

# Čimbenici koji utječu na fiziološki status i zdravlje štakora kućnih ljubimaca

---

Prgomet, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:178:237333>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

VETERINARSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

STUDIJ *VETERINARSKA MEDICINA*

DIPLOMSKI RAD

Petra Prgomet

Čimbenici koji utječu na fiziološki status i zdravlje štakora kućnih ljubimaca

Zagreb, 2024.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Zavodu za fiziologiju i radiobiologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Predstojnica Zavoda za fiziologiju i radiobiologiju:

Izv. prof. dr. sc. Ivona Žura Žaja

Mentorica:

Izv. prof. dr. sc. Ivona Žura Žaja

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ana Šek Vugrovečki, dr. med. vet.

2. dr. sc. Gabrijela Jurkić Krsteska, dr. med. vet.

3. izv. prof. dr. sc. Ivona Žura Žaja, dr. med. vet.

4. prof. dr. sc. Suzana Milinković Tur, dr. med. vet.

Rad sadržava 29 stranice, 9 slika, 22 literaturnih navoda

## **Zahvale**

Prije svega želim se zahvaliti mentorici izv. prof. dr. sc. Ivoni Žura Žaja na stručnoj pomoći i svim savjetima koje mi je pružila tijekom izrade ovog diplomskog rada, ali i na pomoći i usmjeravanju koje mi je pružila tijekom obrazovanja i tako olakšala studentske dane.

Također se zahvaljujem dr. med. vet. Ivani Čapeti na mentorstvu i podršci koje mi je pružila i omogućila radom u specijalističkoj veterinarskoj praksi PET VET. Zahvalna sam od srca na svom znanju koje mi je prenijela i kojim me je oblikovala u doktora veterinarske medicine.

I na kraju, veliko hvala roditeljima, obitelji i prijateljima koji su mi bili podrška i snaga i bez kojih ne bih bila tu gdje jesam.

SADRŽAJ	
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>1</b>
2.1. ŠTAKOR KAO KUĆNI LJUBIMAC.....	1
2.2. PROCJENA FIZIOLOŠKOG STATUSA I ZDRAVLJA ŠTAKORA KUĆNIH LJUBIMACA.....	3
2.2.1. ANAMNEZA .....	3
2.2.2. KLINIČKI PREGLED.....	3
2.3. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA FIZIOLOŠKI STATUS I ZDRAVLJE ŠTAKORA KUĆNIH LJUBIMACA .....	7
2.3.1. IZGLED I VELIČINA KAVEZA .....	7
2.3.2. ČIŠĆENJE I ODRŽAVANJE KAVEZA.....	9
2.3.3. STELJA.....	10
2.3.4. PREHRANA .....	11
2.3.5. PROSTORIJA U KOJOJ SU SMJEŠTENI ŠTAKORI .....	14
2.4. NAJČEŠĆE BOLESTI POVEZANE S NEODGOVARAJUĆIM UVJETIMA DRŽANJA .....	15
2.4.1. CRVENE SUZE (CHROMODACRYRRHEA) .....	15
2.4.2. RESPIRATORNE BOLESTI.....	16
2.4.3. PROLJEVI .....	17
2.4.4. DERMATITISI .....	17
2.4.5. TRAUME.....	18
2.4.6. NEKROZA STOPALA .....	18
2.4.7. TUMORI.....	18
2.4.8. PRETILOST .....	18
<b>3. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>19</b>
<b>4. LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
<b>5. SAŽETAK</b> .....	<b>23</b>
<b>6. SUMMARY</b> .....	<b>24</b>
<b>7. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>25</b>

## 1. UVOD

Štakori se sve češće drže kao kućni ljubimci. Postoji više različitih pasmina štakora od kojih se najčešće drže dumbbo, fancy i bezdlaki štakor. Potrebna im je osnovna briga poput čistog kaveza odgovarajuće veličine, redovita socijalna interakcija, mentalna stimulacija i pravilna prehrana. Žive u prosjeku od 2 do 4 godine. Često ih se uspoređuje sa psima zbog sličnosti u temperamentu, karakteru, socijaliziranosti i razigranosti (NEVILLE i sur., 2021.). Vrlo su društvene životinje zbog čega ih se preporuča držati u paru. Bez obzira na sve karakteristike koje ih čine dobrim kućnim ljubimcima postoje čimbenici koji utječu na njihov fiziološki status i zdravlje (HORN i sur., 2012.). Neki od tih čimbenika su veličina i obogaćenost kaveza, tj. način držanja, prehrana, okolina u kojoj se drže, redovno čišćenje i mnogi drugi. U ovom diplomskom radu opisat će se utjecaj pojedinih čimbenika na fiziološki status i zdravlje štakora koji se drže kao kućni ljubimci te najčešće bolesti koje su povezane s držanjem štakora u neadekvatnim uvjetima.

