

# Bakterijske, virusne i gljivične zarazne bolesti kunića

---

Posavec, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:946894>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2022-10-01**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

LUCIJA POSAVEC

BAKTERIJSKE, VIRUSNE I GLJIVIČNE ZARAZNE BOLESTI KUNIĆA

Diplomski rad

Zagreb, 2021.

ZAVOD ZA MIKROBIOLOGIJU I ZARAZNE BOLESTI S KLINIKOM

PREDSTOJNIK: izv. prof. dr. sc. Vilim Starešina

MENTOR: izv. prof. dr. sc. Josipa Habuš

ČLANOVI POVJERENSTVA ZA OBRANU DIPLOMSKOG RADA:

1. izv. prof. dr. sc. Suzana Hađina
2. izv. prof. dr. sc. Zrinka Štritof
3. izv. prof. dr. sc. Josipa Habuš
4. dr.sc. Matko Perharić (zamjena)

## **ZAHVALA**

Prvenstveno bi se htjela zahvaliti svojoj obitelji, posebno roditeljima, koji su mi omogućili sve što mi je bilo potrebno tijekom studiranja i bili velika podrška. Koji su me podržavali u mojem naumu da postanem ono što želim.

Hvala svim mojim kolegama i kolegicama na provedenom vremenu zajedno, svih 6 godina studija. Na svim ispijenim kavama, zajedničkim učenjima i položenim ispitima kroz sve ove godine gdje smo uz sve to postali i prijatelji za cijeli život.

Najviše bi se htjela zahvaliti mojim prijateljima Dubravki, Maji, Tinu i Vinki koji su mi bili najveća podrška u svemu, tijekom svih uspona i padova, i što su uvijek tu za mene.

Veliko hvala mojoj mentorici na uloženom trudu i velikoj pomoći u pisanju diplomskog rada i na davanju dobronamjernih savjeta.

## POPIS SLIKA

Slika 1: *Francisella tularensis*

Slika 2 : Rinitis kod kunića uzrokovan bakterijom *Pasteurella multocida*

Slika 3: Prikaz atrofije turbinata kod kroničnog rinitisa uzrokovanog infekcijom *Pasteurella multocida*

Slika 4: Entropija kod kunića uzrokovana bakterijom *Pasteurella multocida*

Slika 5: Kronični dakriocistitis kod kunića

Slika 6 : Nosni iscjedak – u pojedinim slučajevima jedini klinički znak upale pluća kod kunića

Slika 7: Bronhopneumonija i pleuritis sa fibrinoznim eksudatom uzrokovana infekcijom bakterije *P. multocida*

Slika 8: Otitis media uzrokovan bakterijom *P. multocida* - prisutnost gnojnog sadržaja te zadebljana stijenka bubnjića

Slika 9: Apsces kod kunića uzrokovan bakterijom *P. multocida*

Slika 10: Lijevo: Početak pojavljivanja ulcera

Desno: Krasta s prisutnim eksudatom, nakon 2 mjeseca

Slika 11: *Treponema cuniculi* („sifilis kunića“) - prikaz lezija u području donje usne, ženka kunića stara 6 mjeseci

Slika 12: Krvavi iscjedak iz nosa

Slika 13 : Hepatomegalija, splenomegalija, tamnocrveni bubrezi, plućna krvarenja

Slika 14: Miksomatoza - kunić s edemom lica, konjunktivitisom te otečenim kapcima

Slika 15: Dermatofitoza kod kunića

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na respiratornom sustavu

Tablica 2. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na gastrointestinalnom sustavu

Tablica 3. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na endokrinom sustavu

Tablica 4. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na kardiovaskularnom sustavu

Tablica 5. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na mokraćno-spolnom sustavu

Tablica 6. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na živčanom sustavu

Tablica 7. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na oku kunića

Tablica 8. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na koži kunića

Tablica 9. Bolesti koje se očituju kao sistemski poremećaji kod kunića

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| <b>1. UVOD</b> .....  | 1  |
| <b>2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA</b> .....                              | 2  |
| <b>2.1. DIFERENCIJALNO DIJAGNOSTIČKI PREGLED NAJČEŠĆIH BOLESTI KUNIĆA</b> .....         | 2  |
| 2.1.1. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA RESPIRATORNOM SUSTAVU .....       | 2  |
| 2.1.2. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA GASTROINTESTINALNOM SUSTAVU ..... | 5  |
| 2.1.3. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA ENDOKRINOM SUSTAVU.....           | 8  |
| 2.1.4. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA KARDIOVASKULARNOM SUSTAVU .....   | 8  |
| 2.1.5. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA MOKRAĆNO-SPOLNOM SUSTAVU.....     | 10 |
| 2.1.6. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA ŽIVČANOM SUSTAVU.....             | 12 |
| 2.1.7. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA OKU KUNIĆA.                       | 13 |
| 2.1.8. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA KOŽI KUNIĆA                       | 14 |
| 2.1.9. SISTEMSKI POREMEĆAJI.....  | 16 |
| <b>2.2. BAKTERIJSKE BOLESTI KUNIĆA</b> .....  | 17 |
| 2.2.1. TULAREMIJA .....   | 17 |
| 2.2.2. PASTERELOZA .....  | 19 |
| 2.2.3. SIFILIS KUNIĆA.....  | 27 |
| <b>2.3. VIRUSNE BOLESTI KUNIĆA</b> .....  | 30 |
| 2.3.1. HEMORAGIJSKA BOLEST KUNIĆA .....   | 30 |
| 2.3.2. MIKSOMATOZA KUNIĆA.....  | 33 |
| <b>2.4. GLJIVIČNE BOLESTI KUNIĆA</b> .....  | 35 |
| 2.4.1. DERMATOFITOZA .....  | 35 |
| <b>3. ZAKLJUČCI</b> .....   | 38 |
| <b>4. LITERATURA</b> .....  | 39 |
| <b>5. SAŽETAK</b> .....   | 42 |
| <b>6. SUMMARY</b> .....   | 43 |
| <b>7. ŽIVOTOPIS</b> .....   | 44 |

## 1. UVOD

Kunići se sve češće drže kao kućni ljubimci (Hillyer, 1994.). Po nekim istraživanjima oni se danas po zastupljenosti nalaze na trećem mjestu, odmah iza pasa i mačaka. Sukladno tome bilježimo i porast kunića kao pacijenata u našim veterinarskim ambulancama i klinikama, ali i pojavu nekih novih dosad neprepoznatih zaraznih bolesti (Hill i Brown, 2011.).

*Oryctolagus cuniculus* jedina je vrsta kunića koju nalazimo u Europi. Naziv roda potječe od grčke riječi *orukter* (alat za kopanje) i *lagos* (zec), a vrsta *cuniculus* znači latinski kunić ili podzemni prolaz. Oni pripadaju porodici zečeva (*Leporidae*) koji uz zviždare (*Ochotonidae*) tvore red dvojezubaca (*Lagomorpha*). Karakteristika svih dvojezubaca je prisutnost i postojanje zaglodnjaka ili par malih sjekutića smještenih postrano iza primarnih, većih sjekutića u gornjoj čeljusti (Quesenberry i Carpenter, 2012.).

Kunići su živahne, susretljive, ljudima pristupačne životinje i nisu zahtjevni kućni ljubimci. Znaju biti jako plašljivi, ali i burno reagirati na stresne situacije o čemu treba voditi brigu prilikom pristupa i baratanja ovim životinjama (Hillyer, 1994.).

Pritom, iako se kunići smatraju kućnim ljubimcima s relativno niskim rizikom kada govorimo o prijenosu bolesti na ljude ipak je izrazito važno znati koje infekcije sa zoonotskim potencijalom u ove skupine životinja možemo utvrditi (Hill i Brown, 2011.). Cilj ovog rada je prikazati nove spoznaje iz područja bakterijskih, virusnih i gljivičnih zaraznih bolesti kunića.



## **2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

Kako bismo učinili ovaj rad preglednijim, ali i s obzirom na opsežnu temu ovog diplomskog rada i nemogućnost opisa baš svih bakterijskih, virusnih i gljivičnih zaraznih bolesti kunića u prvom dijelu dajemo pregled najčešćih bolesti kunića (zaraznih i nezaraznih) podijeljenih po organskim sustavima na kojima uočavamo promjene. Naknadno ćemo, u daljnjim poglavljima detaljnije opisati najčešće ili najvažnije bakterijske, virusne ili gljivične bolesti kunića koje će biti razvrstane po etiologiji.

### **2.1. DIFERENCIJALNO DIJAGNOSTIČKI PREGLED NAJČEŠĆIH BOLESTI KUNIĆA**

Prikazani pregled najčešćih bolesti, razvrstanih po organskim sustavima, koje nalazimo u uzgojima ili kod pojedinačno držanih kunića, preuzet je iz knjige „Exotic Animal Medicine: A Quick Reference Guide“, Lance Jepson (2009.).

#### **2.1.1. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA RESPIRATORNOM SUSTAVU**

Prema istraživanju (Johnson-Delaney i Orosz, 2011.), respiratorne bolesti jedne su od glavnih uzroka bolesti i uginuća kod kunića. Nekoliko je problema s kojima se susrećemo u dijagnostici i liječenju ovih bolesti u kunića. Primjerice činjenica da kunići imaju puno manju ventilacijsku rezervu od pasa čini liječenje respiratornih bolesti vrlo izazovnim (Jekl, 2012.).

Točna dijagnoza treba se temeljiti na detaljnoj anamnezi, kliničkom pregledu, dijagnostičkom snimanju i laboratorijskim rezultatima (npr. hematologija, biokemija, bakteriološka pretraga). Dispneja je jedan od najranijih kliničkih znakova koje možemo uočiti i kod rinitisa. Životinje s teškim respiratornim poremećajima treba što je prije moguće stabilizirati. Stabilizacija može uključivati terapiju kisikom i aplikaciju određenih lijekova (npr. diuretici) i/ili tekućinsku terapiju. Nužno je nježno fizičko sputavanje ili sedacija benzodiazepinima uz obavezno nadziranje krvnog tlaka (Harcourt-Brown, 2002.).

Bolesti dišnih puteva mogu biti povezane s restriktivnim ili opstruktivnim obrascem. Utvrđivanje o kojem se obliku radi može uvelike pomoći u sužavanju popisa diferencijalnih dijagnoza. Restriktivne bolesti, koje sprečavaju širenje pluća, očitovat će se kratkim, brzim i plitkim udisajima. Ti bi znakovi mogli biti povezani s upalom pluća, plućnim edemom, pleuralnim izljevom, pneumotoraksom, tumorima u medijastinumu ili plućima, apscesima ili pak mogu biti posljedica povećanog pritiska trbušnih organa na dijafragmu (distenzija želuca). Opstruktivna bolest, koja je uzrokovana sužavanjem dišnih prohoda, dovodi do sporijeg i dubljeg udisaja. Ako se radi o sužavanju gornjih dišnih prohoda dispneja će biti očitija pri inspiriju, dok je bolest donjih dišnih organa povezana s povećanim naporima pri izdisaju. Zvižduci pri izdisaju ukazuju na začepljenje ili sužavanje sitnijih struktura. Pucketanje nastaje otvaranjem malih dišnih putova tijekom inspiracije i čuje se kod bronhitisa i upale pluća (Jekl, 2012.).

Zarazne bolesti koje se očituju respiratornim problemima vrlo su česte. Jedna od najčešćih je svakako pastereloza zbog čega ćemo ovu bolest detaljnije i zasebno obraditi. Ipak, *P. multocida* nije jedini bakterijski uzročnik respiratornih bolesti u kunića, danas znamo da različite probleme mogu uzrokovati i *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas aeruginosa* i mikoplazme (Johnson-Delaney i Orosz, 2011.). Moguće su i infekcije virusnim respiratornim patogenima (Poxvirus, Myxomavirus, Herpesvirus), no i u tim slučajevima kliničku sliku vrlo često otežavaju sekundarne bakterijske infekcije uzrokovane gore navedenim bakterijama (Richardson, 2008.).

