji pas) itd.



Slika 4. Dhole (*Cuon alpinus*)

Izvor: (<https://en.wikipedia.org/wiki/Dhole>)

## 2.2 Ishrana

Lisica se hrani biljnom i životinjskom hranom pa je možemo smatrati oportunistom. Hrani se raznim vrstama životinja, od kukaca i gujavica do laneta. Osobito voli miševe, voluharice i druge sitne glodavce koje nalazi u polju, a koji joj ujedno i predstavljaju glavnu hranu. Neuobičajeno je da budu bijesni miševi, štakori i drugi mali glodavci, djelomično zbog toga što je ugriz druge životinje za njih obično smrtan. U naseljenom području lisica za ishranu koristi i razne otpatke koje čovjek odbacuje. Kao i svi ostali kanidi, lisica voli strvine, odnosno prethodno fermentirano meso (JANICKI, 2007).

## 2.3. Bolesti i stradavanja

Najčešće i najvažnije parazitske bolesti su šugavost te vrlo opasna lisičja trakavica (*Echinococcus multilocularis*). Činjenica da je ova trakavica razmjerno rijetka u nas je najvjerojatnije posljedica nedovoljnog istraživanja.

Od zaraznih bolesti najznačajniji je silvatični oblik bjesnoće. Tome treba dodati da bjesnoća također može smanjiti populaciju lisica čak za 60%. Sve to zapravo ukazuje na veliku otpornost i snalažljivost lisice u preživljavanju. Zahvaljujući tome, kao i svojstvenoj lukavosti, lisici se nije smanjila niti brojnost niti područje rasprostiranja (JANICKI, 2007).

## 2.4. Rasprostranjenost

Prema Caru (1967), neki sojevi lisica su rasprostranjeni po čitavom svijetu, a u Europi također obitava nekoliko populacija od juga do sjevera, po SFR Jugoslaviji svuda je rasprostranjena. Obična lisica je rasprostranjena po velikim prostranstvima palearktika, u sjevernim područjima obitava polarna lisica (*Alopex lagopus L.*) koja je zimi bijele boje i tipični je predstavnik sisavaca po tundrama i arktičkim regijama (ANDRAŠIĆ, 1979).

## 2.5 Izgled i građa tijela lisice

Obična lisica ima dužinu tijela do 130 cm, visinu 35-40 cm, rep dužine oko 40 cm, teška je 5 do 9 kg. Rep lisice je dugačak i obrastao dugom bujnom dlakom te nerijetko završava s bjelinom na samom vrhu. Njuška je dugačka i šiljasta, uške su velike i uspravne, zjenice su uske, tijelo je vitko i gipko, na prednjim nogama ima 5, a na zadnjim 4 prsta (ANDRAŠIĆ, 1979).



Slika 5. Kostur lisice

Izvor: ([https://hr.m.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Vulpes\\_vulpes\\_skeleton.JPG](https://hr.m.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Vulpes_vulpes_skeleton.JPG))

## 2.6. Osjetila i mirisne žlijezde

Od osjetila ima vrlo dobro razvijen njuh i sluh, dok joj je vid slabije razvijen. Sluh joj je tako dobro razvijen da čuje miša na udaljenosti od 30 m. Vidom slabije uočava nepokretne predmete, ali zato odmah uočava kretanje ili pokret te na njih hitro reagira. Ovakva kombinacija osjetila i nepogrešiv sluh omogućuju i slijepoj lisici da uspješno preživi.

Lisice imaju mirisne žlijezde na šapama odnosno tabanima, koje ostavljaju miris u tragu kojim je lisica prošla. Zahvaljujući tome ona se i u mraku može vratiti istim putem.

Lisice također imaju analne žlijezde koje su zajednička osobina pripadnika porodice pasa. Njima se služi u obilježavanju teritorija.

S dorzalne strane repa, uz sam korijen, oba spola posjeduju žlijezdu zvanu viola (*viola odorata*), koja je izrazito aktivna u vrijeme parenja. Ta žlijezda proizvodi tvar čiji miris podsjeća na ljubičice, zbog čega je i dobila takav naziv. Miris joj je toliko intenzivan da ga i čovjek može osjetiti (JANICKI, 2007).

## **2.7. Životni prostor**

Životni prostor lisice može površinski jako varirati i iznosi od 10 do 5000 ha. U Engleskoj gdje je vrlo velika gustoća lisica (1,7 lisica na 1 kvadratni kilometar). Stanište je od 10 do 2500 ha, dok u kanadskim prostranstvima može biti i do 5000 ha. U stvaranju svojeg staništa lisica nastoji uključiti što raznovrsnija područja s različitim izvorima hrane. To čini kako bi tijekom godine bez obzira na sezonu prehrambenih izvora ipak imala osiguranu kontinuiranu ishranu.

Obzirom da lisice vole grožđe često se u središtu staništa nalaze vinogradi. Ljudska naselja inače predstavljaju rubna područja lisičjeg staništa. Po smrti lisice, njeno stanište zauzima druga, susjedna lisica (JANICKI, 2007)

## **2.8. Aktivnost**

Lisica je pretežito noćna životinja. Premda joj se glavna aktivnost odvija noću prema potrebi može biti aktivna i danju. Za lijepog vremena lisica dan provodi izvan jame, na dnevnim odmorištima, promatrajući okolinu. U vrijeme dok ima leglo, lisica mlade izvodi u igru ispred jazbine i pažljivo ih nadgleda. Lisica u lov kreće u sumrak, a završava ga kad se razdani. Međutim kad ima mlade najveći dio njene aktivnosti odvija se tijekom dana.

Lisice su sposobne pomicati svoj životni prostor, odnosno znaju ga premještati, širiti i preklapati s drugim lisicama. Tu su osobinu razvile tijekom vremena, upravo kao svojevrstu prilagodbu na nestalnost staništa uzrokovanu nepredvidivim, prostornim kretanjima i ponašanjem vuka i risa (JANICKI, 2007).



Slika 6. Noćno aktivna lisica

Izvor (: <https://www.regionalexpress.hr/site/more/nona-shetnja-lisice-video>)

## 2.9. Način života, socijalna struktura i raseljavanje

Za vrijeme parenja i podizanja mladih, lisice žive u obiteljskoj zajednici premda to nije strogo pravilo. Izvan perioda parenja lisice žive samostalno ili tek ponekad u paru, drugim riječima ne formiraju čopore poput vukova. Važnu ulogu u povezivanju obiteljske skupine ima međusobno timarenje unutar legla, koje prvenstveno iskazuje sklonost drugoj jedinki i međusobnu povezanost (JANICKI, 2007).

U dobi od 3 do 9 tjedana, kao i svi pripadnici porodice pasa, lisice uspostavljaju međusobne odnose. Mlade lisice već u dobi od 25 dana započinju međusobne borbe, kako bi u idućih 10 dana uspostavile točnu hijerarhijsku strukturu. Jednom kad se ta struktura uspostavi njihova se međusobna agresivnost gubi te postaju društveniji i skloniji igri.

U doba raseljavanja mladi mužjaci lisica prvi napuštaju leglo iako prema njima nije bilo nikakvog ispoljavanja agresivnosti. To nije ni potrebno iz razloga što mladi mužjaci u leglu stvaraju slabije međusobne veze, kroz manju sklonost ka igranju ili određivanju hijerarhijskog položaja. Za raseljavanje ženki važniju ulogu ima bonitet staništa negoli socijalne veze obiteljske skupine. Naime, ukoliko stanište obiluje prostornim i prehrambenim potencijalima, oni će uz hijerarhijsku počinjenost, uvjetovati ostanak dodatnog broja mladih ženki na njemu (JANICKI, 2007).