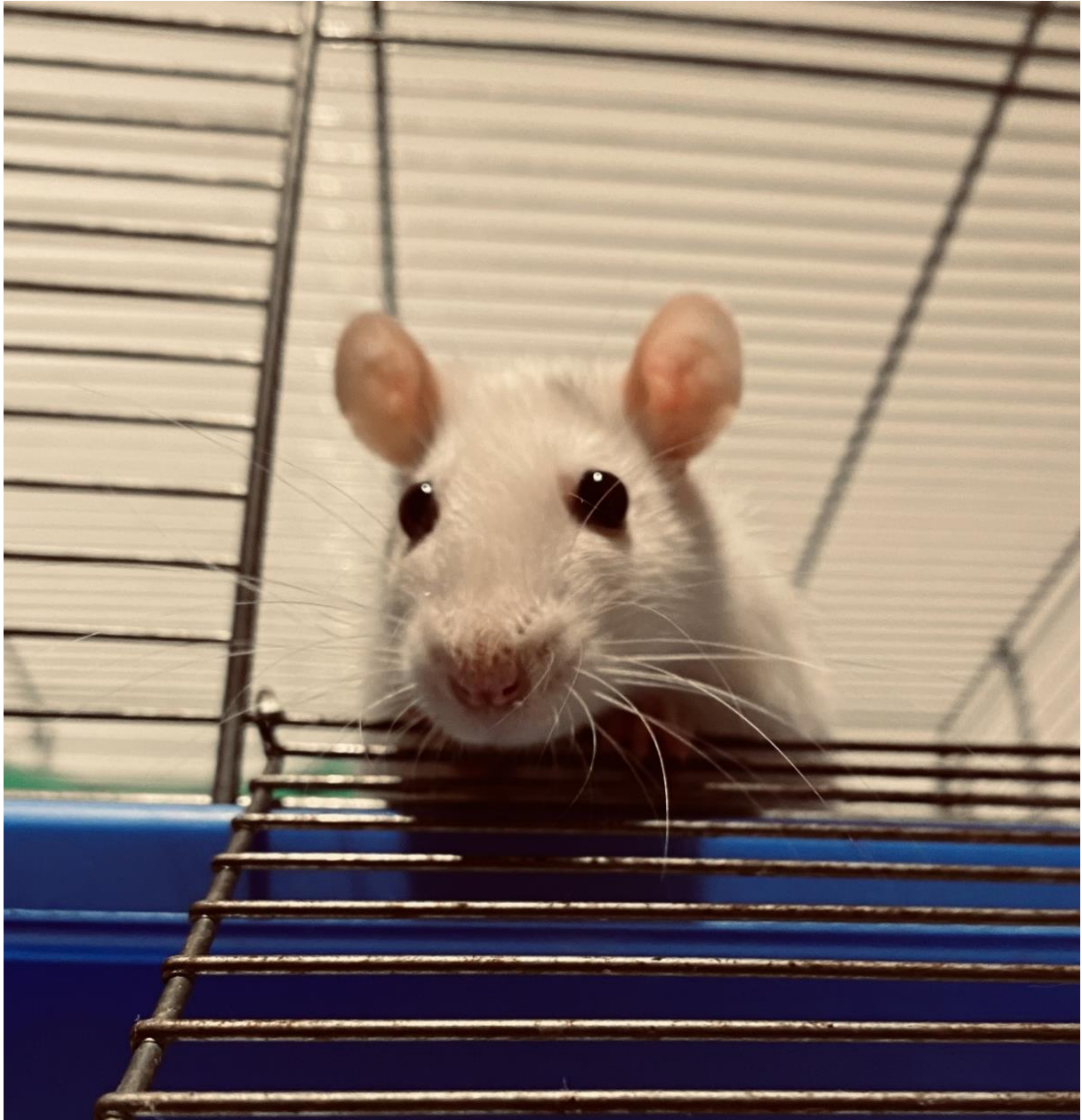
## 2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

### 2.1. ŠTAKORI KAO KUĆNI LJUBIMACI

Štakori su inteligentne životinje koje se brzo i snažno vežu za svoje vlasnike te nisu zahtjevni za držanje zbog čega su izuzetni kućni ljubimci (ZAYAS, 2023.). Domestikacija štakora počela je u 17. stoljeću u Japanu te se proširila Europom i Amerikom tijekom 18. i 19. stoljeća.

Postoje različite pasmine štakora, a najčešće držane su standardna, bezdlaka, saten, rex i dumbbo (ZAYAS, 2023.). Riječ pasmina u štakora ne označava linijski uzgoj već je vezana uz fizičke osobine kao što su vrsta i boja krzna. Norveškog štakora (*Rattus norvegicus*) podrazumijevamo pod standardnu pasminu, a koji je nakon domestikacije dobio naziv „fancy“ štakor. Dumbbo štakori su prepoznatljivi po svojim velikim uškama koje su smještene postrance na glavi (Slika 1.). Bezdlaki ili sphynx štakori gotovo pa nemaju dlake, dlaka im raste pretežito oko obraza i njuške zbog čega izgledaju kao da imaju bradu. Nedostatak dlake tj. krzna čini ih podložnijima bolestima, a zbog rijetkih trepavica podložni su infekcijama oka. Rex štakori razlikuju se po tome što im je dlaka valovita, a osim krzna ponekad mogu imati i valovite brčiče. Satenski štakori imaju sjajno krzno koje na dodir podsjeća na saten.

Boje krzna svim pasminama mogu varirati; od crnih, smeđih, sivih i boje šampanjca do rijetkih bijelih albino štakora koji su karakteristične bijele boje i crvenih očiju. Krzno može biti jednobožno, prošarano ili s različitim uzorcima ili oznakama.