**Klinički znakovi:** iscjedak iz nosa i očiju, rinitis, sinusitis, konjunktivitis, dakriocistitis, otitis, apscesi, erozije odnosno kraste u okolini nosa, bilateralna egzoftalmija, pooštren dišni šum, anoreksija, apatija, gubitak težine, otežano ili ubrzano disanje s ili bez povišene tjelesne temperature

Tablica 1. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na respiratornom sustavu

|                                |
|--------------------------------|
| <b>Virusne bolesti</b>         |
| Miksomatoza                    |
| Hemoragijska bolest kunića     |
| Herpesvirusne infekcije kunića |

|  |
|--|
| Paramiksoviroza (Sendai virusna infekcija)                   |
| <b>Bakterijske bolesti</b>                                   |
| Pastereloza  |
| Infekcija bakterijom <i>Bordetella bronchiseptica</i>        |
| Stafilokokne infekcije                                       |
| Streptokokne infekcije                                       |
| Infekcija bakterijom <i>Moraxella catarrhalis</i>            |
| Infekcija bakterijom <i>Pseudomonas aeruginosa</i>           |
| Infekcije izazvane mikobakterijama                           |
| Infekcije mikoplazmama                                       |
| Klamidioza   |
| Sifilis kunića   |
| <b>Protozoe</b>  |
| Toksoplazmoza  |
| <b>Neoplastične bolesti</b>                                  |
| Plućne metastaze koje potječu od adenokarcinoma maternice    |
| Timom  |
| <b>Ostale bolesti</b>  |
| Dentalne bolesti   |
| Alergije   |
| Kongestivno zatajenje srca                                   |
| Traumatski traheitis (posljedično endotrahealnoj intubaciji) |
| Toplotni udar  |

## 2.1.2. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA GASTROINTESTINALNOM SUSTAVU

Bolesti gastrointestinalnog sustava kod kunića česte su, a uzroci su im vrlo različiti (Oglesbee i Lord, 2020.). Kod kliničke obrade i liječenja treba na umu imati anatomske i fiziološke specifičnosti probavnog sustava kunića. Većina probave u ovih životinja odvija se u stražnjim dijelovima crijeva. Kunići ne mogu povraćati. Kod odraslih jedinki pH vrijednosti želuca je 1-2 pa se ingesta učinkovito sterilizira. Kunići pri odbiću imaju pak pH želuca 5-6,5, što omogućuje unošenje i umnažanje bakterija u gastrointestinalnom traktu. Stoga je period oko odbića uvijek kritičan i često se može povezati s pojavom gastrointestinalnih simptoma. Poremetnje u motilitetu crijeva također su vrlo česte i usko povezane s unosom hrane. Tako će hipotonija dovesti do anoreksije i obrnuto. Bolesti ovog sustava, mogu dovesti do gastrointestinalne opstrukcije koje zahtijeva medicinsku intervenciju, ponekad i u obliku hitnog kirurškog zahvata. Stres je najveći pokretač smanjene pokretljivosti crijeva pa bilo koja bolest, bolno stanje ili stresni događaj može biti okidač za bolest (Richardson, 2008.). Diferencijalne dijagnoze trebale bi uključivati neprimjerenu prehranu (obično preniska količina vlakana ili previsok udjela ugljikohidrata), dentalne bolesti, dehidraciju i prisutnost parazita, kao i ne-gastrointestinalna stanja poput neoplazija (timus, adenokarcinom maternice), poteškoća s mokraćnim sustavom, trauma te neuroloških poremećaja (Harrenstien, 1999.).

Pravi proljevi kod kunića rjeđi su od poremetnji u motilitetu. Prekomjerno umnažanje klostridija u crijevima (*Cl. spiroforme*) dovodi do oslobađanja toksina i enterotoksemije. Uzroci prekomjernog umnažanja često su jatrogeni, odnosno uzrokovani neprimjerenom primjenom određenih antibiotika kao što su penicilin, ampicilin, amoksicilin, klindamicin, linkomicin, cefalosporini i eritromicin, koji ubijaju normalnu mikrobiološku floru i omogućuju prekomjerno umnažanje klostridija (Meredith, 2008.).

Bakterijski enteritis uslijed infekcije enterotoksičnim sojevima *E.coli* ili stafilokokima (rijetko) moguć je u novorođenčadi i mladih kunića u periodu oko odbića. *Clostridium piliforme* (Tyzzerova bolest), *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* i neke druge bakterije također mogu uzrokovati proljev kod kunića (Meredith, 2008.).

Rotavirus i koronavirus mogu uzrokovati blagi enteritis kod kunića starih 3-10 tjedana i općenito se javljaju endemski u pojedinim kolonijama. Protozoe kao *Eimeria* često uzrokuju enteritise u velikim skupinama kunića, posebno u mladih životinja. Česta je i jetrena kokcidioza koju uzrokuje *E. steidiae* (Meredith, 2008.).

U praksi se često ne postavlja etiološka dijagnoza, barem ne u prvom koraku, a liječenje je uglavnom potporno. Antibiotici su obično indicirani samo kod kolibaciloze i drugih specifičnih bakterijskih enteritisa. Agresivna tekućinska terapija je od vitalnog značaja, uz forsiranje hranjenja. Analgeziju treba dati ako postoje dokazi o bolovima u abdomenu. Modifikatori pokretljivosti poput metoklopramida i cisaprida izuzetno su korisni i čini se da djeluju sinergijski kada se koriste zajedno. Uporaba probiotika ima blagotvoran učinak. Laktobacili nisu normalni stanovnici crijeva kunića, ali se mogu natjecati s patogenim bakterijama pri kolonizaciji sluznice. Savjetuje se uporaba komercijalnih probiotičkih proizvoda, posebno onih s dodatnim bakterijskim vrstama. Upotreba kolestiramin smole za apsorpciju klostridijalnih toksina može biti od koristi kod enterotoksemije (Meredith, 2008.).

**Klinički znakovi:** proljev, promijenjeni fekalni sadržaj (sluzavi proljev), opstipacija (ileus, mukoidna enteropatija, disautonomije), perinealna nakupina cekotrofa, nadutost, zatvor, tenezam, ileus, tvorbe u želucu, distenzija ili bol tijekom palpacije i zaprljano područje oko anusa, hipersalivacija, depresija, letargija, dehidracija, smanjen apetit ili potpuni gubitak apetita, gubitak težine, hipotermija, kolaps, hepatomegalija, ascites, žutica, groznica, iznenadna smrt (salmoneloza), male bijele izrasline na jeziku (papilomatoza)

Tablica 2. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na gastrointestinalnom sustavu

|  |
|--|
| <b>Virusne bolesti</b>   |
| Rotavirusne infekcije  |
| Infekcije papilomavirusima   |
| Hemoragijska bolest kunića   |
| <b>Bakterijske bolesti</b>   |
| Kolibaciloza   |
| Stafilokokne infekcije (enteritisi u novorođenih/sisajućih kunića)   |
| Infekcije klostridijama  |
| Salmoneloza  |
| Infekcija bakterijom <i>Klebsiella pneumoniae</i>  |
| Infekcije izazvane mikobakterijama   |
| Bakterijski hepatitis  |
| <b>Protozoe</b>  |
| Crijevne kokcidioze ( <i>Eimeria perforans</i> , <i>E. magna</i> , <i>E. media</i> i <i>E. irresidua</i> ) |
| Jetrena kokcidioza ( <i>Eimeria stidae</i> )   |

|   |
|---|
| Kriptosporidioza  |
| Giardioza   |
| <b>Parazitarne bolesti</b>  |
| Nematode ( <i>Passalurus ambiguus</i> , <i>Trichostrongyle Obeliscoides cuniculi</i> )  |
| Cestode ( <i>Cittotaenia variabilis</i> , <i>Mosgovoyia pectinata americana</i> , <i>M.perlexa</i> , <i>Monoecocestus americana</i> , <i>Ctenotaenia ctenoids</i> ) |
| Trematode ( <i>Hasstilesia tricolor</i> , <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Tenia solium</i> )  |
| <b>Neoplazije</b>   |
| Adenokarcinom   |
| Leiomiom  |
| Leiomiosarkom   |
| Metastaze adenokarcinoma maternice  |
| Rektalni papilom  |
| Upalni fibroidni polipi   |
| Adenom  |
| <b>Ostalo</b>   |
| Dentalni problemi   |
| Gastrički trihobezoari  |
| Želučano-crijeva staza  |
| Mukoidna enteropatija   |
| Jatrogena enterotoksemija uslijed uporabe antibiotika   |
| Poremećaj cektrofije  |
| Disautonomija   |
| Strana tijela   |
| Trovanje  |
| Invaginacija crijeva  |
| Invaginacija  |
| Hepatična lipidoza  |
| Aflatoksikoza   |
| Spondiloza /spondilitis   |

### 2.1.3. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA ENDOKRINOM SUSTAVU

Ove bolesti očituju se kliničkim znakovima kao što su nagli nastanak katarakte, polidipsija, poliurija, gubitak kilograma unatoč dobrom apetitu, povećana agresija i seksualno ponašanje u kastriranih kunića (hipertestosteronizam).

Tablica 3. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na endokrinom sustavu

|   |
|---|
| Diabetes mellitus   |
| Bolesti nadbubrežne žlijezde  |
| Hipertestosteronizam u kastriranih muškaraca sekundarno se pojavljuje uz hiperplazije/neoplazije nadbubrežne žlijezde |

### 2.1.4. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA KARDIOVASKULARNOM SUSTAVU

Postoje anatomske osobitosti kardiovaskularnog sustava u kunića koje treba poznavati. Imaju jednostavniji sustav provođenja krvi za razliku od ostalih sisavaca. (Reush,2005.) Kunići su predisponirani za bolesti slične akutnoj miokardijalnoj ishemiji gdje dolazi do nepravilnih kontrakcija ventrikula koji mogu izazvati aritmiju. Skloni su bolestima krvnih žila poput ateroskleroze i arterioskleroze. Kunići su osjetljivije životinje i samo blago povišena razina kolesterola u krvi može izazvati hiperkolesterolemiju te dovesti do ateroskleroze (Russell i Proctor, 2006.). Potencijalni uzroci kardiovaskularnih bolesti kod kunića su često kongenitalni npr. ventrikularni i atrijskih defekti i valvularne ciste, ili idiopatski kao što su hipertrofična kardiomiopatija, dilatacijska kardiomiopatija, mitralna i bikuspidalna valvularna insuficijencija. Od infektivnih uzročnika koji mogu utjecati na kardiovaskularni sustav, najčešće dijagnosticiramo herpesvirusne (uzrokuje kardiomiopatije) i koronavirusne infekcije (uzrokuje endokarditise, perikarditise i miokarditise), dok se od bakterijskih najčešće dijagnosticiraju infekcije uzrokovane bakterijama *Pasteurella multocida* (uzrokuje perikarditise, endokarditise), *Staphylococcus* (uzrokuje endokarditise) i *Salmonella* (uzrokuje endokarditise). Bolesti srca kod kunića mogu izazvati i zatajenje srca, pri čemu može doći i do nagle smrti. (Reush, 2005.)