## 2.10. Razmnožavanje

Lisice se pare tokom veljače, pa se u to vrijeme javljaju lavežom. Samo parenje vrše u podzemnim nastambama, koje su ili u zajedništvu s jazavcem ili u samostalnoj podzemnoj nastambi. Gravidnost traje 9 tjedana, nakon koje lisica ima 3-9 mladunčadi, koja je 10-14

dana slijepa. Mladunčad je u podzemnoj nastambi kad lisica mladunčadi donosi hranu. Lisac donosi mladunčad i ženki hranu, pa u tom razdoblju pravi veliku štetu na sitnoj divljači i peradi. Mladi se pojavljuju u travnju ili svibnju, a osamostale se za 3-4 mjeseca (ANDRAŠIĆ, 1979).



Slika 7. Mladunčad lisice

Izvor: (<https://www.vecernji.hr/zagreb/video-pronasli-mladuncad-lisice-ne-pamtimo-kada-smo-zadnje-imali-cijelo-leglo-1388502>)

## 2.11. Nastamba i životni vijek

Lisice biraju suha, ocjedita, šljunkovita tla s pješčenjacima za kopanje jame u kojoj će podizati mlade. Ispred otvora jame, koju nastanjuje lisica, nerijetko se nalaze otpaci perja, kostiju, kože i dlaka.

U pravilu lisice više obilaze jame nego li ih nastanjuju. Tako u ljetnom periodu jame su napuštene, dok su nastanjene zimi za podizanje mladih. Lisice vrlo rijetko kopaju svoje vlastite jazbine. Jame u kojima se podižu mladi nazivaju se matičnim jamama. Često su stare preko stotinu godina, a u njima mogu biti dva ili više legla, jer lisice mogu biti dobri sustanari.

Životni vijek lisice može biti do 12 godina, međutim u srednjoj Europi 61% lisica je u dobi do godinu dana, 28% u dobi do 2 godine, a tek ih je 14% starije od 2 godine (JANICKI, 2007).





Slika 8. Lisičja jazbina

Izvor: (<https://oruzjeonline.com/2023/03/08/lisicija-rupa/>)

### 3. POVIJEST BIJESNOĆE

#### 3.1. Što je bjesnoća?

Bjesnoća je je zoonotska, akutna, zarazna kontagiozna bolest središnjeg živčanog sustava.. Virus bjesnoće je član roda Lyssavirus iz obitelji Rhabdoviridae, preživljava u različitim vrstama životinja, uključujući šišmiša, majmune, rakune, lisice, tvorove, vukove, kojote, pse, mungose, lasice, mačke, goveda, domaće životinje, medvjeda i ostale divlje mesoždere.U organizam virus ne može ući preko neoštećene kože a vrlo je osjetljiv na vanjsku okolinu (CVETNIĆ, 1997)

Ptice rijetko obole od bjesnoće. Uzročnik bjesnoće nalazi se u slini zaražene životinje. Ugrizom se bjesnoća lako prenosi sa zaražene životinje na zdravu životinju. Smrtnost od bjesnoće je gotovo 100% (CVETNIĆ, 1997).

Prema načinu prijenosa razlikuju se tri tipa bjesnoće:

**Urbana bjesnoća** – psi se smatraju kao glavni nositelji bjesnoće,a rezultati dokazuju da je više od 90% žrtava bjesnoće se zarazilo ugrizom bolesnog psa. U kasnije vrijeme mačke su postale novi prenositelji bjesnoće. Jedina efikasna mjera zaštite od ovog tipa bjesnoće je eliminacija kompletne nekontrolirane pseće populacije ( koja se provela u Hrvatskoj 1950.g.), te rigorozna kontrola cijepljenja svih pasa u osobnom vlasništvu.

**Silvatična bjesnoća** – prenositelji virusa u ovom tipu bjesnoće su šumske životinje, od kojih su značajne lisice,vukovi i medvjedi.

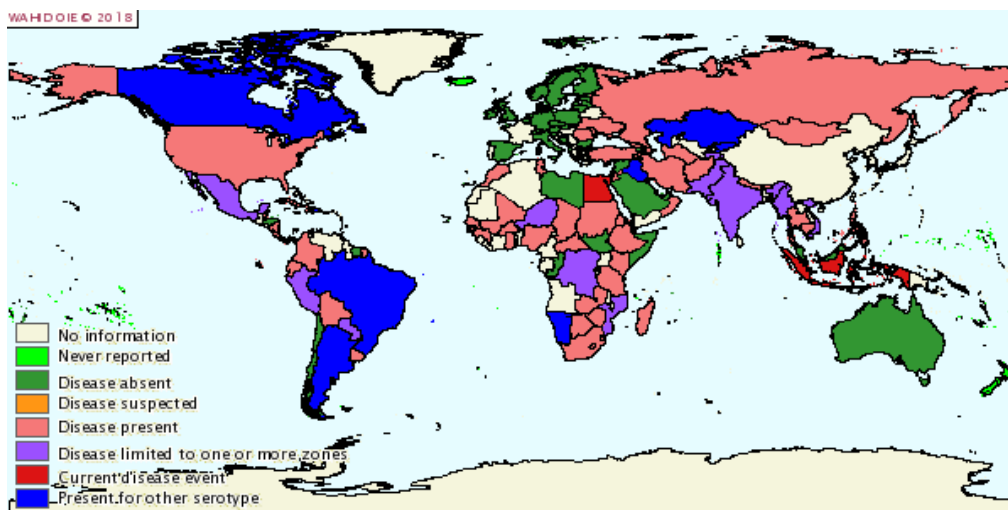
**Prijenos preko šišmiša** – vezano uglavnom za Španjolsku, Veliku Britaniju i Sjevernoamerički kontinent.

Psi su glavni domaćini bjesnoće u Aziji, dijelovima Amerike i velikim dijelovima Afrike. Oralna vakcinacija/cjepiva može se sigurno primijeniti na divlje životinje pomoću mamca, metode koja je u velikoj mjeri pokrenuta u Belgiji i koja je uspješno smanjila bjesnoću u ruralnim područjima Kanade, Francuske, Sjedinjenih Država i drugim državama cijelog svijeta. U zemljama u kojima psi obično imaju ovu bolest, više od 99% slučajeva bjesnoće izravna je posljedica ugriza pasa. U Americi su ugrizi šišmiša najčešći izvor infekcije bjesnoćom kod ljudi, a manje od 5% slučajeva dolazi od pasa



Slika 9. Rabies virus

Izvor: <https://www.zjzdnz.hr/zdravlje/prevencija-zaraznih-bolesti/688>



Slika 10. Pojavnost bjesnoće na globalnoj razini 2019

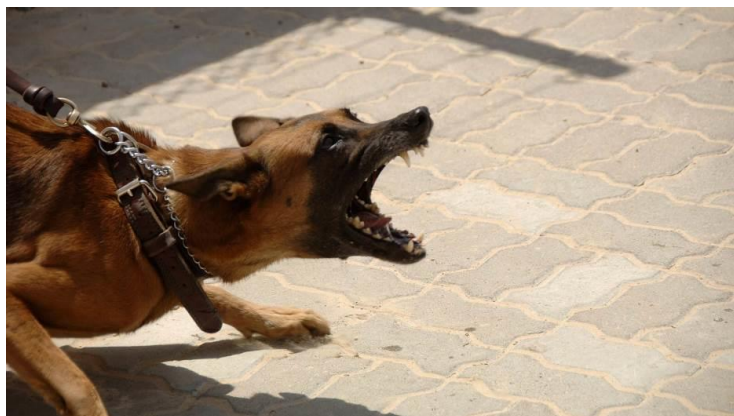
Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/print.aspx?id=267>

### 3.2. Proces širenja bjesnoće

Bjesnoća je virusna infekcija mozga koja se prenosi od životinja i koja uzrokuje upalu mozga i kralježnične moždine. Kada virus dosegne kralježnicu i mozak, bjesnoća je gotovo uvijek smrtonosna.