Slika 1. Dumbo štakor (ženka). Izvor: Petra Prgomet

## 2.2. PROCJENA FIZIOLOŠKOG STATUSA I ZDRAVLJA ŠTAKORA KUĆNIH LJUBIMACA

Redoviti veterinarski pregledi neophodni su kod štakora kao i svih drugih kućnih ljubimaca u svrhu preventive i pravodobnog liječenja, ali uz samu veterinarsku skrb važna je i preventiva od strane vlasnika (BARRETT, 2022.). Vlasnici bi trebali pravilno skrbiti o štakorima, a pravilna skrb uključuje odgovarajući smještaj, prehranu i njegu, kao i praćenje ponašanja odnosno promjena u ponašanju. Procjena fiziološkog statusa i zdravlja štakora temelji se na dobro uzetoj anamnezi, kliničkom pregledu te laboratorijskim i dijagnostičkim pretragama.

### 2.2.1. ANAMNEZA

Prvi dio svakog kliničkog pregleda uključuje anamnezu koju daje vlasnik životinje. Anamneza uključuje informacije od vlasnika o uvjetima u kojima se drži životinja (veličina kaveza, vrsta piljevine, redovitost čišćenja i održavanja kaveza), prehrambenim navikama, drugim životinjama koje skupa borave, dnevnoj aktivnosti životinje te promjenama koje su se pojavile (DAVIAU, 1999.). Opisuju se prisutni simptomi koje je vlasnik primijetio, koliko već dugo traju te na koji se način bolest razvija. Pomoću informacija koje se dobiju od strane vlasnika tijekom kliničkog pregleda veterinari se mogu usredotočiti na pojedine organske sustave te lakše doći do same dijagnoze.

### 2.2.2. KLINIČKI PREGLED

Klinički pregled od velikog je značaja za procjenu zdravstvenog statusa životinja, postavljanje dijagnoze te praćenje tijekom liječenja. Bitna je procjena općeg stanja štakora. Pregled započinjemo inspekcijom kaveza ako je štakor na pregled doveden u kavezu u kojem inače boravi (HORN i sur., 2012.). Pregledom kaveza procjenjujemo njegovu čistoću, vrstu stelje, čistoću vode i pojilice te vrstu i kvalitetu hrane (BARRETT, 2022.). Osim same čistoće bitna je i veličina kaveza i oprema koja je smještena u njemu koje mogu predstavljati moguće opasnosti.

Štakora se najprije promatra u kavezu te se usredotočuje na njegovo ponašanje, stav, razinu aktivnosti i gojno stanje. Razina aktivnosti i ponašanje otežano se procjenjuje zbog toga što su štakori noćno aktivne životinje, a u ambulanti kao pacijente ih se zaprima tijekom dana zbog čega im je smanjena razina aktivnosti. Dok je štakor u kavezu, a prije nego što ga se uzemiri, veterinari bi se trebali usredotočiti na način i frekvenciju disanja. Fiziološka frekvencija disanja u mirovanju kod štakora iznosi 71 - 146 udisaja odnosno izdisaja u minuti.



Disanje bi trebalo biti bez napora, kihanja i kašljanja. Štakor bi trebao disati zatvorenih usta, dok je disanje otvorenih usta loš prognostički znak (RICH i sur., 2023.).

Nakon promatranja štakora u kavezu pristupa se fizičkom pregledu životinje. Temperatura se štakorima mjeri rektalno, a fiziološki raspon vrijednosti temperature tijela štakora je od 37,5 °C do 37,8 °C (DAVIAU, 1999.). Sluznice usne šupljine i konjunktiva trebale bi biti u zdravih štakora svjetlo ružičaste i vlažne. Palpirati se u štakora može samo limfne čvorove glave (*lmm. submandibulares*), a prilikom palpacije opisuje se veličina i konzistencija limfnih čvorova. Zbog procjene zdravlja respiratornog i kardiovaskularnog sustava askultiraju se srce i pluća. Pooštreno disanje, mukli dišni šum, pucketnja, zviždanja i hropci patološki su dišni šumovi koji upućuju na probleme u respiratornom sustavu (RICH i sur., 2023.). Srčani rad treba biti ritmičan i bez šumova koji bi se mogli čuti askultacijom. Fiziološki je palpacijom abdomen mekan, bezbolan, stlačiv i bez tvorbi u sve tri regije. Na glavi se promatra simetričnost lica, uprljanost iscjetkom i brčiče. Zdrave su oči prilikom pregleda bistre i bez iscjetka, dok se iscjedak pojavljuje u slučaju problema sa zdravljem ili kao posljedica stresa (CASTELHANO-CARLOS i BAUMANS, 2009.). Iscjedak je oko očiju najčešće crvene boje, a naziva se „crvenim suzama“ koje su produkt Harderovih lakrimalnih žlijezda (Slika 2). Harderove lakrimalne žlijezde luče porfirin koji boja suze crveno (MANCINELLI, 2015.). Zbog učestalih dentalnih problema u štakora neophodan je pregled usne šupljine. Najčešće su to problemi s prekomjernim rastom sjekutića. Sjekutići ne smiju biti predugi i utisnuti u desni ili obraze. U usnoj šupljini treba pogledati boju i otečenost desni, raspored i boju zubala te procijeniti postoji li miris iz usne šupljine. Zubi trebaju biti žućkaste boje, a miris iz usne šupljine ne bi trebao biti izražen i jak. Udovi se palpiraju cijelom njihovom dužinom, a plantarnu i palmarnu stranu šapa treba pregledati zbog mogućih pododermatitisa i ozljeda. Rep se također palpira i pregledava na moguće ozljede. Anogenitalna regija treba biti čista i bez iscjetka. Ukoliko se pojavi iscjedak iz urogenitalnog sustava to može upućivati na moguće probleme s inkontinencijom. Cijelo tijelo palpiramo na moguće izrasline i tvorbe (MANCINELLI, 2015.). Istovremeno gledamo boju i obraslost dlakom, pregledava se koža i dlaka na moguću infestaciju buhama i/ili grinjama te se procjenjuje zdravlje kože.