**Klinički znakovi:** cijanoza ili bljedilo sluznica, produženi vrijeme kapilarnog punjenja (CRT), egzoftalmus, dispneja, aritmija (normalna brzina 80-250/min ,kod uzbuđenih kunića se povećavaju na 330/min), abnormalni zvukovi nad plućima, nepravilni srčani tonovi, ascites, gubitak težine

Tablica 4. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na kardiovaskularnom sustavu

|  |
|--|
| <b>Virusne bolesti</b>   |
| Koronavirusne infekcije  |
| <b>Bakterijske bolesti</b>   |
| Perikarditis   |
| Endokarditis ( <i>Pasteurella</i> , <i>Staphylococcus spp</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Streptococcus viridans</i> ) |
| <b>Protozoe</b>  |
| <i>Encephalitozoon cuniculi</i> (miokarditis)  |
| <i>Trypanosoma cruzi</i> (ventrikularna hipertrofija i dilatacija)   |
| <b>Neoplazije</b>  |
| <i>Timom</i> (egzoftalmus)   |
| <b>Ostalo</b>  |
| Hipovitaminoza E (distrofija miokarda)   |
| Kongenitalni defekti   |
| Hipertrofična kardiomiopatija  |
| Dilatativna kardiomiopatija  |
| Ateroskleroza  |
| Arterioskleroza  |
| Ostale srčane insuficijencije  |
| Trovanja   |



## 2.1.5. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA MOKRAĆNO-SPOLNOM SUSTAVU

Što se tiče bolesti mokraćno-spolnog sustava, kunići nisu životinje koje su podložne čestim urinarnim i spolnim infekcijama (Vennen i Mitchell, 2009.). U najčešćim slučajevima javljaju se bolesti koje zahvaćaju i uzrokuju probleme na bubrezima. Jedan od najbitnijih uzročnika je *Encephalitozoon cuniculi* koji se obično dijagnosticira kod starijih kunića.. Može doći i do nastanka piometre i endometritisa čiji su česti uzročnici *Pasteurella multocida* i *Staphylococcus aureus* (Richardson, 2008.). Najčešća spolna bolest kunića je spirohetoza ili sifilis kunića koju uzrokuje *Treponema cuniculi* (Harcourt-Brown, 2002.), a koju smo detaljnije obradili u sljedećem poglavlju. Od ostalih promjena često se javljaju neoplazije na bubregu i mokraćnom mjehuru, također u starijih životinja. Mužjaci su predisponirani za stvaranje mokraćnih kamenaca iako se kamenci mogu naći i kod ženki, ali rjeđe. Kod kunića koji se ne pare učestalije su neoplazije uterusa. Problemi mokraćnog sustava mogu se povezati s bolestima intervertebralnog diska što će dovesti do učestalijeg mokrenja, a kasnije i do cistitisa i bubrežne infekcije (Jenkins, 2010.).

**Klinički znakovi:** polidipsija, poliurija, mokraćni tenezmi, hematurija (adenokarcinom maternice, endometrijske venske aneurizme, porfirinurija), anoreksija, depresija, urolitijaza, „pijesak“ u mokraći, septični mastitis (natečene, bolne mliječne žlijezde s promijenjenim sekretom), cistični mastitis (žlijezde natečene, nisu bolne), vaginalni iscjedak, visoka temperatura, epididimitis, orhitis, vezikule, ulceri i krustozne promjene na vanjskim genitalijama, smanjena reproduktivnost, povećana agresija i seksualno ponašanje u kastriranih kunića (hipertestosteronizam)

Tablica 5. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na mokraćno-spolnom sustavu

|   |
|---|
| <b>Virusne bolesti</b>  |
| Miksomatoza   |
| <b>Bakterijske bolesti</b>  |
| Septični mastitis ( <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Pasteurella</i> )                                     |
| Metritis i piometra ( <i>Pasteurella</i> , <i>Treponema cuniculi</i> , infekcije mikoplazmama, infekcija enterobakterijama) |
| Orhitis, epididimitis   |
| Pijelonefritis ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pasteurella multocida</i> )  |

|  |
|--|
| Cistitis ( <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pasteurella multocida</i> ) |
| Leptospiroza   |
| Sifilis kunića   |
| <b>Protozoe</b>  |
| <i>E. cuniculi</i>   |
| <b>Neoplazije</b>  |
| Embrionalni nefrom   |
| Karcinom   |
| Leiomiom   |
| Adenokarcinom maternice  |
| Testikularna neoplazija  |
| Tumori jajnika   |
| Adenokarcinom mliječne žlijezde  |
| Povećano izlučivanje testosterona  |
| <b>Ostalo</b>  |
| Kongenitalne abnormalnosti   |
| Hipovitaminoza A i E   |
| Urolitijaza  |
| Renalna kalcinoza (hiperkalcemija, hipervitaminoza D)                    |
| Masna degeneracija   |
| Ciste na jajnicima   |
| Hiperplazija endometrija   |
| Polipi   |
| Torzije maternice  |
| Pseudograviditet   |
| Izvale rodnice   |
| Hidrometra   |
| Distocija  |
| Mastitis   |
| Ingvinalne hernije   |
| Nefrotoksični lijekovi (gentamicin, zolazepam)                           |

## 2.1.6. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA ŽIVČANOM SUSTAVU

Kunići često dolaze veterinaru s neurološkim znakovima koji mogu biti uzrokovani primarnim bolestima živčanog sustava ili biti sekundarno vezani uz druge sistemske bolesti. *Encephalitozoon cuniculi* uzročnik je jedne od najčešćih bolesti živčanog sustava čiji početni znakovi jesu tortikolis i drhtanje mišića koje prelazi u kroničnu progresivnu paralizu, konvulzije i komu. Očituje se i promjenama na mokraćno-spolnom sustavu, odnosno bubrežima što pak dovodi do polidipsije, poliurije i inkontinencije (Richardson, 2008.). Od bolesti živčanog sustava kunića izdvojili smo tularemiju, koja je ujedno i jedna od opasnijih zoonoza, te je dodatno obradili u daljnjem poglavlju (Mayer, 2015.).

**Klinički znakovi:** otitis media / externa, blagi nagib glave ili tortikolis, nistagmus (samo kod akutne bolesti), ekstremno uvijanje tijela duž uzdužne osi, pareza ili paraliza, konvulzije, anoreksija, vrućica ( $> 40^{\circ} \text{C}$ ), iscjedak iz očiju i nosa uz tahipneju (toksoplazmoza)

Tablica 6. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na živčanom sustavu

|  |
|--|
| <b>Virusne bolesti</b>   |
| <i>Herpes simplex</i>  |
| Bjesnoća   |
| <b>Bakterijske bolesti</b>   |
| Pastereloza (otitis media/interna, encefalitis)  |
| <i>Upala srednjeg uha</i> uzrokovana bakterijama <i>Bordetella bronchiseptica</i> i <i>Staphylococcus aureus</i> |
| Osteomijelitis   |
| Tularemija   |
| <i>Listeria monocytogenes</i>  |
| <b>Protozoe</b>  |
| <i>E. cuniculi</i>   |
| <i>Toxoplasma gondii</i>   |
| Sarkocistoza   |
| <b>Parazitarne bolesti</b>   |

|   |
|---|
| <i>Baylisascaris procyonis</i>  |
| <i>Ascaris spp.</i>   |
| <i>Psoroptes cuniculi</i>   |
| <b>Neoplazije</b>   |
| Osteosarkom   |
| Osteohondrom  |
| Metastaze   |
| <b>Ostalo</b>   |
| Hipovitaminoza A (hidrocefalus i poremećaji CNS-a) i hipovitaminoza E (distrofija mišića) |
| Traume  |
| Ateroskleroza   |
| Genetski poremećaji   |
| Idiopatska epilepsija   |
| Trovanja  |

### 2.1.7. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA OKU KUNIĆA

Kunići su dalekovidne životinje. Položaj njihovih očiju onemogućava im da vide što je ispred njih i što jedu. Što se tiče samih bolesti, različiti su uzročnici i oblici. Najčešće se promjene na oku pojavljuju kao jedan od kliničkih znakova drugih sistemskih bolesti kunića. No ponekad se javljaju i izdvojeno kao na primjer konjunktivitis ili dakriocistitis čiji su uzročnici *Staphylococcus sp.* i *Pasteurella multocida* (Varga, 2013.).

**Klinički znakovi:** ulceracije, blefaritis, iscjedak iz oka, konjunktivitis (razlikovati od dakriocistitisa), dakriocistitis koji je čest u kunića, mikroapscesi na rubovima kapaka - često nastavak ozbiljnih ili kroničnih periokularnih infekcija, iscjedak iz nosa, uveitis, edem rožnice, apscesi, sekundarna katarakta, egzoftalmus, prolaps trećeg očnog kapka, glaukom

Tablica 7. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na oku kunića

|                            |
|----------------------------|
| <b>Virusne bolesti</b>     |
| Miksomatoza                |
| <b>Bakterijske bolesti</b> |

|  |
|--|
| Retrobulbarni apscesi ( najčešće sekundarno dentalnim bolestima) |
| <i>Staphylococcus spp, Pasteurella, Haemophilus</i>              |
| <i>Treponema cuniculi</i>  |
| <b>Protozoe</b>  |
| <i>E.cuniculi</i>  |
| <b>Neoplazije</b>  |
| <i>Timom</i>   |
| <b>Ostalo</b>  |
| Glaukom  |
| Sindrom kornealne inkluzije                                      |
| Entropija  |
| Strana tijela  |
| Diabetes mellitus (katarakta)                                    |

#### 2.1.8. BOLESTI KOJE SE OČITUJU KLINIČKIM ZNAKOVIMA NA KOŽI KUNIĆA

Koža kunića prekrivena je gustom, mekanom dlakom. Bolesti kože kod kunića možemo prema uzroku nastanka podijeliti u različite skupine; traumatične, parazitske, zarazne i neoplastične (Jenkins, 2001.). Trauma kože može obuhvaćati brojne promjene na koži kao što su rane od ugriza, osobito drugih zečeva, koje su česte, te neke spontane ozljede. Parazitske bolesti uključuju one uzrokovane parazitima, muhama i njihovim ličinkama. Zarazne bolesti mogu se dalje podijeliti na one povezane s bakterijskim, gljivičnim i virusnim uzročnicima. Najčešći bakterijski patogeni povezani s promjenama na koži su *Pasteurella multocida*, *Treponema cuniculi*, *Streptococcus sp.* i *Staphylococcus sp.* . Može doći i do stvaranja apscesa, akutnog celulitisa ili vlažnog dermatitisa („blue fur“). Virusne bolesti najčešće povezujemo s *Myxoma* virusom. Uzročnici gljivičnih kožnih bolesti jesu *Trichophyton mentagrophytes* i *Microsporum sp.* koji uzrokuju dermatofitozu kod kunića, koja je ujedno i zoonoza, a detaljnije je opisana u sljedećem poglavlju, te *Candida albicans*. Metabolički poremećaji uključuju one bolesti koje su uzrokovane različitim promjenama u metabolizmu i mogu biti povezani s drugim sustavima, a među ostalim kliničkim znakovima mogu se očitovati pojavom alopecija i pododermatitisa. Neoplastične bolesti mogu biti lokalizirane ili sistemske, a kod kunića se najčešće pojavljuje adenokarcinom maternice i sarkomi (Jenkins, 2001.).

**Klinički znakovi:** kao što su pruritus, alopecije, ljuštenje kože, erozije i ulceracije, noduli, otekline i rane koje ne cijele

Tablica 8. Bolesti koje se očituju kliničkim znakovima na koži kunića

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Virusne bolesti</b>             |
| Miksomatoza                        |
| Herpesvirusne infekcije kunića     |
| Infekcije poxvirusima              |
| <b>Bakterijske bolesti</b>         |
| <i>Staphylococcus spp.</i>         |
| <i>Treponema cuniculi</i>          |
| <i>Pasteurella</i>                 |
| <i>Pseudomonas</i>                 |
| Infekcije mikobakterijama          |
| <b>Protozoe</b>                    |
| <i>Psoroptes cuniculi</i>          |
| <i>Demodex</i>                     |
| <i>Cheyletiella</i>                |
| <i>Leporacarus</i>                 |
| <i>Trichophyton mentagrophytes</i> |
| <b>Neoplazije</b>                  |
| Lipom                              |
| Fibrosarkom                        |
| Limfom/limfosarkom                 |
| Tumor bazalnih stanica             |
| Adenokarcinom                      |
| <b>Ostalo</b>                      |
| Sifilis kunića                     |
| Reakcija na cjepivo                |

## 2.1.9. SISTEMSKI POREMEĆAJI

Sistemske poremećaje očituju se kliničkim znakovima poput anoreksije, gubitka težine, lošeg fizičkog stanja, letargije, ataksije, konvulzija, kolapsa, blijede sluznice (limfosarkom), hipertermija ( $> 40,5$  °C-toplotni udar), limfadenopatija (limfosarkom), tahipneja / dispneja (toplotni udar, limfosarkom), pretilost (ketoza), epistaksa s akutnim početkom i / ili respiratorni znakovi i / ili proljev, visoka smrtnost (VHD), groznica, proljev, pobačaj, iznenadna smrt.