Virus se obično prenosi kada ljudi ugrize zaražena životinja, obično šišmiša u Sjedinjenim Američkim Državama ili pas u zemljama u kojima se psi rutinski ne cijepi protiv bjesnoće (CVETNIĆ, 1997).

Virus se prenosi u slini zaražene životinje. Od mjesta ulaska (obično ugriza), virus bjesnoće putuje živcima do kralježnične moždine, a zatim u mozgu, gdje se umnožava. Odatle putuje drugim živcima do žlijezda slinovnica i u slinu. Međutim, virus obično treba najmanje 10 dana - obično 30 do 50 dana - kako bi došao do mozga (koliko dugo ovisi o mjestu ugriza).



Slika 11. Pas obolio od bjesnoće

Izvor: <https://n1info.hr/regija/a516866-u-bih-potvrdjena-pojava-bjesnoce-prvi-put-nakon-sest-godina/>

### 3.3. Prvi slučajevi bjesnoće

Bjesnoća se smatra jednom od najduže poznatih bolesti. U Indiji i Kini poznata je tisućljećima. Ahuja tvrdi da je bjesnoća postojala u Indiji već prije 5000 godina (CVETNIĆ, 1989).

Prvi poznati zapis o bjesnoći možda je čak i nekih 4000 godina star – u Mezopotamskom kodeksu Eshnunne (oko 1930. pne), kaže se da vlasnik psa koji ima simptome bjesnoće treba spriječiti istoga da nekoga ugrize – ukoliko se to ipak dogodi, vlasnik psa dužan je platiti visoku novčanu kaznu – 40 šekela srebra - njegovoj obitelji (za roba samo 15).

Bolest bjesnoće se spominje već u spisima DEMOKRITA (500. godine prije Krista) ARISTOTEL (4. Stoljeće pr. Krista) piše da bijesni psi prenose bolest ugrizom na ostale životinje (CVETNIĆ, 1997).

Grčki liječnik Soranus (2. stoljeće) piše da ostale bijesne životinje ne samo psi mogu ugrizom prenositi bolest bjesnoće na čovjeka. U staroj Grčkoj bjesnoću je navodno uzrokovao Lyssa, duh ludog bijesa (CVETNIĆ, 1997).

CELSUS (100 god.pr.n.e) preporučio je spaljivanje i isisavanje rana i upotrebu nagrizajućih sredstava, a Plinije, Dioskuros i Galen (100-200. god.pr.n.e) obrezivanje rana.

Početkom 19. stoljeća pokusom se slinom bolesnog čovjeka, uspio zaraziti pas. U Aziji se 1810. kao glavni prenosilac bjesnoće navodi vuk, a u Perziji i u cijeloj Rusiji pas.

Pasteur je 1885. godine pripremio antirabičnu vakcinaciju za imunopofilaksu bjesnoće u čovjeka. Prvi čovjek vakciniran, nakon što ga je ugrizao bijesan pas bio je dječak Joseph Meister, a cijepljen je 6. Srpnja 1895 godine (CVETNIĆ, 1997).



Slika 12. Louis Pastor sa dječakom Joseph Meister

Izvor: <https://www.awesomestories.com/asset/view/LOUIS-PASTEUR-MEETS-JOSEPH-MEISTER-Louis-Pasteur-and-the-Rabies-Virus>

Bjesnoća se smatrala epizootijom zbog svoje raširenosti u 19. stoljeću. U Francuskoj i Belgiji, gdje su ljudi svetog Huberta poštovali, a ključ svetog Huberta su zagrijavali i njime kauterizirali ranu. Vlasnici su svoje pse žigosali ključem svetog Huberta u nadi da će ih zaštititi od bjesnoće. Vakcinacija pasa kao dodatna profilaktična mjera uvedena je najprije u Japanu 1921. godine

Od 1939. godine Europom se širi silvatična bjesnoća koju prenose lisice. Silvatična bjesnoća je bila epizootija u istočnoj Europi 1939. godine, a rezervoar virusa su bile crvene lisice (*Vulpes vulpes*) i kunopsi (*Nyctereutes procyonoides*). Ova silvatična epizootija bjesnoće proširila se iz Poljske u Njemačku 1940 godine, zatim u Francusku 1968. godine i Italiju 1980. Virus bjesnoće se širio južno otprilike 25-60 km godišnje. Ovaj je val dosegnuo Mađarsku 1972. i Hrvatsku 1977 godine.

Godine 1985. silvatična bjesnoća raširila se po cijeloj Hrvatskoj i do 1986. virus je zahvatio sve krajeve Hrvatske osim dubrovačkog područja i otoka.

Za kontrolu silvatične bjesnoće vrši se oralno cijepljenje (ORV) lisica s distribucijom mamaka. Početna terenska istraživanja oralne imunizacije lisica protiv bjesnoće rađena su u Švicarskoj i Njemačkoj. Prva masovna kampanja provedena je u Švicarskoj 1978. godine.

S obzirom na to da nisu postojale znanstvene preporuke, iskustveno se imunizacija provodila dva puta godišnje. U proljeće, kada je broj lisica najmanji, te u jesen, kada se mlade lisice počinju razilaziti. Osim toga, mamci su neučinkoviti ljeti i zimi. Niske temperature zimi bi zamrznule tekuće cjepivo, a visoke bi temperature ljeti inaktivirale virus u cjepivu brzo nakon polaganja mamaca.

Program oralne vakcinacije lisica u Republici Hrvatskoj započeo je 1991. godine. Tehnika se pokazala uspješnom i predstavlja izvrstan primjer nove strategije za uklanjanje bolesti iz rezervoara divljih životinja.

Zahvaljujući oralnim programima cijepljenja protiv bjesnoće u proteklih trideset godina, zemlje zapadne i srednje Europe su oslobođene od bjesnoće. Očekuje se da će bolest biti eliminirana iz ostalih životinjskih izvora u bliskoj budućnosti.

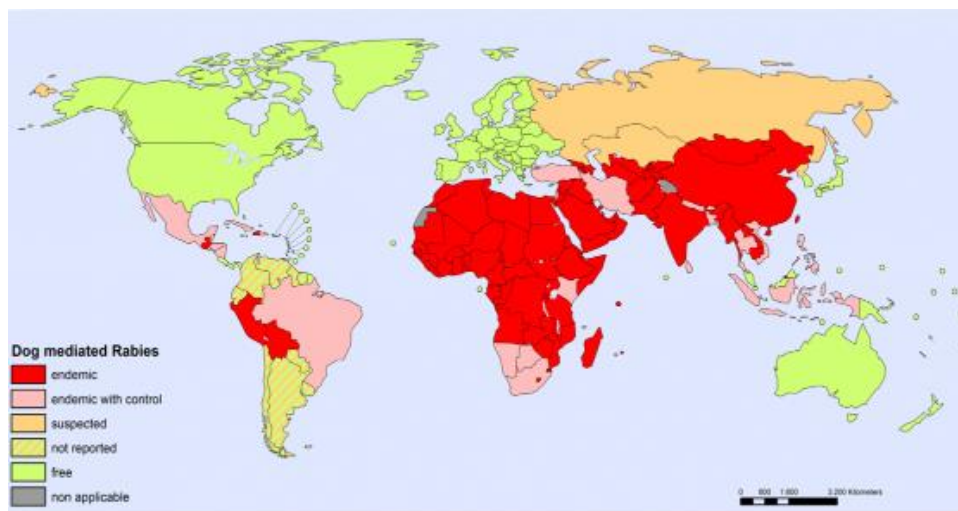
Stoljećima se smatralo da bjesnoća nastupa spontano, da je demonskoga porijekla, da nastupa zbog straha ili uzbuđenosti, velikih temperaturnih kolebanja, žeđi, vruće ili hladne hrane i zbog neudovoljena spolnog nagona.