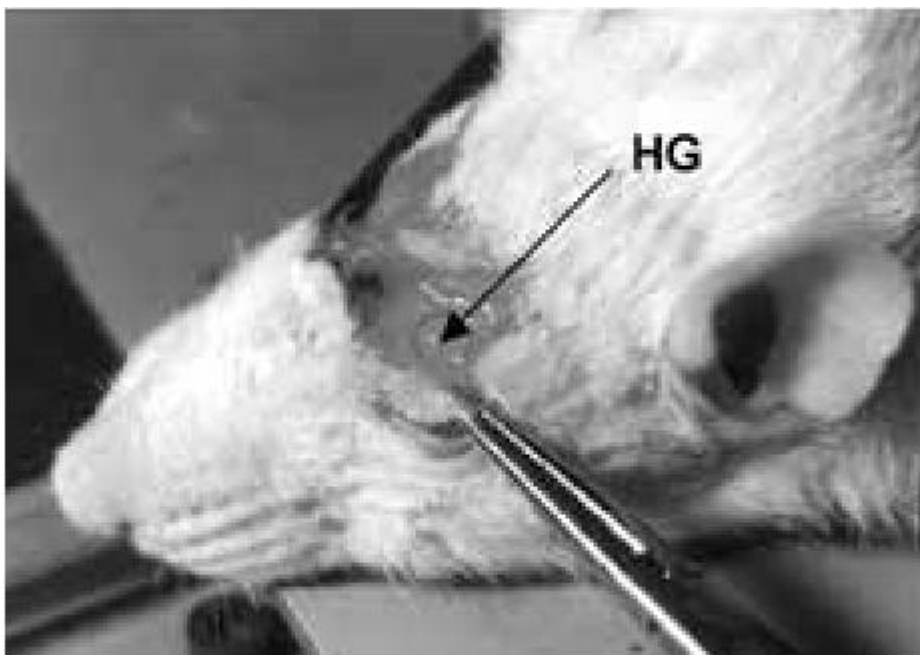
Tijekom kliničkog pregleda bitno je procijeniti postoje li znakovi boli kod štakora kojeg je intenziteta u rasponu od blaga do jaka te je li ta bol akutna ili kronična. Intenzitet boli procjenjuje se s obzirom na kliničke znakove (KOHN i sur., 2007.). Kod akutne boli blagog intenziteta nalazi se sljedeći klinički znakovi:

- crvene suze,
- nakostriješeno krzno,
- agresija,
- vokalizacija,
- nevoljkost pri kretanju i
- smanjenje apetita.

Klinički znakovi jake i kronične boli su:

- atrofična miškulatura, šepanje i/ili ataksija,
- kifotičan stav,
- inapetencija,
- depresija,
- tahikardija,
- tahipneja i
- hipotermija.

Na kraju kliničkog pregleda pristupa se uzimanju uzoraka i daljnjim dijagnostičkim postupcima. Najčešće se uzimaju uzorci krvi, urina, fecesa, dlake i kože. Venepunkcija se u štakora provodi na *v. saphena*, *v. cocygea* i *v. jugularis* uz aseptičke uvjete. Većina hematoloških pokazatelja značajno se razlikuje između spolova. Od hematoloških pokazatelja u mužjaka nalazimo veći broj eritrocita, neutrofila, limfocita i monocita te veću koncentraciju hemoglobina, prosječni obujam eritrocita (*engl.* mean corpuscular volume, MCV), prosječnu koncentraciju hemoglobina u litri eritrocita (*eng.* mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC), i veći hematokrit. U ženki za razliku od mužjaka nalazimo veći broj eozinofila i trombocita te veću vrijednost prosječnog sadržaja hemoglobina u eritocitu (*eng.* mean corpuscular hemoglobin, MCH). Prilikom interpretacije rezultata dobivenih dijagnostičkim metodama u obzir treba uzeti spol, dob, pasminu i uvjete držanja štakora (HE i sur., 2017.).



Slika 2. Lokalizacija Harderove žlijezde u štakora. Izvor: HUMBERTO NICOLA i sur., 2005.

### 2.2.3. IZGLED ZDRAVOG ŠTAKORA

Izgled zdravog štakora procjenjuje se na temelju provedenog kliničkog pregleda. Zdravi se štakor ponaša normalno, aktivan je noću te nema promjena u apetitu (DAVIAU, 1999.). Kreće se po kavezu i penje po rešetkama bez napora i poteškoća (Slika 3.). Feces je formiran, normalne konzistencije te redovan, a urin je bez primjesa i bistar. Oči su otvorene, bistre i bez iscjetka, a uši čiste. U usnoj su šupljini zubi žute boje, a sjekutići normalne dužine, desni svjetlo ružičaste boje i vlažni. Diše bez napora i čujnih zvukova, a disanje je ujednačeno i unutar raspona fizioloških vrijednost (DAVIAU, 1999.). Dlaka je čista i bez prhuti, grinja i buha. Koža je čista, bez svrbeža, krastica i alopecija. Tjelesna masa ovisi im o spolu, mužjaci su češće teži od ženki. Ženke su u prosjeku teške oko 300 grama, a mužjaci do 550 grama (BASTIAS-PEREZ i sur., 2020.).