Kao primjer sistemskih zaraznih oboljenja u sljedećem ćemo poglavlju detaljnije obraditi hemoragijsku bolest kunića.

Tablica 9. Bolesti koje se očituju kao sistemski poremećaji

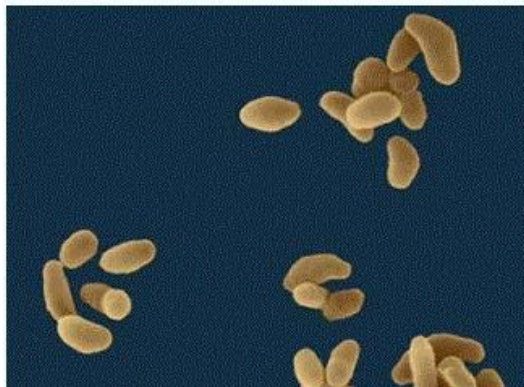
|  |
|--|
| <b>Virusne bolesti</b>                           |
| Hemoragijska bolest kunića                       |
| <b>Bakterijske bolesti</b>                       |
| Salmoneloza                                      |
| <b>Neoplazije</b>                                |
| Limfom   |
| Limfosarkom                                      |
| <b>Ostalo</b>                                    |
| Hipoglikemija (pojavljuje se uz dentalnu bolest) |
| Toplinski udar                                   |
| Toksemija /ketoza                                |
| Teške kardiovaskularne bolesti                   |

## 2.2. BAKTERIJSKE BOLESTI KUNIĆA

### 2.2.1. TULAREMIJA

Tularemija je bakterijska zarazna bolest brojnih domaćih i divljih životinja i čovjeka. Češće se pojavljuje u divljih kunića i zečeva koji su i rezervoari ove bolesti dok je pojavnost bolesti kod domaćih kunića zapravo vrlo rijeka (Mayer, 2015.). Tularemija je bolest koja je proširena diljem sjeverne hemisfere s povećanom incidencijom u pojedinim endemskim žarištima (Varga, 2013.).

**Etiologija:** Uzročnik tularemije je nepokretni, pleomorfni, gram-negativni kokobacil *Francisella tularensis* (*F. tularensis*). *F. tularensis* relativno je otporna na vanjske uvjete (toplina ju uništava dok tjednima ili mjesecima preživljava u vlažnom okruženju), osjetljiva je na uobičajene dezinficijense (Harcourt-Brown, 2002.). *F. tularensis* podijeljena je na 4 podvrste: *Francisella tularensis* subsp. *tularensis* (tip A), *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* (tip B), *Francisella tularensis* subsp. *mediasiatica* i *Francisella novicida* koje se međusobno razlikuju po svojoj virulenciji, biokemijskim i ekološkim značajkama i geografskoj rasprostranjenosti. Tip A je najvirulentniji dok bolest u Europi uzrokuje isključivo tip B (Mayer, 2015.).



Slika 1: *Francisella tularensis*

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Bacterial/Tularemia.htm](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Bacterial/Tularemia.htm)



**Epizootiologija:** *F. tularensis* je izrazito virulentan organizam. Infektivna doza razlikuje se ovisno o podvrsti, kod *F. tularensis* subsp. *tularensis* ona iznosi svega desetak bakterijskih stanica (Varga, 2013.). Infekcija ovom bakterijom zabilježena je kod brojnih sisavaca, ptica, riba, gmazova, vodozemaca i beskralježnjaka, no smatra se da su kunići, zečevi i glodavci najprije mljiviji za infekciju. Ujedno ove životinje predstavljaju i rezervoare bolesti, dok su krpelji najznačajniji vektori. Bolest se može širiti i drugim člankonošcima, ali i izravnim kontaktom, ili neizravno putem kontaminiranih predmeta i površina, kontaminiranom hranom ili vodom i zrakom. Bolest je česta u divljih zečeva i kunića no zapravo iznimno rijetka u uzgojima ili u kunića koji se drže kao kućni ljubimci (Mayer, 2015.).

**Patogeneza:** Bakterija je fakultativno intracelularna te se umnaža u stanicama makrofaga. Nakon ulaska u organizam odlazi u limfne čvorove gdje uzrokuje lokalni ili generalizirani limfadenitis. Zatim ulazi u krv te dovodi do septikemije. Dolazi do diseminacije bakterije po organizmu što dovodi do granulomatoznih upala i nekroza na parenhimskim organima, osobit slezeni i jetri (Mayer 2015.).

**Klinička slika:** Razdoblje inkubacije je oko 1-10 dana, ali može varirati između 1 i 21 dan. Klinički znakovi se razlikuju ovisno o vrsti domaćina, podvrsti i načinu ulaska bakterije u makroorganizam. U većine domaćih životinja nakon infekcije ne dolazi do kliničke manifestacije bolesti. Iako je bolest, kako je prethodno i navedeno, u „domaćih kunića“ izuzetno rijetka oni ipak predstavljaju jednu od najprije mljivijih vrsta (Tärnvik i Chu, 2007.). Najčešće se životinje nalaze uginule, bez pojave prethodnih vidljivih znakova. U eksperimentalnim uvjetima zabilježen je nagli nastup letargije, anoreksije i slabosti uz visoku temperaturu, pojavu područne limfadenopatije i apscesa. Česta je pojava neuroloških simptoma. U divljih je zečeva i kunića karakteristična tromost, gubitak straha od čovjeka, maniježne kretnje. Kod aerogene infekcije opisani su i plućni oblici bolesti. Životinje nakon pojave navedenih kliničkih znakova najčešće ugibaju unutar nekoliko sati ili dana (Mayer, 2015.).

**Patoanatomske promijene:** Bolest se očituje lezijama na organima, uključujući diseminiranu nekrozu i granulomatoznu upalu jetre, slezene, multifokalna fibrinozno-nekrotična pneumoniju te povećanje limfnih čvorova. Mogu se utvrditi i hepatomegalija i splenomegalija te krvarenja u području tankog i debelog crijeva (Percy i Barthold, 2013.).

**Dijagnostika:** Tularemija se može dijagnosticirati dokazom uzročnika u organima inficiranih životinja. S obzirom na činjenicu da je *F. tularensis* izuzetno virulentan organizam koji se može širiti aerogeno, mogućnost infekcije laboratorijskih djelatnika tijekom postupka izdvajanja uzročnika izuzetno je visoka. Stoga se postupci izdvajanja ove bakterije smiju

provoditi isključivo u laboratorijima biosigurnosne razine 3. Puno jednostavniji način dokaza uzročnika koji se rutinski može provoditi u svim dijagnostičkim laboratorijima je lančana reakcija polimerazom (engl. Polymerase chain reaction – PCR). U svrhu dijagnostike mogu se rabiti i serološke metode od kojih su najčešće metode aglutinacije (aglutinacija na predmetnici, spora aglutinacija ili mikroskopska aglutinacija) ili imunoenzim test (engl. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay-ELISA) (Tärnvik i Chu, 2007.).

**Liječenje:** Liječenje se u inficiranih kunića ne provodi zbog slabe uspješnosti i izraženog zoonotskog rizika (Tärnvik i Chu, 2007.).

**Javno zdravstvo:** Tularemija je opasna zoonoza. Najčešći načini infekcije u ljudi su direktni kontakt s inficiranim zečevima tijekom lova, deranja kože ili pripreme hrane i vektorski (ugrizom zaraženog krpelja ili komaraca). No također opisuju se i hidrične epidemije tularemije i prijenos kontaminiranim aerosolom (Mayer, 2015.). Kliničko očitovanje ovisit će o načinu ulaska bakterije u organizam pa tako u ljudi razlikujemo ulceroglandularni, glandularni, okuloglandularni, orofaringealni, plućni i tifoidni oblik tularemija. Ako se ne liječi stopa smrtnosti kod ljudi može biti i veća od 30% (Tärnvik i Chu, 2007.).

### 2.2.2. PASTERELOZA

Pastereloza je jedna od najčešćih bolesti kunića. Javlja se u akutnom, subakutnom ili kroničnom obliku. Iako se najčešće dovodi u svezu s kliničkim oblicima povezanim s respiratornim sustavom (gnojnim i atrofičnim rinitisom, konjunktivitisom, dakriocistitisom, upalom pluća), infekcija se može očitovati i upalom srednjeg i/ili unutarnjeg uha, pojavom apscesa na različitim dijelovima tijela, infekcijama genitalnog trakta, pobačajima, povećanom neonatalnom smrtnošću ili septikemijom (Percy i Barthold, 2013.). Subklinička infekcija je uobičajena, u konvencionalnim uzgojima čak 30-90% životinja predstavlja asimptomatske kliconoše (Hill i Brown, 2011.).

**Etiologija:** Uzročnik je *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) - gram-negativni kokobacil koji ne tvori spore i može se naći kao komenzal na sluznici gornjih dišnih puteva nekih sisavaca (Hill i Brown, 2011.). Bakterija nije antigenski jedinstvena. Na temelju razlika u kapsularnim antigenima podijeljena je na pet serovarova, (A, B, D, E i F), a prema razlikama u somatskom antigenu na njih 16 (1-16). Antigeni sastav svakog pojedinog soja se tako označava kombinacijom slova i brojeva. Kod kunića su utvrđeni serovari 12:A, 3:A i 3:D (Massacci i sur,

2018.). Serovar 12:A najčešće se pojavljuje kod rinitisa, dok su 3:A i 3:D opisani kao uzročnici bolesti donjih dišnih puteva. Virulencija će ovisiti tako o samom serovaru i tome tvori li on endotoksin (Varga, 2014.).

**Epizootiologija:** U većim uzgojima ili skupinama (prodavaonice kućnih ljubimaca, pokusni kunići) pastereloza je vrlo učestao i ozbiljan problem. Nasuprot tome, ova je bolest relativno rijetka u odraslih kunića koji se drže pojedinačno ili u malim skupinama. Ipak, iako pastereloza u ovih životinja uglavnom ne predstavlja primaran problem, *P. multocida* se često nalazi kao sekundaran patogen u brojnim supurativnim upalama. Izuzetak naravno čine mladi kunići, kod kojih često, ubrzo nakon kupnje, dođe do kliničkog očitovanja bolesti (Varga, 2014.) Naime u velikim skupinama ova se bolest vrlo lako prenosi direktnim kontaktom i zrakom (Massacci i sur, 2018.). Dokazan je i indirektni prijenos, za kojeg je ipak potrebna kohabitacija – npr. preko zajedničkih pojilica (Whittaker, 1989.) i spolni prijenos do kojeg dolazi tijekom parenja (Percy i Barthold, 2013.). Nakon kolonizacije gornjih respiratornih puteva ne mora nužno odmah doći do razvoja kliničkih znakova. Bolest se javlja kad određeni predisponirajući čimbenici omoguće bakterijama nekontrolirano razmnožavanje pa dolazi do prevladavanja fiziološke i imunološke obrambene funkcije sluznice respiratornog sustava. U takvim situacijama životinje izlučuju velike količine bakterija koje mogu zaraziti druge jedinke iz skupine. U predisponirajuće čimbenike spadaju graviditet, porod, laktacija, loši zoohigijenski uvjeti, nepravilna hranidba odnosno bilo kakav stres. Postoji dobna i pasminska predispozicija (Manning i sur.,1989.). Najosjetljivijim se smatraju mladi kunići do 5 mjeseci starosti (Varga, 2014.).

**Patogeneza:** *P. multocida* tvori adhezine (filamentozne izdanke) koji omogućuju prijanjanje bakterije na epitelne stanice čime se pospješuje kolonizacija gornjih dišnih puteva (Deeb, 1993.). Nakon kolonizacije, *P. multocida* ne izaziva nužno i kliničko očitovanje bolesti (Varga, 2014.). Kao što je već spomenuto, do bolesti će doći kad uslijed predisponirajućih čimbenika dođe do poremećaja ravnoteže između mukocilijarnog klirensa i bakterijske proliferacije. Tvorba endotoksina također je značajna u patogenezi ove bolesti, osobito kod septikemijskih oblika. Polisaharidi kapsule štite bakteriju od fagocitoze, dok lipopolisaharidi pridonose otpornosti ove bakterije na djelovanje komplementa (Deeb, 1993.).