U Srednjem vijeku bjesnoća se dovodi u mistično-magičnu vezu i u međuovisnost o zvijezdi Sirius (zvijezda u zviježđu velikog psa).

U srpnju i kolovozu Sirius istodobno izlazi sa suncem pa je on simbol ljetne žege (pasja vrućina).

U to se vrijeme pojavljuju suše, oluje i zaraze pa je iz toga Sirius doveden u vezu s bjesnoćom.

### 3.4. Geografska proširenost



Slika 13. Pojava bjesnoće pasa u svijetu

Izvor (<http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>)

Bjesnoća se pojavljuje kao enzootija na svim kontinentima uz izuzetak Antartike. Bjesnoće nema niti na Novom Zelandu, Cipru i Havajima. (CVETNIĆ, 1997).

U Europi bjesnoće nema u Portugalu, Španjolskoj, Grčkoj, Velikoj Britaniji, Islandu, Irskoj, Norveškoj, Švedskoj i Finskoj. (CVETNIĆ, 1997). U Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni i Hercegovini pojavljuje se silvatična bjesnoća. U Hrvatskoj 1993. godine bjesnoća je utvrđena u 40 lisica, 2 psa i 4 mačke (CVETNIĆ, 1997).

Procjenjuje se da godišnje u Aziji od bjesnoće umire 31 000 ljudi, a u Indiji 20 000. Indija ima najveću stopu bjesnoće kod ljudi u svijetu zbog pasa lualica (CVETNIĆ, 1997). Arktička bjesnoća (polarno ludilo) koju prenose polarne lisice proširena je na: Grendlandu, na norveškom otoku Svalbard i u arktičkoj zoni bivšeg SSSR-a i. (CVETNIĆ, 1997).

Smatra se da virus bjesnoće perzistira u svijetu u 4 osnovna oblika:

1. Klasični ulični virus
2. Oulou fato (pseće ludilo) pasa u Africi
3. Virus paralitičke bjesnoće šišmiša u Južnoj i Središnjoj Americi
4. Uzročnik polarnog ludila arktičkih lisica (CVETNIĆ, 1997).

Tablica br. 1 Broj registriranih i označenih pasa u Republici Hrvatskoj i postotak u odnosu na ukupan broj cijepljenih pasa protiv bjesnoće u periodu od 2004. do 2015. godine

(Izvor: <https://veterina.com.hr/?p=65172>)

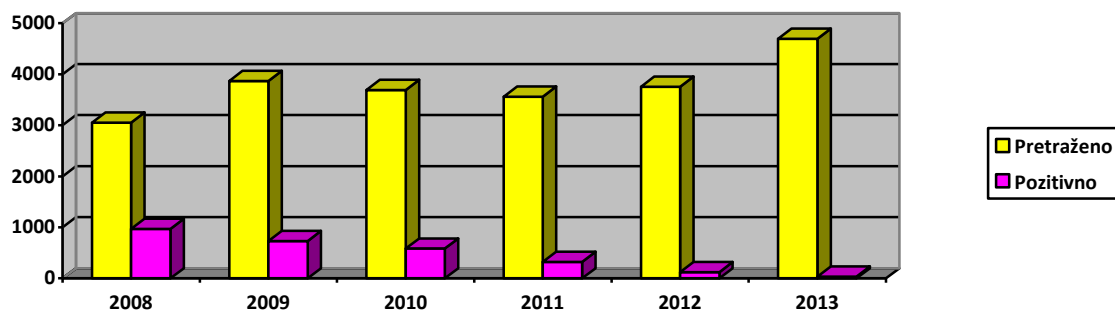
Godina	Broj označenih i registriranih pasa	Postotak označenih pasa u odnosu na broj pasa cijepljenih protiv bjesnoće
2004.	1615	0,58%
2005.	21880	6,89%
2006.	51629	16,07%
2007.	84445	25,51%
2008.	118337	35%
2009.	144646	42%
2010.	179806	57%
2011.	353956	93%
2012.	329243	99%
2013.	335702	100%
2014.	350062	100%
2015.	355879	100%



Tablica br. 2 Pozitivni slučajevi bjesnoće u 2013. godini. po županijama i vrstama životinja

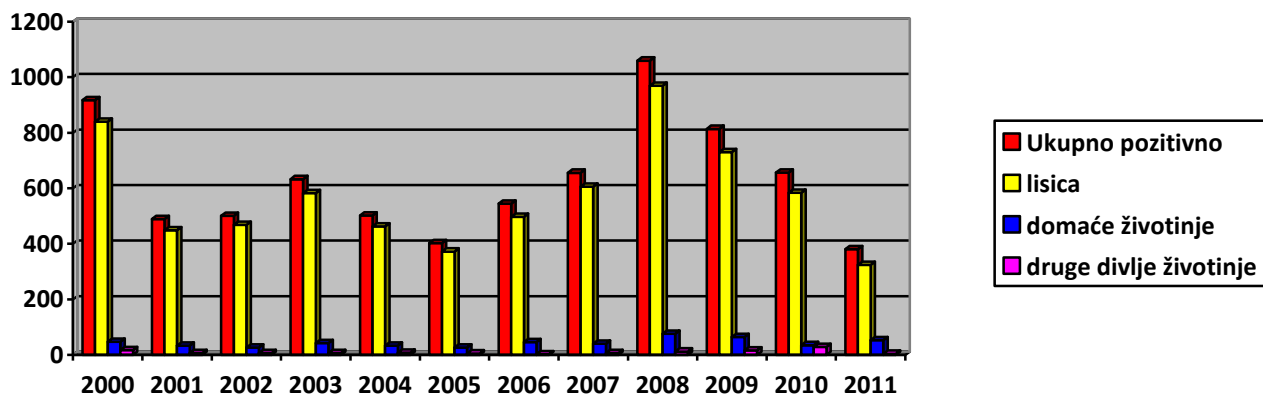
Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/print.aspx?id=1116>

Županija	Domaće životinje		Divlje životinje		Ukupno
	Pas	Konj	Lisica	Kuna	
Zagrebačka			17	1	18
Sisačko-moslavačka			2		2
Varaždinska			3		3
Splitsko-dalmatinska	1		1		2
Grad Zagreb			10		10
Bjelovarsko-bilogorska			1		1
Dubrovačko-neretvanska		1			1
Ukupno	1	1	34	1	37



Grafički prikaz br. 1 Pad broja slučajeva bjesnoće od 2008 do 2013 godine u RH

Izvor: (<https://veterina.com.hr/?p=33283>)



Grafički prikaz br. 2 Pozitivni slučajevi bjesnoće 2000-2011 u RH

Izvor: <https://www.zzjzvpz.hr/index.php?sadrzaj=djelatnost&dj=2&djtxt=educlancivise&novtxt=106>