Slika 3. Zdrav i pokretan štakor. Izvor: Petra Prgomet

## 2.3. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA FIZIOLOŠKI STATUS I ZDRAVLJE ŠTAKORA KUĆNIH LJUBIMACA

### 2.3.1. IZGLED I VELIČINA KAVEZA

Štakori su vrlo aktivne životinje zbog čega im je potrebno dovoljno mjesta kako bi mogli istraživati. Idealan kavez treba imati dovoljno mjesta za iskazivanje svih fizioloških potreba štakora: mjesto za spavanje, dobru ventilaciju, igračke i dodatke, pojilicu i zdjelicu te treba biti siguran (ZAYAS, 2023.). Veliki su kavezi uvijek bolji izbor jer pružaju dovoljno mjesta za njihovo obogaćivanje, penjanje i aktivnost štakora. Minimalni uvjeti navedeni u Kodeksu prakse Ureda za unutarnje poslove Ujedinjenog Kraljevstva propisuju da je svakom odraslom laboratorijskom štakoru u kavezu potrebno 400 cm<sup>2</sup> prostora s minimalnom visinom kaveza od 20 cm tako da štakor može stajati uspravno bez da dodiruje vrh kaveza (United Kingdom Home Office, 2014.). Neville i sur. (2022.) smatraju da je štakorima kućnim ljubimcima potrebno puno više prostora te da je minimalna prikladna visina kaveza 90 cm. Kavez na više razina omogućuje štakorima penjanje koje je dio njihovog normalnog ponašanja. Štakori se mogu provući kroz vrlo male otvore pa je potrebno provjeriti razmak na žicama kaveza. Stakleni kavezi nisu dobar izbor zbog toga što ne pružaju dobru ventilaciju. Slaba ventilacija može dovesti do teškoća u disanju i razvoja respiratornih bolesti u štakora.

Mjesto za spavanje treba pružati toplinu, sigurnost i zamračenost. Zamračenost je bitna za štakore jer su oni noćno aktivne životinje koje su osjetljive na svjetlost. Kao mjesto za spavanje štakorima mogu poslužiti kartonske kutije ili komercijalno napravljene drvene ili plastične kućice. Drvene kućice, igračke i drugi dodaci u kavezu izrađeni od drva nisu prikladni jer drvo upija miris urina i feces te se teško čisti, a čak i nakon čišćenja zadržava miris. Materijal za gnijezdo koji se stavlja u kućice može biti čisti narezani papir ili bijela rola kuhinjskog papira koji će oni sami usitniti i izgraditi si gnijezdo (HORN i sur., 2012.). Novine se ne preporuča koristiti jer je tinta koja se koristi za tiskanje toksična. Ne preporuča se koristiti ni vatru jer može uzrokovati opstrukcije probavnog sustava ako je štakor proguta, a probleme mogu stvoriti i niti vate ukoliko se omotaju oko udova te onemogućuju normalno kretanje, a u nekim slučajevima mogu obustaviti cirkulaciju.

Voda trebala biti stalno dostupna i čista u zdjelicama ili pojilicama (ZAYAS, 2023.). Pojilice su bolji izbor jer teže dolazi do prolijevanja vode po kavezu i onečišćenja vode izlučevinama i steljom. Osim vode dostupna treba biti i hrana koja je smještena u zdjelicama.

Kavez treba dodatno obogatiti igračkama, tunelima, penjalicama, mostovima, visećim ležajevima i kolutima za trčanje (Slika 4.) (KHOO i sur., 2020.). Igračke moraju biti izgrađene od materijala koji su probavljivi za štakore i koji štakori mogu gristi. Štakorima kao igračke mogu služiti i stvari koje nalazimo u svakom domaćinstvu kao što je rola toaletnog papira. Svi dodaci, uključujući i igračke, u kavezu moraju biti prikladni za veličinu kaveza, a ne smiju uzrokovati ozljede, upijati mirise i imati oštre rubove te se trebaju moći lako čistiti i dezinficirati.



Slika 4. Tunel za štakore. Izvor: Petra Prgomet

### 2.3.2. ČIŠĆENJE I ODRŽAVANJE KAVEZA

Održavanje kaveza čistim bitno je za zdravlje štakora. Kavezi koji se ne održavaju redovito i u kojima je stelja natopljena urinom i fecesom mogu uzrokovati probleme sa zdravljem zbog velike koncentracije amonijaka (CHOO i sur., 2023.). Najčešći problemi koje uzrokuju su poteškoće s disanjem, upale pluća te kožne infekcije i rane.

Stelju treba provjeravati dva do tri puta tjedno i ukloniti natopljene i nečiste dijelove. Cijeli kavez bi se trebao očistiti jednom tjednom zajedno sa svim dodatcima kao što su kućice, tuneli, koluti za trčanje, zdjelice i pojilice (BURN i sur., 2006.). Sredstva za čišćenje koja se upotrebljavaju trebaju biti sigurna za štakore te ne smiju biti intenzivnih mirisa i

nagrizajuća. Sredstva koja su prikladna za čišćenje kaveza bezmirisni su deterdženti za posuđe ili bezmirisni deterdženti za robu, razrijeđeni izbjeljivač i alkoholni ocat. Izbjeljivač je potrebno razrijediti s vodom u omjeru 1:16.