**Klinička slika:** Inkubacija bolesti je 1-3 dana. Klinički se pastereloza kod kunića može očitovati kao rinitis, konjunktivitis, dakriocistitis, upala srednjeg i/ili unutarnjeg uha, upala

pluća, pojava apscesa, infekcija genitalnog trakta, pobačaj, povećana neonatalna smrtnost i septikemija (Mayer, 2015.).

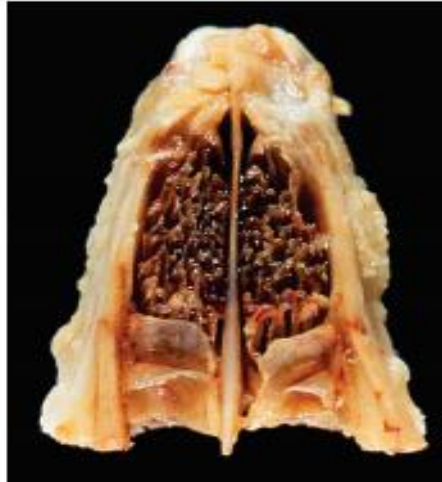
**Rinitis** je akutna, subakutna ili kronična upala sluznica koju u kunića najčešće uzrokuje *P. multocida*. Rinitis se isprva očituje seroznim iscjetkom iz nosa i očiju koji kasnije postane gnojan. Zaraženi kunići kišu, a može se javiti i kašalj. Zbog upale dolazi do otečenja i obilne sekrecije što sužava gornje dišne prohode i uzrok je karakterističnih šumova/tonova koji se čuju i bez stetoskopa. U ponekim slučajevima je iscjetka manje, ponekad ga pri pregledu niti ne možemo vidjeti, no tada možemo zamijetiti žućkasto obojenu dlaku oko samog nosa ili pak na prednjim šapama koje kunići koriste za čišćenje krzna.

Čimbenici koji olakšavaju širenje, ali i pogoršavaju kliničku sliku su prenatrpavanje prostora, loši zoohigijenski uvjeti kao što su slaba ventilacija, prašina ili velika količina amonijaka (Mayer. 2015.).



Slika 2 : Rinitis kod kunića uzrokovan bakterijom *Pasteurella multocida*

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7150361/>



Slika 3: Prikaz atrofije turbinata kod kroničnog rinitisa uzrokovanog infekcijom *Pasteurella multocida* (Percy i Barthold, 2013.).

**Konjunktivitis i dakriocistitis** učestali su problem kod kunića. Često se pojavljuje i entropija oka, izvrtnje kapka prema unutra. Najčešći uzročnik konjunktivitisa u kunića je *P. multocida*, no ona može biti i sekundarni patogen kojem prethodi mehanička iritacija, bolesti kapaka ili bolesti zubiju. Dakriocistitis često povezujemo s konjunktivitisom. Dakriocistitis može nastati uslijed kroničnog rinitisa gdje dolazi do začepjenosti nosnih kanala te bakterija ulazi nazolakrimalnim kanalom do oka ili u nekim slučajevima kod upale korijena zuba odnosno dentalnih bolesti. Ako ne liječimo dakriocistitis i konjunktivitis ili bolest duže potraje, kanali se mogu suziti i zamijeniti ožiljkastim tkivom sve dok se u potpunosti ne zatvore što ujedno rezultira i trajnom epiforom (Mayer, 2015.).



Slika 4: Entropija kod kunića uzrokovana bakterijom *Pasteurella multocida* (Mayer, 2015.)



Slika 5: Kronični dakriocistitis kod kunića (Jepson, 2009.)

**Upala pluća** je česta kod kunića te su oboljeli kunići dehidrirani, anoreksični, letargični, mogu imati povišenu temperaturu te otežano dišu. Najčešći uzročnik upale pluća kod kunića je *Pasteurella multocida*, ali mogu biti i druge bakterije poput *Klebsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* i *Staphylococcus aureus* te pneumokoki. (Mayer, 2015.) Upali pluća često prethode bolesti gornjih dišnih puteva. Može doći i do pojave apscesa u području prsa. Pojavljuje se kao akutna/fatalna ili kao subakutna, kronična kod koje mogu izostati vidljivi teži klinički znakovi (Varga, 2014.).



Slika 6 : Nosni iscjedak – u pojedinim slučajevima jedini klinički znak upale pluća kod kunića

[http://www.medirabbit.com/EN/Respiratory/Illness/Pneumonia/Pneumon\\_en.htm](http://www.medirabbit.com/EN/Respiratory/Illness/Pneumonia/Pneumon_en.htm)



Slika 7 : Bronhopneumonija i pleuritis sa fibrinoznim eksudatom uzrokovana infekcijom bakterije *P. multocida* (Percy i Barthold, 2013.)

**Otitis media ili interna** uzrokuje ponajprije *Pasteurella multocida* uz nju se pojavljuju i *Bordetella bronchiseptica* te *Staphylococcus*. Nakupljanje tekućine (gnoja) u srednjem ili unutarnjem uhu kod kunića ponekad može dovesti do izvruća glave odnosno vrata ili tortikolisa (Mayer, 2015.). *Pasteurella multocida* može se proširiti preko nosne šupljine do bubnjića pa sve do Eustahijeve cijevi, a nekad se može proširiti i do vestibulokohlearnog živca i uzrokovati vestibularnu bolest što se očituje pojavom nistagmusa i tzv obrtanja (engl.rolling“) (Varga, 2014.).



Slika 8: Otitis media uzrokovan bakterijom *P. multocida* - prisutnost gnojnog sadržaja te zadebljana stijenka bubnjića (Percy i Barthold, 2013.)

**Apscesi** uzorkovani bakterijom *P. multocida* mogu biti potkožni i visceralni (Mayer, 2015.) *Pasteurella multocida* se može nalaziti u sluznici nosne šupljine te ju sami kunići mogu prenijeti na otvorenu ranu na licu tijekom njege i lizanja, ili pak širenje može biti hematogeno. Najčešće se pojavljuju apscesi lica koji su povezani s dentalnim bolestima (Harcourt-Brown, 2002.)



Slika 9: Apsces kod kunića uzrokovan bakterijom *P. multocida*

<https://www.animalwised.com/my-rabbit-has-an-abscess-3332.html>

**Genitalne infekcije** može uzrokovati *P. multocida* ali i neke druge bakterije (npr. *Treponema paraluis-cuniculi*). Genitalne infekcije očituju se akutnom ili subakutnom upalom reproduktivnog sustava, a češće su kod ženki nego kod mužjaka. Jedini klinički znak piometre može biti gusti, žućkasto-sivi iscjedak iz rodnice. Gnojna upala može zahvatiti samo jedan rog maternice. U takvim slučajevima moguće je da se fetus neometano razvijaju u drugom rogu. Ukoliko iscjedak iz rodnice bude krvav u listu diferencijalnih dijagnoza moramo uključiti adenokarcinom maternice. U mužjaka infekcija pasterelama uzrokuje, orhitis ili prostatitis koji se pak očituju gnojni iscjedkom iz uretre (Harcourt-Brown, 2002.).

**Pobačaji i povećana neonatalna smrtnost** također mogu biti posljedica infekcije bakterijom *Pasteurella multocida*. Kunići u tom stanju pobace ili dolazi do rođenja mrtvorodne ili avitalne mladunčadi koja ugiba u roku od nekoliko sati (Percy i Barthold, 2013.).

**Septikemijski oblik** *P. multocida* uglavnom se očituje naglim uginućima bez prethodne pojave kliničkih znakova. Dijagnoza se postavlja patohistološkom pretragom kojom se nalaze



promjene tipične za akutne septikemije poput tromboze krvnih žila, petehijalnih krvarenja po organima (Mayer, 2015.).

**Patoanatomski:** Patoanatomski nalaz pastereloze se razlikuje s obzirom na oblik bolesti. Kod životinja sa pasterelozom najčešće su vidljivi rinitis s ili bez upale srednjeg uha te vestibularni sindrom. Atrofija turbinata vidljiva je kod kunića s rinitisom uzrokovana serotipom 12:A. Na gornjim dišnim putevima pojavljuje se konjunktivitis i otitis media koji mogu biti jednostrani ili obostrani uz prisutnost bijelog ili žućkastog do sivog, gustog, viskoznog eksudata. Mikroskopski je vidljiva skvamozna metaplazija epitela bubnjića uz infiltraciju leukocita. Promjene na plućima mogu biti lokalizirane na kranioventralne dijelove ili možemo naći teške bronhopneumonije. Zahvaćeno tkivo pluća u akutnom, nekrotizirajućem obliku je otečeno, umjereno čvrsto, često uz fibrinozni pleuritis i/ili perikarditis. U kroničnim slučajevima promjene mogu obuhvaćati cijeli režanj pluća, a uz bronhopneumoniju, pleuritis i perikarditis možemo naći i empijem. Mikroskopski u alveolama nalazimo fibrinozni eksudat i eritrocite te je prisutna i infiltracija heterofilima. Na reproduktivnom sustavu često nalazimo piometru, ali mogu se pojaviti salpingitis i metritis te kod mužjaka gnojni orhitis. Kod akutne septikemije često ne nalazimo makroskopskih promjena, ali mikroskopski nalaz je sukladan onome kod bakterijskih septikemija i uključuje krvarenja uz tromboze malih krvnih žila (Percy i Barthold, 2013.).

**Dijagnostika:** Dijagnoza pastereloze temelji se na kliničkim znakovima i izdvajanju bakterije *P. multocida* iz uzorkovanog materijala. Duboki obrisak nosa potreban je za dijagnostiku respiratornih oblika bolesti, ali i za identifikaciju kliconoša. Često je za pravilno uzorkovanje potrebno životinju sedirati. Serološki testovi i lančana reakcija polimerazom također se mogu koristiti za dijagnostiku. Prisutnost protutijela potvrđuje izloženost no nije dokaz akutne infekcije. Važno je stoga za točno dijagnosticiranje, pravilno uzorkovati i dobivene rezultate usporediti s kliničkim znakovima (Massacci i sur, 2018.). Diferencijalno dijagnostički dolaze u obzir i neke druge infekcije poput bakterija *Staphylococcus*, *Bordetella bronchiseptica*, *Pseudomonas* i rijetko *Klebsiella* (Percy i Barthold, 2013.).

**Liječenje:** Kod liječenja pastereloze daju se antibiotici širokog spektra (Jepson, 2009.). Liječenje zahtjeva dugotrajnu provedbu uz prethodno napravljenu bakteriološku kulturu kako bi se utvrdio najbolji antibiotik za uporabu (Massacci i sur, 2018.). Vrlo često se sistemska terapija pojačava s lokalnom antibiotskom terapijom. Mogu se davati oftalmološki lijekovi kao na primjer gentamicin kod liječenja gornjih dišnih puteva, fluorokinoloni i oralni lijekovi se

također daju kao potpora sistemskom liječenju. Enrofloksacin i prokain penicilin se preporučuju u liječenju kunića protiv pastereloze, ali s dozom opreza kako ne bi došlo do enterotoksemije (Mayer, 2015.).

**Javno zdravstvo:** Kućni ljubimci mogu biti izvor infekcije za ljude, no uglavnom se radi o prijenosu *P. multocida* ugrizom pasa i mačaka. Iako infekcija u ljudi može dovesti do različitih, ponekad i ozbiljnih simptoma u literaturi se ne nalazi puno podataka o prijenosu infekcije s kunića na njihove vlasnike (Wilson i Ho, 2013).

### 2.2.3. SIFILIS KUNIĆA

*Treponema paraluis-cuniculi* uzročnik je sifilisa kunića, treponematoze ili genitalne spirohetoze. Bolest se javlja u akutnom ili subakutnom obliku, a očituje tvorbom lezija u genitalnom, analnom i periorbitalnom području te na području lica odnosno njuške (Percy i Barthold, 2013.).