### 3.5. Etiologija bjesnoće

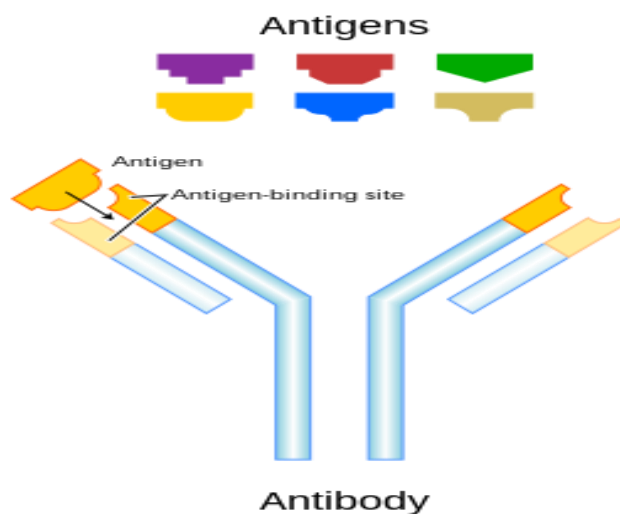
Prvi put virus bjesnoće je viđen elektronskim mikroskopom 1962. godine u Matsumotu u Japanu (CVETNIĆ, 1989). Virus bjesnoće pripada RNK-virusima, svrstan je u porodicu rabdovirusa, rod Lyssavirus veličine 80-150 nm, vrlo je pleomorfan (višeoblilčnost, mnogolikost-pojavljuje se u više od jedne forme ili morfe) (CVETNIĆ, 1997).

Dužina virusa može varirati ovisno o uvjetima umnožavanja. Neoštećena jezgra virusa ima prosječno 30-35 navoja jednolančanog ribonukleoproteina koji oblikuje valjak velik 50x165 nm.(CVETNIĆ, 1989).

Virus bjesnoće stvara u ganglijskim stanicama intraplazmatske uklopine poznate kao Negrijeva tjelešca (CVETNIĆ, 1997). Virus se umnožava kod životinja pogotovo kod miša, štakora, kunića i ovaca, na pilećem embriju, primarnoj kulturi bubrežnih stanica kod hrčka i svinje, žlijezde slinovnice kod psa i kunića itd. (CVETNIĆ, 1989)

Virus bjesnoće serološki je jedinstven a ima 2 antigene komponente:

1. Infekciozni V-anitgen je odgovoran za stvaranje neutralizacijskih protutijela.
2. Topljivi S-anitgen za poticanje aglutinacijskih i precipitacijskih protutijela te protutijela vezanja komplementa (CVETNIĆ, 1989).

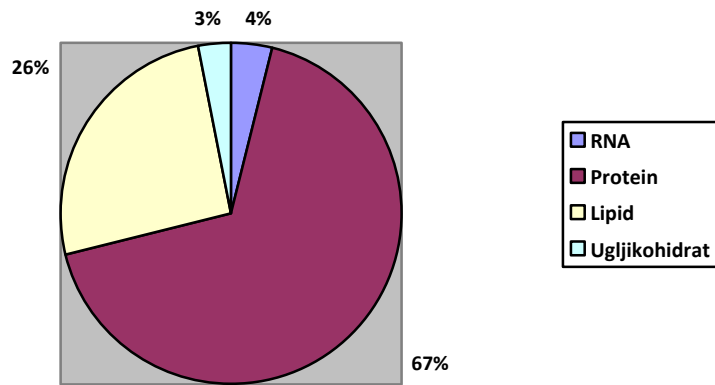


Slika 14. Antigeni i antitijelo

Izvor: <https://bs.wikipedia.org/wiki/Antitijelo>

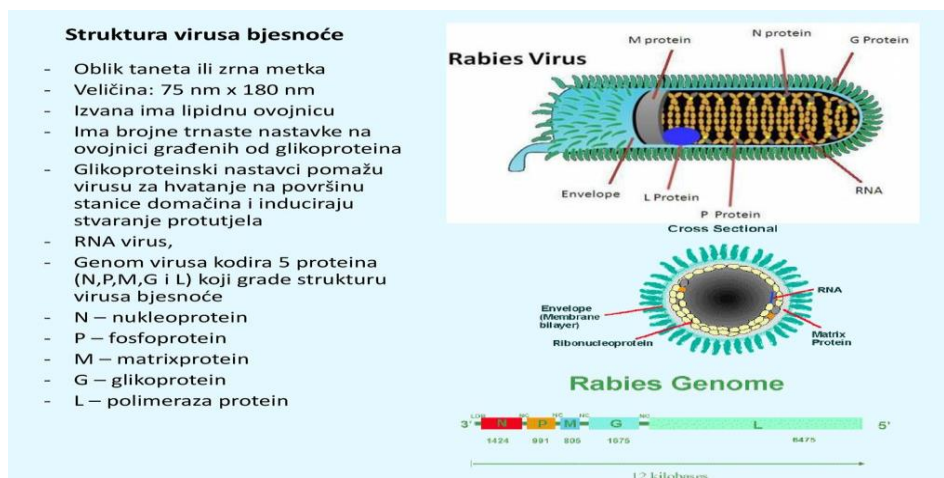
Uočljiva je labilnost/nestabilnost virusa bjesnoće na niske pH vrijednosti i promjene temperature okoliša. Pasteur je zapazio da prirodno sušenje uzrokuje jako oštećenje virusa (CVETNIĆ, 1989).

1. Na pH 3-3,5 virus je inaktiviran za 30 minuta
2. Na temperaturi 56 C virus se izgubi za 4-5 sati
3. Na temperaturi 70 C virus je inaktiviran za nekoliko minuta
4. Virus se može inaktivirati ako je riječ o ultraljubičastom zračenju, salitrenoj kiselini i 1-2%-tnoj otopini natrijeve lužine
5. Virus bjesnoće također oštećuju autolitički procesi i truljenje tkiva (CVETNIĆ, 1989).



Grafički prikaz 3 Sastav virusa bjesnoće

(Izvor: Slavko Cvetnić Bjesnoća Rabies. Lyssa. Hydrophobia str. 41)



Slika 15. Model strukture virusa bjesnoće

Izvor: <https://slideplayer.se/slide/14839924/>

### 3.6. Epizootiologija bjesnoće

Sve toplokrvne životinje uključujući i čovjeka su primljive na bjesnoću.

Bjesnoća se pojavljuje u nekoliko oblika.

Kod urbane bjesnoće psi i mačke su ključni faktori prijenosa zaraze a završni faktori su domaće životinje i čovjek. (CVETNIĆ, 1997).

Šišmiši mogu također biti nosioci virusa i mogu izazivati posebni oblik epizootije. Šišmiši žive u špiljama u velikim jatima pa postoje velike mogućnosti za dugo zadržavanje virusa u jatu. (CVETNIĆ, 1997).

Poseban oblik je bjesnoća ptica. Nije još posve jasno kako se točno ptice mogu zaraziti bjesnoćom. Vjerojatnost je da se ličinka ili insekt zarazili virusom bjesnoće ako su bili u kontaktu sa lešinom zaražene životinje. Poznat je prijenos bjesnoće s ptice i peradi na domaću životinju i čovjeka (CVETNIĆ, 1997).

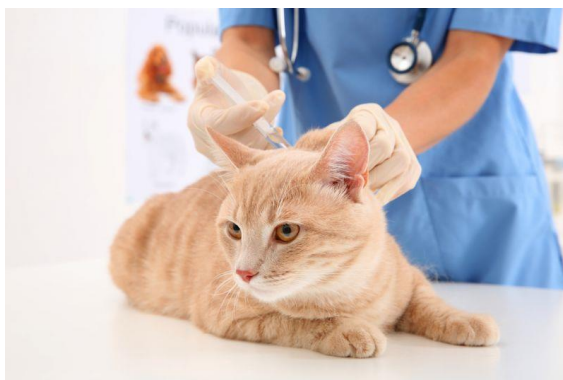
Većina smrtnih slučajeva dogodila se u Aziji i Africi. Od 2015. godine Indija (otprilike 20.847), a slijede je Kina (otprilike 6.000) i Demokratska Republika Kongo (5.600).