Redoslijed pravilnog čišćenja kaveza :

1. štakore staviti u drugi kavez ili na sigurno mjesto,
2. rastaviti kavez, baciti piljevinu i hranu te izvaditi sve dodatke iz kaveza,
3. rastavljeni kavez skupa s dodacima natopiti u vodi,
4. sve dobro očistiti s deterdžentom i isprati vodom,
5. minimalno 10 minuta ostaviti razrijeđeni izbjeljivač ili alkoholni ocat da djeluju kako bismo postigli dezinfekciju kaveza,
6. kavez dobro isprati vodom i ostaviti da se osuši na zraku.

Sve dodatke u kavezu treba vratiti na isto mjesto na kojima su i prije bili. Štakori svoj prostor razdvajaju u različite funkcionalne dijelove, uključujući dio za gnijezdo i spavanje, dio prostora koji služi za spremanje hrane te dio u kojem obavljaju nuždu (AMENDOLA i sur., 2023.). Dobro je sačuvati malo stelje koja ima miris po štakorima te je staviti u čisti kavez kako bi kavez poprimio miris po njima. Zdjelice s hranom potrebno je očistiti jednom dnevnom kod promjene hrane. Voda u pojilicama bi se trebala mijenjati na dnevnoj razini, a kod promjene vode potrebno je pojilicu isto tako očistiti i provjeriti je li ispravna, odnosno nije li zaštopana nečistoćama. Zdjelice i pojilice zajedno se s kavezom tjedno čiste i dezinficiraju.

### 2.3.3. STELJA

Pod kaveza treba biti prekriven netoksičnom piljevinom ili steljom na bazi papira. Najbolje vrste stelja koje se mogu koristiti su stelje od papirnatih peleta, stelja od izrezanog kartona, stara tkanina (majice, krpe, deke) i piljevina od jasike (Slika 5.). Prednosti ovih vrsta stelja su to da nisu toksične, sigurne su, dobro upijaju, kontroliraju mirise, sadrže vrlo malu količinu prašine i predstavljaju dobar materijal za kopanje i iskazivanje drugih ponašanja (HORN i sur., 2012.). Za male životinje, poput štakora, borova ili cedrova piljevina toksične su pa ih se ne smije koristiti kao stelju. Kao stelju u kavezu štakora treba izbjegavati koristiti i pijesak za mačke jer može doći do nakupljanja pijeska u probavnom sustavu štakora što može rezultirati opstrukcijom.

Stelja ne bi smjela sadržavati velike količine prašine. Prašina djeluje iritirajuće na sluznice konjunktiva i respiratornog sustava te može dovesti do razvoja respiratornih problema

i razvoja bolesti. Isto tako osim prašine do iritacije mogu dovesti intenzivni i dodani mirisi koji se nalaze u stelji. Stelja bi trebala imati blagi miris ili biti bez mirisa, ali isto tako bi trebala smanjiti intenzitet miris urina i fecesa tj. amonijaka (HORN i sur., 2012.). Stelju se treba provjeravati dnevno i sve natopljene i nečiste dijelove stelje treba ukloniti, a stelju u cijelom kavezu je potrebno minimalno jednom tjedno u potpunosti promijeniti.

Uz stelju potrebno je štakorima pružiti i materijal za izradu gnijezda. Na taj način obogaćujemo okolinu i omogućujemo im bolje uvjete života. Materijali koje štakori mogu koristiti za izradu gnijezda narezani su komadići papira i papirnati kuhinjski ručnici, ali isto tako mogu graditi gnijezdo steljom. Preporuča se papirnate kuhinjske ručnike položiti cijele komade u kavez jer im se na taj način omogućava da sami usitnjavaju komade papira i grade gnijezdo kroz igru (KHOO i sur., 2020.).



Slika 5. Par muških štakora držan u kavezu s piljevinom. Izvor: Petra Prgomet

#### 2.3.4. PREHRANA

Štakori su prema vrsti hrane koju konzumiraju omnivori ili svežderi. Pod pojmom omnivor podrazumijeva se svaka životinjska vrsta koja se hrani mješovitom ishranom tj. konzumira hranu životinjskog i biljnog podrijetla.



Hrana koja je sigurna za štakore:

- žitarice i orašasti plodovi (sezamove i bučine sjemenke, bademi, lješnjaci, kikiriki),
- voće i povrće (jabuka, banana, kruška, brokula, mrkva, lubenica, jagoda, borovnica, malina),
- meso,
- kuhana tjestenina, riža, kruh i pahuljice,
- suha komercijalna hrana za kućne ljubimce (glodavci, psi i mačke).

Žitarice i orašasti plodovi (Slika 6.) predstavljaju izvor esencijalnih masnih kiselina i proteina (BRENNAN, 2022.). Voće i povrće dobar je izvor vitamina, šećera i vode, ali zbog velikog udjela šećera preporuča se davati u umjerenim količinama. Grah, kukuruz, crveni kupus, batat, meso i jaja mogu se dati štakorima samo ako se skuha jer u sirovom ili suhom obliku mogu biti za njih toksični (BRENNAN, 2022.).