**Etiologija:** Uzročnik sifilisa kunića je *Treponema paraluis-cuniculi* (ranije *T. cuniculi*). Ova spiroheta ne može se izdvojiti kao *T. palidum*, uzročnik sifilisa u ljudi s kojom je i genomski vrlo srodna. Unatoč tome ovaj uzročnik nema zoonotski potencijal. Spirohete ne preživljavaju dugo u okolišu pa je svakodnevno čišćenje okoline u kojoj obitavaju dovoljno za sprječavanje širenja infekcije (Percy i Barthold, 2013.).

**Epizootiologija:** Bolest se najčešće širi direktnim kontaktom odnosno spolnim putem. Tijekom parenja, mužjaci često infekciju prenesu na nekoliko ženki. Može se inficirati i mladunčad, iako se čini da su mladi kunići relativno otporni na infekciju. Nema dokaza o intrauterinom prijenosu, ali je u pojedinim slučajevima zabilježen vertikalni prijenos prilikom porođaja, odnosno prolaskom kroz porođajni kanal (Harcourt-Brown, 2002.). Subklinička infekcija je česta, a do kliničkog očitovanja bolesti može doći nakon izlaganja kunića stresu. (Percy i Barthold, 2013.).

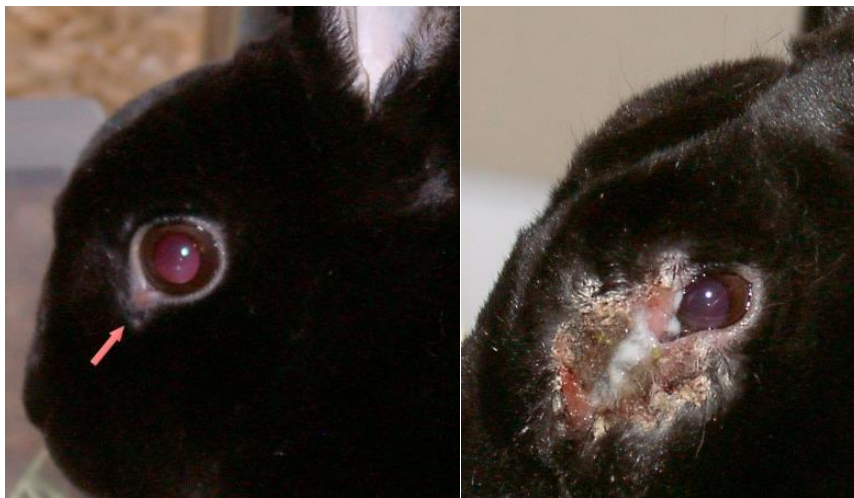
**Patogeneza:** Infekcija je ograničena samo na epitel, dolazi do infiltracije plazma stanica i makrofaga te do hiperplazije limfnih čvorova (Percy i Barthold, 2013.).

**Klinička slika:** Bolest ima dugo razdoblje inkubacije od 3-6 tjedana. Prve lezije se obično stvaraju u perinealnom i genitalnom području. Započinje crvenilom, edemom i stvaranjem malih eritematoznih papula, pa nakon toga većih čvorova, vezikula ili čireva, a na kraju i krusti

(Varga, 2013.). Kronične lezije mogu i krvariti. Može doći i do hiperplazije regionalnih limfnih čvorova. Lezije povezane s treponematozom mogu biti bolne i utjecati na želju za paranjem. Autoinfekcijom uzročnik se može prenijeti i na lice i rezultirati stvaranjem lezija na području oko očiju, kaptima, usnama i bradi. Najčešće lezije (i u genitalnom području i na licu) nalazimo na kožno-sluzničkim spojevima (Mayer, 2015.).

Epizootije u uzgoju mogu rezultirati smanjenom stopom začeca i povećanom učestalošću metritisa, retencije posteljice i neonatalne smrtnosti.

Lezije obično spontano prolaze kroz nekoliko mjeseci. U mužjaka koji su preboljeli bolest često na testisima nalazimo zvjezdaste ožiljke.



Slika 10: Lijevo: Početak pojavljivanja ulcera

Desno: Krasta s prisutnim eksudatom, nakon 2 mjeseca

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Bacterial/Syphilis.htm](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Bacterial/Syphilis.htm)



Slika 11: *Treponema cuniculi* („sifilis kunića“) - prikaz lezija u području donje usne, ženka kunića stara 6 mjeseci (Harcourt-Brown,2002.).

**Patoanatomski:** Na mikroskopskom pregledu vidljiva je hiperplazija epidermisa, nekroza epitela stanice te erozije i ulceracije s infiltracijom tipičnih plazma stanica, makrofaga i heterofilnih promjena (Percy i Barthold, 2013.).

**Dijagnostika:** Temelji se na mikroskopskom nalazu tipičnih spiralnih bakterija u uzorkovanom materijalu. Odgovarajućim uzorkom smatramo strugotine postojećih lezija. Možemo koristiti i histološko bojanje spiroheta bojama na bazi srebra. Serološke metode treba tumačiti sa zadržkom s obzirom na to da kliničko očitovanje bolesti može prethoditi nalazu protutijela u serumu. Diferencijalne dijagnoze uključuju vlažni dermatitis, infekciju bakterijom *Pasteurella multocida* i traumatične lezije (Percy i Barthold, 2013.).

**Liječenje:** Penicilin koji se daje jednom tjedno tijekom 3 tjedna je lijek od izbora ukoliko se radi o liječenju čitavog uzgoja. Liječe se svi kunići, bez obzira da li očituju kliničke znakove bolesti. Ako se radi o terapiji pojedinačnih životinja preporučuje se prokain penicilin kroz 7 dana. Tetraciklini i kloramfenikol također mogu biti učinkoviti u terapiji (Jepson, 2009.). Lezije obično zarastaju za 10-14 dana, a oporavljeni kunići nisu opasni za širenje infekcije (Mayer, 2015.).

**Javno zdravstvo:** Bolest nije zoonoza (Harcourt-Brown,2002.).

## 2.3. VIRUSNE BOLESTI KUNIĆA

### 2.3.1. HEMORAGIJSKA BOLEST KUNIĆA

Hemoragijska bolest kunića (engl. *Rabbit Hemorrhagic Disease* - RHD) je virusna kontagiozna zarazna bolest divljih i domaćih kunića starijih od dva mjeseca (Harcourt-Brown, 2002.). Bolest se najčešće očituje u perakutnom i akutnom obliku, s visokim morbiditetom i mortalitetom. U akutnom obliku očituje se anoreksijom, apatijom, neurološkim i respiratornim znakovima (Mayer, 2015.).

**Etiologija:** Uzročnik hemoragijske bolesti kunića (engl. Rabbit haemorrhagic disease virus – RHDV) je RNA virus iz roda *Lagovirus*, porodice *Caliciviridae*. Razlikujemo tri podtipa ovog virusa; RHDV, RHDVa i RHDV2, a unutar istog roda nalazimo i antigeno slični virus koji uzrokuje sindrom Europskog smeđeg zeca. Ovaj virus je izrazito otporan na vanjske uvjete u kojim preživljava i do tri mjeseca. Preživljava toplinu od 50°C, a isto tako je otporan i na niske temperature. Preživljava pH 3,0, ali inaktiviran pri pH većem od 12. Za dezinfekciju se preporučuje uporaba natrijevog hidroksida, natrijevog hipoklorita, fenola ili formalina. Može preživjeti i nekoliko tjedana u trupovima i koži kunića (Varga, 2014.).

**Epizootiologija:** Izvori infekcije su bolesne životinje, životinje kliconoše, sekreti i ekskreti, sirovine te kontaminirani okoliš. (Percy i Barthold, 2013.). Virus se vrlo lako prenosi direktnim kontaktom ili indirektno; domaćim i divljim životinjama, predmetima, sirovinama, artropodima (mehanički vektori) ili pak posredstvom čovjeka. Ulazna vrata jesu sluznice oka, usta i nosa, koža te parenteralno ubodom insekata (Herak-Perković i sur., 2012.). Ukoliko virus uđe u prijemljivu, naivnu populaciju mortalitet može biti i 90-100%, a izgleda da je ovisan i o tipu virusa koji je uzrokovao infekciju.

**Patogeneza:** Infekciju prati viremija. RHDV ima osobitu dispoziciju prema hepatocitima unutar čije se citoplazme i umnaža. Virusni antigen mogu se naći u hepatocitima u samo nekoliko sati od infekcije. Sukladno tome, primarno dolazi do nekrotizirajućeg hepatitisa, a ponekad i splenitisa. Posljedična diseminirana intravaskularna koagulopatija (DIC) odgovorna je za stvaranje tromba i posljedično krvarenje u mnogim organima, primarno plućima, srcu i bubrezima. Do smrti dolazi zbog nastanka diseminirane intravaskularne koagulopatije ili zatajenja jetre (Varga, 2014.).

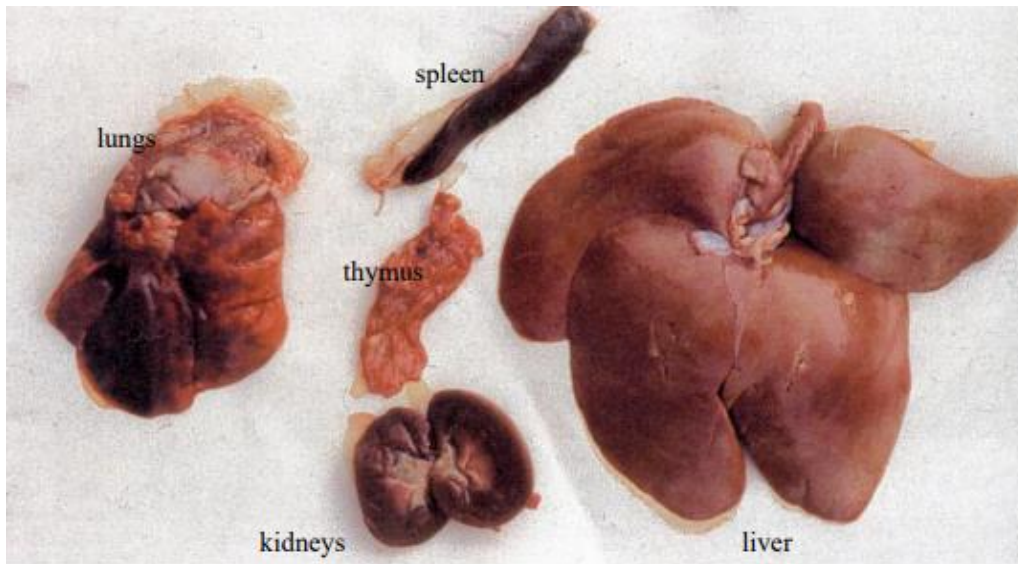
**Klinička slika:** Razdoblje inkubacije kreće se između 1-3 dana. Kunići obično uginu unutar 12–36 sati nakon početka bolesti. U perakutnim oblicima bolesti uginućima ne prethode nikakvi klinički znakovi, već ona budu nagla. Akutni tijek bolesti prate klinički znakovi poput anoreksije, apatije, kongestije konjunktiva i neurološki znakovi (Varga, 2014.). Mogu se pojaviti i traheitis, dispneja i cijanoza s pjenastom hemoragičnom epistaksom i krvarenjem iz očiju. Subakutne infekcije su blaže, a neki kunići mogu razviti i kroničnu bolest koja se odlikuje anoreksijom, letargijom i žuticom. Kronično zaraženi kunići obično uginu u roku od 1 do 3 tjedna (Percy i Barthold, 2013.)



Slika 12: Krvavi iscjedak iz nosa

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Viral\\_diseases/Viral\\_diseases\\_en.pdf](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Viral_diseases/Viral_diseases_en.pdf)

**Patoanatomski:** Pri obdukciji nalazimo krvavi iscjedak iz nosa, plućno krvarenje i edem. Vidljiva je i hepatomegalija s naglašenim lobularnim uzorkom, splenomegalija, perianalno krvarenje, i serozne ekhimoze na perikardu i crijevima. Glavna histopatološka lezija je akutni nekrotizirajući hepatitis. Glavni uzrok smrti hemoragijske bolesti kunića je diseminirana intravaskularna koagulacija (DIK). Trombe možemo pronaći u malim krvnim žilama različitih organa, uključujući bubreg, mozak, nadbubrežne žlijezde, srce, testise, i pluća (Percy i Barthold, 2013.).