Primarni su izvori i rezervoari infekcije pri bjesnoći različiti u raznim područjima:

1. U srednjoj i u zapadnoj Europi najvažniji je izvor infekcije crvena lisica
2. U istočnoj Europi crvena lisica i kunopas
3. U sjevernoj Americi siva lisica, prugasti tvor i rakun
4. U tropskim i subtropskim područjima mungos, čagalj, vuk i divlji pas

Unatoč različitim načinima življenja i različitoj zemljopisnoj proširenosti zajedničko je svojstvo svih tih mesoždera izuzetno velika primljivost za virus bjesnoće i redovito izlučivanje virusa slinom. (CVETNIĆ, 1989).

Čovjek i životinje u pravilu se zaraze preko ozlijeđene kože i to najčešće ugrizom. Za čovjeka su najopasniji ugrizi u vrat i u lice. Mačke uglavnom ugrizu na tim mjestima. Ugrizi se ovdje nađu u više od 60% oboljenih ljudi. Ugrizi na rukama mogu se vidjeti u 30-40% oboljelih, a u nogu u oko 20% ugrizenih ljudi (CVETNIĆ, 1989).



Slika 16. Cijepljenje mačke protiv bjesnoće

Izvor: <https://felis-croatia.hr/cijepljenje-protiv-bjesnoce/>

### 3.7. Klinička slika

Inkubacija kod svih životinjskih vrsta traje otprilike do 8 tjedana, nekada kraće a nekada duže. Inkubacija ovisi o mjestu ulaska infekcije, imunološkom stanju pojedinih životinjskih vrsta, te o količini inokuliranog virusa. Bolest bjesnoće traje većinom 1 do 7 dana (CVETNIĆ, 1997).

Postoje 3 stadija bjesnoće: 1. Prodromalni  
2. Eksitacijski  
3. Paralitički

Također postoje 2 oblika bjesnoće: 1. Agresivna bjesnoća  
2. Tiha bjesnoća

Prodromalni stadij: Traje od pola do 3 dana.

Kanidi kao što su psi postaju neposlušni, uplašeni, skrivaju se, počinju gristi razne predmete. Imaju pojačani svrbež pogotovo na mjestu ugriza. U tom stadiju već se i primjeti pojačano slinjenje i otežano gutanje (CVETNIĆ, 1997).

Eksitacijski stadij: traje dan ili dva.

Nemir i uzbuđenje životinje se pojačava, životinje lutaju bez glavnog cilja. Životinje u eksitacijskom stadiju napadaju svoje vlasnike te druge životinje i ljude. Zbog pojačanog izlučivanja slina i nemogućnost gutanja slinjenje postaje jače. (CVETNIĆ, 1997)

Paralitički stadij

U tom stadiju psi postanu mirni, opušteni i mnogo leže, nakon toga dolazi do paralize mišića donje vilice, očiju i jezika. Zbog promjene živčanih stanica u leđnoj moždini uslijedi klijenut mišića trupa i udova, pa se životinja više ne može pokrenuti. Smrt nastupa nakon 3-4 dana paralitičkog stanja zbog iznemoglosti (CVETNIĆ, 1997.)

### **3.8. Liječenje**

Bjesnoća kod životinja se ne liječi jer nema djelotvornog lijeka. Kod ljudi su poznata dva slučaja izlječivanja bjesnoće. Prvi slučaj je šestgodišnji dječak a iz SAD, a drugi je 45-godišnja žena iz Argentine (CVETNIĆ, 1997). Antirabični serum primjenjuje se isključivo postinfekcijski pa je zato važan za čovjeka.

Vakcinacijom barem 70-80% pseće populacije (uz ostale mjere kao što su uništavanje pasa litalica, primjena brnjica, itd) u mnogim se zemljama uspješno sprječava urbani oblik bjesnoće (CVETNIĆ, 1989).

### **3.9. Vakcinacija**

Kod vakcinacije životinja i čovjeka mogu se pojaviti neželjene posljedice, prije svega postvakcinalna paraliza ( zbog nazočnosti nervnog tkiva u vakcini ili zbog djelovanja samoga virusa).

Kod vakcine s pilećih embrija treba računati s mogućom nepodnošljivošću stranih bjelančevina

Cijepljenje pasa protiv bjesnoće mora se provoditi u ambulantama ili kućnim posjetima, u skladu s rješenjem Uprave o udovoljavanju propisanim uvjetima, dodijeljenim ovlastima i Zakonom o veterinarstvu. Provedbu ove mjere obilaskom, u kućnim posjetima, bez prethodnog poziva posjednika, mogu obavljati samo ovlaštene veterinarske organizacije koje su dužne za isto napraviti plan provedbe mjere. (CVETNIĆ, 1989)

Preporuča se provoditi cijepljenje i označavanje pasa, mačaka te drugih kućnih ljubimaca u ambulantama.

Cijepljenje obavlja ovlaštenu veterinar. Prije cijepljenja mora se obaviti opći klinički pregled životinje i očitati mikročip, odnosno propisanu oznaku. Svi označeni kućni ljubimci moraju biti upisani u Upisnik kućnih ljubimaca. Prilikom prvog cijepljenja i označavanja psa, posjedniku mora biti izdana putovnica za kućne ljubimce.

(CVETNIĆ, 1989)

Prilikom cijepljenja psa protiv bjesnoće mora se obaviti dehelmintizacija (čišćenje kućnog ljubimca od unutrašnjih parazita npr. trakavica *Echinococcus granulosus* kod psa). Troškovi provedbe dehelmintizacije uključeni su u cijenu cijepljenja protiv bjesnoće.

Veterinar je dužan upozoriti posjednika psa o obveznom neškodljivom uklanjanju izmeta tijekom 48 sati nakon dehelmintizacije. (CVETNIĆ, 1989)

## **4. ORALNA VAKCINACIJA LISICA**

### **4.1. Dostava uzoraka**

Radi utvrđivanja učinkovitosti provedbe oralnog cijepljenja lisica i čagljeva lovoovlaštenici su obvezni dostaviti određeni broj lisica i čagljeva nadležnoj ovlaštenoj veterinarskoj organizaciji. Odstrjel lisica i čagljeva obavlja se u skladu s odredbama propisa kojima je uređeno područje lovstva. Ovlaštena veterinarska organizacija lešine s popratnim Obrascem za dostavu uzoraka na laboratorijsko pretraživanje mora dostaviti u najbliži laboratorij Hrvatskog veterinarskog instituta, i to: Hrvatski veterinarski institut Zagreb i Veterinarske zavode Rijeka, Križevci, Vinkovci i Split.

Na obrascu koji prati uzorak u laboratorij ovlaštena veterinarska organizacija dužna je obavezno navesti svrhu pretraživanja (aktivan ili pasivni nadzor).

### **4.2. Povijest provedbe oralne vakcinacije**

Program oralne vakcinacije lisica protiv bjesnoće u Republici Hrvatskoj započeo je 1991. godine i trajao je do 1996. godine, kada je zbog Domovinskog rata te nedovoljnih financijskih sredstava bio prekinut.