Hrana koja je toksična za štakore:

- avokado,
- čokolada,
- citrusi i mango,
- zeleni krumpir,
- nekuhani ili suhi grah i sirovi batat,
- zelene banane,
- pljesnivi sir,
- kofein,
- sirovi kupus,
- grožđice.

Citrusi i mango sadrže d-limonen koji u muških štakora uzrokuje tumore (BRENNAN, 2022.). Zeleni je krumpir toksičan jer sadrži alkaloid solanin. Nekuhani ili suhi grah sadrži lecitin fitohemaglutinin koji dovodi do agregacije eritrocita te posljedično i do smrti (BRENNAN, 2022.). Sirovi batat sadrži cijanogene glikozide koji se nakon konzumacije u

organizmu pretvaraju u cijanid. Cijanidi su brzodjelujući otrovi i mogu uzrokovati smrt nekoliko minuta nakon izlaganja. Suhi batat i suhi grah sadrže velike količine oksalatne kiseline koja potiče stvaranje bubrežnih kamenaca u štakora (BRENNAN, 2022.). Zbog svega navedenog ova hrana ubraja se u toksičnu hranu za štakore te ju je potrebno izbjegavati u prehrani štakora kako bismo očuvali zdravlje štakora kućnih ljubimaca.

Optimalna prehrana treba sadržavati hranu biljnog i životinjskog podrijetla u umjerenim količinama kako bismo izbjegli pretilost i druge zdravstvene probleme povezane s prehranom u štakora (BASTIAS-PEREZ, 2020.).



Slika 6. Žitarice kao hrana za štakore i izvor esencijalnih masnih kiselina i proteina.

Izvor: Petra Prgomet

### 2.3.5. PROSTORIJA U KOJOJ SU SMJEŠTENI ŠTAKORI

Mjesto gdje je smješten kavez sa štakorima može imati veliki utjecaj na njihovo zdravlje. Okolišni čimbenici kao što su koncentracija amonijaka i ugljičnog dioksida, osvjetljenje (intenzitet svjetla, valna duljina i fotoperiod), zvukovi, ventilacija, temperatura, relativna vlaga i mirisi utječu na dobrobit (HURST i sur., 1997.). Optimalno mjesto za držanje kaveza treba biti unutar zatvorenog prostora, bez direktnog utjecaja vjetera i sunca te temperature okoline oko 20 °C.

Budući da su štakori socijalne životinje i potreban im je čest kontakt s vlasnikom preporuča se da budu u prostoriji u kojoj vlasnici provode dnevno najviše vremena (NEVILLE i sur., 2021.). Kavez je bolje držati na povišenom kako bi drugim kućnim ljubimcima bio izvan dohvata, a vlasnicima u vidokrugu (Slika 7). Drugi kućni ljubimci poput pasa i mačaka imaju tendenciju biti agresivni prema štakorima te mogu predstavljati opasnost za njih.

Štakori su osjetljiviji na zvukove koje stvaraju ljudi. Čuju frekvenciju zvukova u širokom rasponu, od 200 Hz do 90 kHz (FAY i POPPER, 1994.). Zvukovi iznad 20 kHz spadaju u raspon zvukova iznad čujnosti ljudskog uha i klasificiraju se kao ultrazvukovi. Komuniciraju koristeći različite vrste ultrazvučnih zvukova, uključujući piskutave zvukove, klikove i zavijanja. Zbog svega navedenog u prostoriji u kojoj borave treba paziti na jačinu zvukova i moguće ultrazvukove. Ultrazvukove je teško kontrolirati zbog toga što ih vlasnici ne čuju. Vibracije od televizora, zvučnika i radija mogu izazivati stres štakorima te njihovu čujnost treba smanjiti ili kavez maknuti iz prostorije (CASTELHANO-CARLOS i BAUMANS, 2009.).

Ventilacija i osvjetljenje također su bitni čimbenici u očuvanju zdravlja štakora kućnih ljubimaca. Prema tome bitno je da je kavez smješten u dobro ventiliranom dijelu prostorije kako bi došlo do izmjene svježeg zraka. U slabo ventiliranim prostorijama dolazi do nakupljanja neugodnih i intenzivnih mirisa podrijetlom od amonijaka iz urina i fecesa koji dovodi do nadraživanja dišnog sustava (CHO i sur., 2023.). Štakori preferiraju osvjetljenje niskog intenziteta i kontrolirane fotoperiode koji će doprinijeti stabilnosti cirkadijalnog ritma. Noćno su aktivne životinje pa je kavez potrebno smjestiti u dio prostorije koji je tijekom dana zamračeniji, a tokom noći u mraku kako ne bi došlo do poremećaja u cirkadijalnom ritmu (CASTELHANO-CARLOS i BAUMANS, 2009.).



Slika 7. Kavez na povišenom i izvan dohvata psa. Izvor slike: Petra Prgomet

## 2.4. NAJČEŠĆE BOLESTI POVEZANE S NEODGOVARAJUĆIM UVJETIMA DRŽANJA

### 2.4.1. CRVENE SUZE

Crvene suze (*chromodacryorrhea*) u štakora su nespecifičan znak stresa i mogu ukazivati na bolna stanja ili druge bolesti (MANCINELLI, 2015.). Crvene su boje zbog porfirina te se i u normalnim uvjetima izlučuju, ali ih zdravi štakori uklone s dlake tijekom dnevne rutine uređivanja (RICH i sur., 2023.). U bolesnih štakora dolazi do sušenja suza na dlaci i obojenja dlake (Slika 8.). Pojava crvenog obojenja oko očiju pokazatelj je stresa i eventualnih bolesti.