Slika 13 : Hepatomegalija, splenomegalija, tamnocrveni bubrezi, plućna krvarenja

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Viral\\_diseases/Viral\\_diseases\\_en.pdf](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Viral_diseases/Viral_diseases_en.pdf)

**Dijagnostika:** Na bolest se posumnja temeljem kliničkih znakova i lezija. Objektivna dijagnoza postavlja se dokazom uzročnika u dostavljenom materijalu. S obzirom na količinu virusa koju sadrži, idealan materijal je jetra u kojoj se prisustvo virusa može dokazati uporabom različitih dijagnostičkih metoda (lančana reakcija polimerazom, imunoenzimni test, hemaglutinacija, imunohistokemija, western blott, itd.) (Calvete i sur.,2002.). Prisustvo specifičnih protutijela je moguće dokazati imunoenzimsnim testom ili inhibicijom hemaglutinacije.

Diferencijalno dijagnostički u obzir treba uzeti sistemsku pasterelozu, teške septikemije s posljedičnom diseminiranom intravaskularnom koagulaciju, toplotne ili strujne udare i otrovanja.

**Liječenje:** Ne liječi se. Ovo je bolest koja se u većini država suzbija po zakonu.

**Preventiva:** U svrhu sprečavanja unošenja bolesti u uzgoje preporučuje se karantena novonabavljenih životinja i provođenje ostalih rutinskih biosigurnosnih pravila u uzgoju. Dostupna su cjepiva, najčešće u kombinaciji s miksoma virusom te je preporučeno godišnje cijepljenje (Percy i Barthold, 2013.). Iako je cjepivo iznimno učinkovito u smislu sprečavanja razvoja bolesti, cijepljeni kunići ipak mogu razviti subkliničku infekciju (Jepson, 2009.).

**Javno zdravstvo:** Od hemoragijske bolesti kunića obolijevaju samo domaći i divlji kunići, ne predstavlja opasnost za ljude i druge sisavce.

### 2.3.2. MIKSOMATOZA KUNIĆA

Miksomatoza kunića je akutna virusna zarazna bolest europskog kunića (*Oryctolagus cuniculi*) uzrokovana Myxoma virusom. Očituje se stvaranjem čvorića miksoidnog izgleda, po kojima je i dobila ime ili kao respiratorni oblik bolesti. U početku epizootije morbiditet i mortalitet su vrlo visoki (Calvete i sur., 2002.).

**Etiologija:** Uzročnik miksomatoze kunića je veliki DNA virus koji pripada rodu *Leporipoxvirus*, porodici *Poxviridae*. Postoje dva tipa virusa, a to su kalifornijski i južnoamerički koji potječu od različitih vrsta kunića roda *Sylvagus* (*S. Bachmani* i *S. brasiliensis*) u kojih ovaj virus ne uzrokuje kliničku bolest ili se pak očituje izrazito blagim simptomima. Postoje značajne razlike u virulenciji, temeljem kojih virus dijelimo na 5 sojeva (oznake 1-5). (Varga, 2014.).

**Epizootiologija:** Izvori infekcije su bolesne životinje, njihovi sekreti i ekskreti, a velike količine virusa nalazimo u kožnim promjenama. Prijenos virusa na uzgoje ili kućne ljubimce je obično mehanički putem vektora (člankonošcima), no nakon unosa u velike uzgoje bolest se širi i direktnim kontaktom. Za unos bolesti na nova područja često je bio zaslužan čovjek. Smatra se da razni člankonošci mogu mehanički prenositi uzročnika, no najčešće inkriminirani su zečja buha, *Spilopsyllus cuniculi* i komarci (Varga, 2014.). Morbiditet i mortalitet su vrlo visoki, osobito u početku epizootije (Herak-Perković i sur., 2012.).

**Patogeneza:** Nakon inokulacije virusa kroz kožu dolazi do njegove replikacije na mjestu uboda i do razvoja primarne kožne lezije. Nakon toga virus ulazi u limfu i krvotok te se tako širi organizmom. Ovisno o virulenciji soja koji je uzrokovao bolest od 6.-10. dana zamjećujemo i pojavu sekundarnih miksoma. U slučaju infekcije najvirulentniji tipom virusa do uginuća dolazi 8.-13. dana infekcije. Tijek razvoja nakon infekcije manje virulentnim sojevima isti je samo je tijek duži, a klinički znakovi slabije izraženi. Postoji i tzv. atipična miksomatoza koja se uglavnom očituje respiratornim znakovima, a miksomi su manji i rjeđe ih nalazimo. Kod ovog tipa bolesti prijenos ide direktnim kontaktom (Harcourt-Brown, 2002; Percy i Barthold, 2013.).

**Klinička slika:** Inkubacija je uglavnom 4-10 dana. U tipičnom obliku bolesti često se u početku zamjećuje blefarokonjunktivitis praćen povišenom temperaturom i anoreksijom. Oko 6. dana bolesti pojavljuje se urogenitalni otok i mogu se vidjeti sekundarne kožne lezije, najčešće na



licu i ušima koje također mogu biti praćene edemom (tzv. lavlja glava) i spuštenim ušima. Primarnu virusnu često prate sekundarne bakterijske infekcije pa zamjećujemo mukopurulentni iscjedak iz nosnica i konjunktiva. Miksomi mogu biti različite veličine, u rasponu od nekoliko milimetra do nekoliko centimetara, a možemo ih naći na cijelom tijelu, no primarno oko očiju, nosa i na uškama. U atipičnim slučajevima, miksomi su manji i rjeđe ih nalazimo, a prevladavaju respiratorni klinički znakovi (Harcourt-Brown, 2002.). Do uginuća dolazi između 8. i 12.dana nakon infekcije ili kasnije (ovisno o virulenciji infektivnog soja) (Kerr, 2012.).



Slika 14: Miksomatoza - kunić s edemom lica, konjunktivitisom te otečenim kapcima

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Viral\\_diseases/Myxo/Myxo.htm](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Viral_diseases/Myxo/Myxo.htm)

**Dijagnostika:** Na bolest se posumnja na temelju kliničkih znakova. Patoanatomske promjene uključuju nalaz više ili manje potkožnih tumora elastične konzistencije. Limfni čvorovi i slezena su hipertrofirani. Patohistološki je tipičan nalaz velikih eozinofilnih, intracitoplazmatskih uklopina. Objektivna dijagnoza postavlja se izolacijom uzročnika ili dokazivanjem uzročnika imunohistokemijom, imunoenzimnim testom, imunofluorescencijom ili PCR-om. Moguće je raditi i serološke testove s ciljem dokaza protutijela, no oni se više koriste kako bi dokazali proširenost virusa u populaciji i odredili indikacije za cijepljenje (Calvete i sur.,2002.).

**Liječenje:** Bolesne se životinje ne liječe. Miksomatoza kunića je bolest koja se u većini država suzbija po zakonu.

**Preventiva:** Postoje učinkovita cjepiva, često u kombinaciji s uzročnikom Hemoragijske bolesti kunića (Jepson, 2009.).

**Javno zdravstvo:** Nema zoonotskog potencijala (Jepson, 2009.).

## 2.4. GLJIVIČNE BOLESTI KUNIĆA

### 2.4.1. DERMATOFITOZA

Dermatofitoza je gljivična zarazna bolest koju u kunića najčešće uzrokuju *Trichophyton mentagrophytes* i *Microsporum canis*. Dermatoftoza se očituje kožnim promjenama koje se najčešće nalaze u području njuške i ušiju, no mogu se pojaviti i na šapama i drugim dijelovima tijela. Najčešće se javlja kod mladih kunića i onih s oslabljenim imunitetom. Bolest ne zahvaća samo epidermu nego i folikule i dlačice (Harcourt- Brown, 2002.).

**Etiologija:** Dermatofiti su široko rasprostranjeni u okolišu. Postoji oko 40 vrsta dermatofita koji se dijele u tri roda: *Trichophyton*, *Microsporum* i *Epidermophyton*. U kunića dermatofitozu može uzrokovati nekoliko vrsta, no najčešće se radi o infekciji gljivicama *Trichophyton mentagrophytes* i *Microsporum canis*. Oba uzročnika spadaju u skupinu zoofilnih dermatofita. Dermatofiti tvore spore koje u okolišu mogu preživjeti i do 18 mjeseci (Mayer, 2015.).

**Epizootiologija:** Izvori infekcije su zaraženi kunići ili asimptomatski nosioci koji su dosta česti u ove vrste životinja. Bolest se prenosi direktnim kontaktom ili indirektno, kontaminiranim predmetima, npr. nedezinficiranim četkama ili okolišem (Donnelly i sur., 2000.). Dermatoftoza se u kunića najčešće javlja sporadično, no povremeno može uzrokovati i zatvorene epizootije. Infekciji su podložniji mladi kunići (do godine dana starosti), imunokompromitirane životinje, one koje žive u lošim zoohigijenskim uvjetima ili su već opterećeni nekim drugim patogenima, osobito ektoparazitima.

**Patogeneza:** Patogeneza uključuje nekoliko faza: adheziju, germinaciju, invaziju i prodiranje. Infekciji pogoduju postojeće lezije kože. Spore dermatofita dospiju na kožu i obično se zaustave u pazuhu dlake gdje iskljuju i rastu u hifama niz dlaku do dlačnog tobolca sve do korijena dlake tj. do visine keratina na dlaci. Hife segmentiraju u spore (artrospore) (Donnelly i sur., 2000.; Percy i Barthold, 2013.).

**Klinička slika:** Promjene na koži se ponajprije pojavljuju na glavi od kud se mogu proširiti i na ostale dijelove tijela. Nastale lezije očituju se kao uzdignuta, crvenkasta, kružna područja prekrivena bjelkastim, pahuljastim ljuskicama. Zahvaćena područja su suha, moguće su alopecije i pruritus ( Donnelly i sur., 2000.).



Slika 15: Dermatofitoza kod kunića

[http://www.medirabbit.com/EN/Skin\\_diseases/Fungal/Fungal\\_en.htm](http://www.medirabbit.com/EN/Skin_diseases/Fungal/Fungal_en.htm)

**Dijagnostika:** Promijenjeno područje možemo posvijetliti UV svjetlom određene duljine (Woodovom lampom) pri čemu ćemo kod dermatofitoze uočiti zelenkastu fluorescenciju. Ovu pretragu smatramo orijentacijskom jer negativan nalaz ne isključuje bolest. Objektivna metoda dijagnostike zasniva se na uzimanju strugotina i dlake s rubova promjene. Direktnim mikroskopiranjem mogu se vidjeti tipične gljivične strukture, ili se pak uzorak nasađuje na dermatofitni testni medij ili Sabouraudov agar (Harcourt-Brown, 2002.).

**Liječenje:** Inficirane životinje treba izolirati i liječiti uporabom antimikotika. Grizeofulvin u pojedinačnoj dozi od 25 mg / kg ili u hrani (825 mg/kg hrane), tijekom 4 tjedna je učinkovit, ali se ne smije koristiti kod kunića namijenjenih prehrani ljudi. Mogu se koristiti i otopine ili kreme koje sadrže itrakonazol, klotrimazol ili mikonazol. Osobitu pažnju treba posvetiti čišćenju i dezinfekciji prostora (Donnelly i sur., 2000.).

**Javno zdravstvo:** Bolest je zoonoza te se lako može prenijeti na ljude i na ostale životinje (Donnelly i sur., 2000.).