Ukupno je odrađeno 11 Vakcinalnih kampanja, a upotrijebljeno je 533.900 vakcinalnih mamaka. Programom su bile zahvaćene sljedeće županije: Istarska, Primorsko-goranska, Zagrebačka, Karlovačka, Krapinsko-zagorska, Varaždinska, Međimurska i grad Zagreb. Drugi put se u Republici Hrvatskoj započelo s programom oralne vakcinacije lisica protiv bjesnoće 1998. godine, ali je bilo obuhvaćeno samo područje grada Zagreba i Zagrebačke županije.

Treći put se, osiguranjem financijskih sredstava iz IPA fonda i fondova Europske unije,



započelo s programom oralne vakcinacije lisica protiv bjesnoće u jesen 2010. godine, kada je učinjena samo jedna, jesenska kampanja bacanja mamaka.

U 2013. i 2014. godini oralna vakcinacija lisica provela se na cijelom području Republike Hrvatske, osim jadranskih otoka.

### **4.3. Cilj programa**

Ciljevi programa su:

- Kontrolirati rizik od širenja i unošenja bolesti na područje RH oralnim cijepljenjem lisica
- Održati status zemlje slobodne od bjesnoće na cjelokupnom državnom teritoriju
- Rano otkriti infekciju virusom bjesnoće (ANONYMOUS, 2024b)

### **4.4. Trajanje programa**

Program nadziranja infekcije virusom bjesnoće te kontrola imunosti oralnog cijepljenja lisica provodi se kontinuirano od 1. siječnja do 31. prosinca tekuće kalendarske godine (ANONYMOUS, 2024b).

### **4.5. Pasivno nadziranje**

Pasivno nadziranje bjesnoće provodi se na cijelom području Republike Hrvatske.

U svrhu pasivnog nadziranja bjesnoće uzorkom se smatra:

- Svaka uginula lisica, čagalj, vuk, medvjed, jazavac, kuna, divlja svinja, jelenska i srneća divljač bez prethodno utvrđenih kliničkih znakova bolesti (npr. pasivno nadziranje: nađena uginula na gospodarstvu, stradavanja u prometu, uginula u lovištu).
- Svaka uginula pašno držana domaća životinja (govedo, ovca, koza, kopitari, svinje) bez prethodno utvrđenih kliničkih znakova bolesti (pasivno nadziranje: životinje nađene uginule na pašnjaku)
- Svaka divlja ili domaća životinja prijemljiva na bjesnoću u koje klinički znakovi bolesti životinje upućuju na sumnju na bjesnoću (sumnja na bjesnoću: svaka promjena ponašanja životinje koja nije svojstvena vrsti, znakovi poremećaja središnjeg živčanog sustava, životinje nepoznatog zdravstvenog statusa koje su ozlijedile ljude).

U svrhu isključivanja sumnje na infekciju virusom bjesnoće u divljih životinja ovlaštena veterinarska organizacija dužna je svaku lešinu divlje životinje nađenu uginulu, stradalu u prometu ili bolesnu, dostaviti na laboratorijsko pretraživanje.

U slučaju kliničkih znakova na temelju kojih se može postaviti sumnja na infekciju virusom bjesnoće u divljih životinja, lovoovlaštenici su dužni putem nadležne ovlaštene veterinarske organizacije poslati lešine odstrijeljenih ili uginulih divljih životinja, prijemljivih na infekciju virusom bjesnoće, na laboratorijsko pretraživanje.

U svrhu pasivnog nadziranja bjesnoće u domaćih i divljih životinja, na pretragu je potrebno dostaviti cijelu lešinu životinje ili glavu životinje zapakiranu u nepropusnu ambalažu. Ukoliko se lešina životinje ne može odmah dostaviti u laboratorij, potrebno je uzorkovati cijelu glavu životinje te ju zapakirati u plastičnu nepropusnu ambalažu i pohraniti na -20 °C. Vreća u kojoj se nalazi uzorak glave mora nositi jedinstvenu oznaku broja Obrasca koji prati uzorak u laboratorij (ANONYMOUS, 2024b).

#### **4.6. Kontrola bjesnoće**

Iako je smrtonosna, bjesnoća se može spriječiti. Učinkovita kontrola bjesnoće te njeno iskorjenjivanje može se postići stvaranjem i održavanjem imuniteta životinja na bjesnoću sustavnom provedbom oralne vakcinacije lisica. Mjera se provodi dva puta godišnje, u jesen i proljeće. Jesenskom akcijom cilj je imunizirati lisice prije sezone parenja, a proljetnom akcijom se osigurava cijepljenje pomlatka. Mamci koji u sebi sadrže potrebnu dozu cjepiva u potpunosti su neškodljivi za zdravlje drugih divljih i domaćih životinja.

#### **4.7. Specijalni zrakoplovi**

Mamci za oralnu vakcinaciju polažu se pomoću zrakoplova koji su dokazani kao najučinkovitije i ekonomski najisplativije sredstvo za distribuciju vakcinalnih mamaca.



Slika 17. Zrakoplov za distribuciju mamca

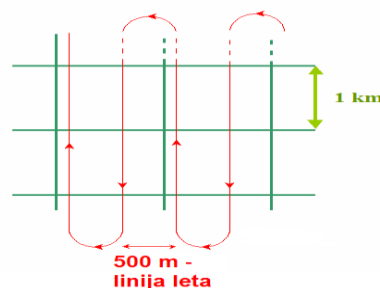
Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>

Iz zrakoplova se, pomoću specijalnih uređaja s ugrađenim GPS sustavom i posebno dizajniranim softverom, izbacuje jedan po jedan mamac na slijedeći način:

1. Na jednom km<sup>2</sup> zrakoplov napravi dvije paralelne linije leta, međusobne udaljenosti 500 m.
2. 25 mamaca polaže se na površini od 1 km<sup>2</sup>, čime se osigurava udaljenost od 80m između dva mamca.

Kako bi se pratila učinkovitost oralne vakcinacije te pravovremeno otkrila ponovna pojava bolesti, lisice se kontinuirano laboratorijski pretražuju radi utvrđivanja stečenog imuniteta te isključivanja bjesnoće.

Cilj ovog programa financiranog europskim sredstvima je održati status zemlje slobodne od bjesnoće. Zahvaljujući programu posljednji slučaj bjesnoće u Hrvatskoj zabilježen je 2014. godine. Hrvatskoj je dodijeljen status zemlje slobodne od infekcije virusom bjesnoće, kao jedno od najvećih postignuća veterinarske struke u zaštiti javnog zdravlja.



Slika 18. Linije leta

Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>

#### 4.8. Vakcinalni mamci



Slika 19. Vakcinalni mamac i pvc kapsula sa cjevivom

Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>

Za cijepljenje lisica u Hrvatskoj biti će korišteno cjevivo naziva Rabadrop (Bioveta) koje sadrži atenuirani virus bjesnoće soj SAD Clone. Cjevivo je u obliku ružičaste otopine upakirano u plastično-aluminijsku kapsulu koja se nalazi u središtu hranjivog mamka.

Mamac je izrađen od smjese tamno-smeđe boje i izgledom podsjeća na kolačić; specifična i intenzivnog mirisa i okusa privlačnog za divlje životinje. Privučene mirisima, lisice pronalaze mamke, zagrizu ih i probiju kapsulu. Dolaskom sluznice usta u dodir sa otopinom cjeviva započinje djelovanje cjeviva na imuni sustav životinje te u razdoblju od 21 dan životinje razviju imunitet koji ih štiti od bjesnoće najmanje 12 mjeseci. Mamac sadrži antibiotik tetraciklin koji se odlaže u zubima te predstavlja marker koji služi za dokaz da je lisica imunizirana.

Vakcinacija lisica provodi se na cijelom području Hrvatske, izuzetak su jadranski otoci. Tokom proljetne kampanje ispušteno je 1,3 milijuna vakcinalnih mamaka a još toliko bit će i na jesen. Tom jesenskom akcijom cilj je imunizirati lisice prije sezone parenja dok se proljetnom osigurava cijepljenje pomlatka

#### 4.9. Mjere sigurnosti s mamcima



Slika 20. Oštećeni vakcinalni mamac u prirodi

Izvor: <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>

Mamci koji se pronađu u prirodi ne smije se dirati niti micati! U slučaju da se mamak zatekne u dvorištu obiteljske kuće ili na javnoj površini (npr. igralište, park), može se ukloniti u najbliži grm van dvorišta ili na rub šume samo ukoliko se može izbjeći izravan dodir kože sa mamcem. Prilikom rukovanja s mamcima obvezno je zaštititi ruke (npr. rukavicama).

Ukoliko je vanjski omot mamca oštećen i tekućina (cjepivo) vidljiva, mamac više nije djelotvoran, te se takav mamac, obavezno noseći zaštitu na rukama, može odložiti u nepropusnu vrećicu i odnijeti najbližem veterinaru kako bi se mamac pravilno uklonio.

U slučaju dodirivanja omota mamca, treba dobro oprati ruke vodom i sapunom, a ukoliko je sadržaj mamca (tekućina cjepiva) došao u dodir sa kožom ili sluznicama potrebno se odmah obratiti liječniku. Mamci nisu opasni za kućne ljubimce i nisu namijenjeni cijepljenju pasa i mačaka protiv bjesnoće. Stoga se psi i mačke koji dođu u dodir sa mamcem ne smatraju cijepljenima protiv bjesnoće.

U slučaju ugriza ili ogrebotine od psa, mačke, lisice ili neke druge divlje životinje postoji rizik za infekciju s virusom bjesnoće. U takvim slučajevima nužno je odmah temeljito oprati ranu s puno sapuna i tekuće vode te se što prije javiti liječniku ili najbližoj antirabičnoj jedinici kako bi se pravovremeno poduzele sve potrebne mjere.

#### 4.10. Konačni rezultati oralne vakcinacije

Tablica br. 3 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2010. godine

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/203367>

<b>Vrsta životinje/ Animal species</b>	<b>Pretraženo/ No. of tested animals</b>	<b>Zaraženo/ Positive results</b>	<b>% zaraženih % of positive results</b>
Lisica	3682	580	15,8
Ostale divlje životinje	1016	8	0,8
Šišmiš	81	0	0
Pas	562	23	4,1
Mačka	389	12	3,1
Ostale domaće životinje	141	29	20,6
<b>Ukupno/Total</b>	<b>5871</b>	<b>652</b>	<b>11,1</b>

Tablica br. 4 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2014. godine

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/203367>

<b>Vrsta životinje/ Animal species</b>	<b>Pretraženo/ No. of tested animals</b>	<b>Zaraženo/ Positive results</b>	<b>% zaraženih % of positive results</b>
Lisica	3462	1	0,03
Ostale divlje životinje	335	0	0
Šišmiš	0	0	0
Pas	271	0	0
Mačka	356	0	0
Ostale domaće životinje	65	0	0
<b>Ukupno/Total</b>	<b>5871</b>	<b>1</b>	<b>0,02</b>

Tablica br. 5 Rezultati pretraga na bjesnoću u Republici Hrvatskoj tijekom 2015. godine

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/203367>

<b>Vrsta životinje/ Animal species</b>	<b>Pretraženo/ No. of tested animals</b>	<b>Zaraženo/ Positive results</b>	<b>% zaraženih % of positive results</b>
Lisica	6442	0	0
Ostale divlje životinje	252	0	0
Šišmiš	1	0	0
Pas	197	0	0
Mačka	260	0	0
Ostale domaće životinje	44	0	0
<b>Ukupno/Total</b>	<b>7196</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 5. ZAKLJUČAK

Bjesnoća je jedna od najstarijih poznatih bolesti. Čovječanstvo se s njome poznaje od pamtivijeka, a kako se radi o neizlječivoj bolesti, predstavljala je trajnu opasnost za zdravlje i živote ljudi. Glavni izvor infekcije za čovjeka bili su psi do uvođenja obvezne vakcinacije svih pasa, a nakon toga su preostale lisice kao rezervoari bjesnoće. S obzirom na veliku brojnost i proširenost lisica, tek je uvođenje oralne vakcinacije stvorilo mogućnost iskorjenjivanja ove opasne zoonoze.

Uzimajući u obzir učinkovito djelovanje mamaka za vakcinaciju tijekom godina i efikasnim djelovanjem drugih metoda sprječavanja prenošenja virusa bjesnoće može se zasigurno reći da su Hrvatska i mnoge zemlje Europe slobodne od virusa bjesnoće.

Za druge zemlje izvan Europe ne možemo reći da su sigurne od virusa bjesnoće. Najriscantnija područja za širenje bjesnoće danas su Kina, Indija, Afrika i Južna Amerika. U ovim područjima postoji velika opasnost da se osoba može i dalje zaraziti od životinja koje šire tu zoonotsku virusnu bolest.



## 6. LITERATURA

1. ANONYMOUS (2014): <https://veterina.com.hr/?p=33283> (Pristupljeno 12.10.2023)
2. ANONYMOUS (2019):  
[https://www.youtube.com/watch?v=iLoJ9vEPj4Q&ab\\_channel=SBTV-Slavonskobrodskatelevizija](https://www.youtube.com/watch?v=iLoJ9vEPj4Q&ab_channel=SBTV-Slavonskobrodskatelevizija) (Pristupljeno 20.10.2023)
3. ANONYMOUS (2021):  
[https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_01\\_2\\_43.html](https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_01_2_43.html) (Pristupljeno 31.10.2023)
4. ANONYMOUS (2022): <http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1111>  
(Pristupljeno 15.11.2023.)
5. ANONYMOUS (2023): <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>  
(Pristupljeno 5.12.2023.)
6. ANONYMOUS (2024a): <https://www.britannica.com/biography/Louis-Pasteur/Spontaneous-generation> (Pristupljeno 24.1.2024.)
7. ANONYMOUS (2024b): <https://microbiologynote.com/hr/rabies-virus-struktura-genom-organizacija-pathogenesis-replikacija/> (Pristupljeno 4.2.2024)
8. ANONYMOUS (2024c): <https://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/infekcije-i-zarazne-bolesti/virusne-zarazne-bolesti/bjesnoća> (Pristupljeno 8.3.2024)
9. ANONYMOUS (2024d):  
[http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje\\_zivotinja/PROGRAM%20NA-DZIRANJA%20INFEKCIJE%20VIRUSOM%20BJESNO%C4%86E%20U%20REPUBLICI%20HRVATSKOJ.pdf](http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje_zivotinja/PROGRAM%20NA-DZIRANJA%20INFEKCIJE%20VIRUSOM%20BJESNO%C4%86E%20U%20REPUBLICI%20HRVATSKOJ.pdf) (Pristupljeno 4.4.2024.)
10. ANDRAŠIĆ, D (1979) Zoologija divljači i lovna tehnologija. Sveučilišna naklada Liber. str 117-119
11. CVETNIĆ, S (1989) Bjesnoća-Rabies-Lyssa-Hydrophobia. Jugoslavenska medicinska zaklada, Zagreb. str. 11-180
12. CVETNIĆ, S (1997) Virusne bolesti životinja. Školska knjiga, Zagreb. str. 201-209
13. JANICKI Z, A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN(2007): Zoologija divljači. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. str. 82-91