### 3. ZAKLJUČCI

1. Kunići su sve češći pacijenti u našim ambulantama. Bez obzira radi li se o bolestima zarazne ili nezarazne etiologije najčešće dolaze radi kliničkih očitovanja vezanih uz respiratorni i gastrointestinalni sustav.
2. Respiratorne bolesti jedne su od glavnih uzroka bolesti i smrtnosti kod kunića. Najčešći infektivni uzročnici respiratornih bolesti kunića su *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Staphylococcus aureus*, *Moraxella catarrhalis*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas aeruginosa* i mikoplazme.
3. Gastrointestinalne bolesti pojavljuju se nešto rjeđe u kunića od respiratornih bolesti, najčešće u periodu nakon odbića kad povišene pH vrijednosti u želucu omogućuju unošenje i umnažanje bakterija u gastrointestinalnom traktu.
4. Problemi gastrointestinalnog sustava mogu biti jatrogeni te se povezuju s neprimjerenom primjenom antibiotika kao što su penicilin, ampicilin, amoksisicilin, klindamicin, linkomicin, cefalosporini i eritromicin, koji ubijaju normalnu mikrobiološku floru i omogućuju prekomjerno umnažanje klostridija.
5. Postoje razlike u učestalosti zaraznih bolesti s obzirom na to da li se kunići drže kao kućni ljubimci ili u uzgojnim ili drugim većim skupinama.
6. Kunići nisu životinje sklone mokraćno-spolnim infekcijama. Najčešći uzročnik je *Encephalitozoon cuniculi* koji uzrokuje probleme s bubrezima, dok je najčešća spolna bolest spirohetoza ili sifilis kunića.
7. Na koži kunića najčešće se pojavljuje dermatofitoza koju uzrokuju *Trichophyton mentagrophytes* i *Microsporum sp*, a koja je ujedno i zoonoza.
8. Literatura o anatomiji, fiziologiji, zaraznim i nezaraznim bolestima u kunića vrlo je oskudna i teško dostupna što uvelike otežava edukaciju studenata, ali kliničara praktičara.

#### 4. LITERATURA

1. Calvete, C., Estrada, R., Villafuerte, R., Osacar, J. J., i Lucientes, J. (2002.): Epidemiology of viral haemorrhagic disease and myxomatosis in a free-living population of wild rabbits, *Veterinary Record*, 150, 776.-782.
2. Deeb B. (1993.): Update for veterinary practitioners on pasteurellosis in rabbits. *J. Small Exotic Anim. Med.*, 112.-113.
3. Donnelly, T. M., Rush, E. M., i Lackner, P. A. (2000.): Ringworm in small exotic pets, In *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, WB Saunders
4. Glavits, R. i Magyar, T. (1990.): The pathology of experimental respiratory infection with *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* in rabbits. *ACTA Veterinaria Hungarica*. 38., 211. - 215.
5. Guercan, S. (2007.): *Francisella tularensis* and tularemia in Turkey. *Mikrobiyoloji bulteni*, 41., 621.
6. Harrenstien, L. (1999.): Gastrointestinal diseases of pet rabbits. In *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. 8., 83. – 89.
7. Harcourt-Brown, F. (2002.): *Textbook of rabbit medicine*
8. Herak-Perković, V., Grabarević, Ž. i Kos, J. (Eds.). (2012.): *Veterinarski priručnik. Medicinska naklada.*
9. Hill, W. A. i Brown, J. P. (2011.): Zoonoses of rabbits and rodents. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 14., 519. - 531.
10. Hillyer, E. V. (1994.): Pet rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 24., 25. - 65.
11. Jekl V. (2012.): Approach to Rabbit Respiratory Disease, WSAVA/FECAVA/BSAVA World Congress
12. Jenkins, J. R. (2010.): Evaluation of the rabbit urinary tract. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 19., 271.-279.
13. Jenkins, J. R. (2001.): Skin disorders of the rabbit. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 4., 543.-563.
14. Jepson, L. (2009.): *Exotic Animal Medicine: A Quick Reference Guide“*
15. Johnson-Delaney, C. A. (2006.): Anatomy and physiology of the rabbit and rodent gastrointestinal system. In *Proc. Assoc. Avian Vet.* 9. - 17.
16. Kerr, P. J. (2012.): Myxomatosis in Australia and Europe: a model for emerging infectious diseases. *Antiviral research*, 93., 387.-415.

17. Manning, P.J., DiGiacomo, R.F. i Delong, D. (1989.): Pasteurellosis in laboratory animals. In: Adlam, C., Rutter, J.M., Pasteurella and Pasteurellosis. Academic Press, pp. 264–289. Martino, P.E., Montenegro
18. Massacci, F. R., Magistrali, C. F., Cucco, L., Curcio, L., Bano, L., Mangili, P., i Christensen, H. (2018.): Characterization of *Pasteurella multocida* involved in rabbit infections. *Veterinary microbiology*, 213., 66.-72.
19. Mayer, J. (2015.): *Viral Diseases of Rabbits*, <https://www.msdsvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rabbits/viral-diseases-of-rabbits?query=rabbit%20disease> (Pristupljeno 25. siječnja 2021.)
20. Mayer, J. (2015.): *Bacterial and Mycotic Diseases of Rabbits*, <https://www.merckvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rabbits/bacterial-and-mycotic-diseases-of-rabbits?query=hemorrhagic%20disease%20IN%20RABBITS>
21. Mayer, J. (2015.): *Disorders and Diseases of Rabbits*, <https://www.merckvetmanual.com/all-otherpets/rabbits/disordersanddiseasesofrabbits?query=hemorrhagic%20disease%20IN%20RABBITS>
22. Meredith A.L. (2008.): *Gastrointestinal Disease in the Rabbit*, World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings
23. Morimoto, M. (2009.): *General physiology of rabbits*. In *Rabbit Biotechnology*, 27.-35. Springer, Dordrecht.
24. Oglesbee, B. L. i Lord, B. (2020.): *Gastrointestinal diseases of rabbits. Ferrets, Rabbits, and Rodents*. 174.
25. Ouesenberry, K. E., J.W. Carpenter (2012): *FERRETS, RABBITS and RODENTS, Clinical Medicine and Surgery*, Third Ed., Elsevier, Saunders. 12, 161- 163; 14, 183-190; 15, 193-199.
26. Percy, D. H., i Barthold, S. W. (2013.): *Pathology of laboratory rodents and rabbits*, John Wiley & Sons
27. Reusch, B. (2005.): *Investigation and management of cardiovascular disease in rabbits. In practice*, 27., 418.-425.
28. Richardson, V. C. (2008.): *Rabbits: health, husbandry and diseases*, John Wiley & Sons
29. Russell, J. C. i Proctor, S. D. (2006.): *Small animal models of cardiovascular disease: tools for the study of the roles of metabolic syndrome, dyslipidemia, and atherosclerosis. Cardiovascular pathology*, 15., 318.-330.

30. Sjöstedt, A. (2007.) : Tularemia: history, epidemiology, pathogen physiology, and clinical manifestations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1105., 1.-29.
31. Tärnvik, A. i Chu, M. C. (2007.): New approaches to diagnosis and therapy of tularemia, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1105., 378.-404.
32. Varga, M. (2014.): *Textbook of Rabbit Medicine E-Book*, Elsevier Health Sciences
33. Vennen, K. M. i Mitchell, M. A. (2009.): Rabbits, In *Manual of Exotic Pet Practice*, 375.-405., WB Saunders
34. Whittaker, D. (1989). Pasteurellosis in the laboratory rabbit: a review. *Vet Ann.*, 29., 285.-291.
35. Wilson, B. A., & Ho, M. (2013.): *Pasteurella multocida: from zoonosis to cellular microbiology*, *Clinical microbiology reviews*, 26, 631.-655.



## 5. SAŽETAK

### BAKTERIJSKE, VIRUSNE I GLJIVIČNE ZARAZNE BOLESTI KUNIĆA

Kunići se sve češće drže kao kućni ljubimci pa u zadnje vrijeme bilježimo i porast dolazaka ove vrste pacijenata u veterinarske ambulante i klinike. Upravo zbog toga problem nedostataka literature koja bi objedinjavala podatke o anatomskim i fiziološkim posebnostima ove vrste životinja, kao i njihovim najčešćim odnosno najvažnijim zaraznim i nezaraznim bolestima postaje sve očitiji. Cilj ovog rada bio je olakšati postavljanje diferencijalnih dijagnoza i prikazati nove spoznaje iz područja bakterijskih, virusnih i gljivičnih zaraznih bolesti kunića. Kako bismo učinili ovaj rad preglednijim, ali i s obzirom na opsežnu temu i nemogućnost opisa baš svih zaraznih bolesti kunića, u prvom dijelu dali smo pregled najčešćih bolesti (zaraznih i nezaraznih) podijeljenih po organskim sustavima na kojima uočavamo promjene. Naknadno smo, u daljnjim poglavljima detaljnije opisali najčešće (pastereloza, sifilis kunića) ili najvažnije zarazne bolesti kunića koje se očituju visokim morbiditetom i mortalitetom (miksomatoza, hemoragijska bolest kunića) ili se pak radi o zoonozama (dermatofitoza, tularemija). Na taj smo način pokušali, bar djelomično, pridonijeti objedinjavanju i dostupnosti podataka o zaraznim bolestima kunića.

**Ključne riječi:** kunići, zarazne bolesti, diferencijalna dijagnostika

## **6. SUMMARY**

### **BACTERIAL, VIRAL AND FUNGAL INFECTIOUS DISEASES OF RABBITS**

Lately rabbits are more frequently kept as pets and we have recently seen an increase in the arrival of this type of patients in veterinary clinics. Precisely because of this problem we noticed that there is a lack of literature that would combine data on the anatomical and physiological characteristics of this species of animals, as well as their most common and most important infectious and non-infectious diseases. The aim of this study was to facilitate diagnosis and present new insights in the field of bacterial, viral and fungal infectious diseases of rabbits. In order to make this paper, but also given the extensive topic and the impossibility of describing all infectious diseases of rabbits, in the first part we presented an overview of the most common diseases (infectious and non-infectious) divided by organic systems in which they appear. In the following section we described the most common (pasteurellosis, rabbit syphilis) or the most important infectious diseases of rabbits manifested by high morbidity and mortality (myxomatosis, haemorrhagic disease of rabbits) or zoonoses (dermatophytosis, tularemia). With this paper, we have tried to contribute to the access and availability of data on infectious rabbit diseases.

**Key words:** rabbits, infectious diseases, differential diagnosis

## 7. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 26.12.1995. u Zaboku u Republici Hrvatskoj. Odrasla sam i živim u Oroslavju.

Školovanje sam započela 2001. godine u „Osnovnoj školi Oroslavje“. Kroz sve razrede osnovne škole bila sam odlična učenica. Godine 2009. upisala sam se u opću gimnaziju u „Srednjoj školi Oroslavje“ koju sam također prošla s odličnim uspjehom te položenim ispitima državne mature.

Studiranje na Veterinarskom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu, započela sam akademske godine 2014./2015. Tijekom studija prisustvovala sam na kongresima „15. EUROPEAN POULTRY CONFERENCE“ 2018. godine kao pasivni sudionik, volonter zadužen u provedbi i organizaciji te sam također bila pasivni sudionik na 8. INTERNATIONAL CONGRESS-VETERINARY SCIENCE AND PROFESSION“ koji se održavao 2019.godine.

Volontirala sam u veterinarskoj ambulanti u Oroslavju u periodu od 7.-9.mjeseca 2017.godine kako bi proširila svoja znanja stečena na fakultetu i stekla više praktičnog iskustva s pacijentima. Isto tako volontiranje sam nastavila na Klinici za zarazne bolesti na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu, od 2019.-2020.godine, gdje sam stekla iskustvo rada u ambulanti, naučila pristup i obradu pacijentima, osnove kliničkog pregleda, rad u noćnim dežurstvima te stacioniranje hitnih pacijenata. Volontirala sam u veterinarskoj stanici „Nova“ u Koprivnici te skloništu za životinje „Kira“ koja je u sklopu veterinarske stanice. Obaveznu praksu odrađivala sam u veterinarskoj ambulanti Šegota u Zagrebu. Odabrala sam smjer male životinje gdje sam i stekla najviše iskustva tijekom svojeg školovanja na fakultetu. Moj cilj je raditi u struci pa se nadam da će mi se i ostvariti.