Slika 8. Crvene suze u medijalnom očnom kutu. Izvor: Petra Prgomet

#### 2.4.2. RESPIRATORNE BOLESTI

Većina respiratornih bolesti multikauzalnog je podrijetla i najčešće su rezultat sinergističkog djelovanja neadekvatnih uvjeta držanja (ventilacija, mirisi, relativna vlaga, prašina, koncentracija amonijaka i ugljičnog dioksida) i mikroorganizama (bakterije, virusi i gljivice). Najčešći uzročnik respiratornih bolesti u štakora je gram pozitivna bakterija *Mycoplasma pulmonis* (MANCINELLI, 2015.). Ubikvitarna je u štakora i smatra se da uzrokuje perzistirajuće kronične respiratorne bolesti. Prenosi se horizontalno (aerosol i direktni kontakt) i vertikalno. Kolonizira respiratorni epitel, srednje uho i spolni sustav. Koinfekciju zajedno s *Mycoplasma pulmonis* može uzrokovati *Sendai virus*. *Sendai virus* je *paramyxovirus* s tropizmom za respiratorni sustav i dovodi do pogoršanja kliničke slike. Liječenje respiratornih bolesti temelji se na antibiotskoj terapiji i nebulizaciji s bronhodilatatorima i mukolitikima (MANCINELLI, 2015.). Za liječenje mikoplazmatskih infekcija koristi se enrofloksacin u kombinaciji s doksicilinom.

### 2.4.3. PROLJEVI

Proljevi (engl. *wet tail*) u štakora imaju raznoliku etiologiju, ali istu patogenezu jer dolazi do disbioze prirodne mikroflore crijeva i razvoja proljeva (TAYLOR i sur., 2023.) . Klinički je vidljiva letargija, abdominalna bol, smanjeni apetit, vodenast ili krvav proljev i neuredna dlaka. Do disbioze može doći i zbog nepravilne prehrane, promjene hrane i konzumiranja hrane toksične za štakore (BRENNAN, 2022.). Zbog dehidracije, pada tjelesne masa i slabosti, proljevi zahtijevaju liječenje koje se sastoji od tekućinske terapije, primjene antibiotika i protuupalnih lijekova (RICH i sur., 2023.).

### 2.4.4. DERMATITISI

Dermatitisi u štakora većinom su sekundarne bakterijske etiologije zbog primarnih ozljeda kože (RICH i sur., 2023.). Primarni uzroci infestacija su grinjama (Slika 9.) i trauma kože (ugrizi, ozljede od oštrog ruba kaveza). Sekundarno dolazi do infekcije kože najčešće bakterijama iz roda *Staphylococcus*. Prisutna su bezdlačna područja s vlažnom okolnom dlakom. Liječenje ne uključuje samo antibiotsku terapiju već i uklanjanje primarnih uzroka. Infestacija grinjama povezana je s neadekvatnim uvjetima držanja i česta je kod štakora koji su držani u loše održanim kavezima (HORN i sur., 2012.).



Slika 9. Dermatitis uzrokovan infestacijom grinjama. Izvor: Petra Prgomet

#### 2.4.5. TRAUME

Teritorijalna agresija ili dominacija između štakora držanih zajedno može dovesti do međusobnog ozljeđivanja (HURST i sur., 1997.). Agresija može biti posljedica velike napučenosti kaveza, stresa i dosade, a sve uzroke možemo povezati s neodgovarajućim uvjetima držanja i lošom brigom. Ugrizne ozljede ili ogrebotine mogu biti ozbiljne i po život opasne ako dođe do infekcije zbog čega je pravodobna i pravilna veterinarska skrb bitna kako bi prevenirali nastanak infekcije.

#### 2.4.6. NEKROZA STOPALA

Nekroza stopala nastaje kada se oko stopala omota nitasti komad materijala za gnijezdo, ljudska kosa, stelja ili druge niti i dovedu do prekida cirkulacije. Unutar nekoliko sati stopalo postaje edematozno i dolazi do promjene boje kože. Stopalo je u početku žarko crvene boje, nakon nekog vremena postaje ljubičasto te na kraju pocrni (RICH i sur., 2023.). Crna boja stopala ukazuje da je došlo do nekroze stopala. Kada je došlo do nekroze jedini način liječenje je amputacija. Preventivno pregledavanje stopala i repa svakodnevno kako bi se u slučaju omotavanja niti na vrijeme moglo reagirati i pružiti veterinarska skrb .

#### 2.4.7. TUMORI

Genetski čimbenici, prehrana i uvjeti držanja u ženskih štakora imaju veliku ulogu u nastanku tumora mliječnih žlijezdi. U 80 – 90 % slučajeva su benigni fibroadenomi (MANICELLI, 2015.). Smanjenje količine hrane u ženskih štakora dovodi do smanjenja incidencije ovih vrsta tumora. Liječenje je operativno i zahtjeva potpunu eksciziju tumora, a pomoću hrane se prevenira nastanak novih tumora mliječnih žlijezdi.

#### 2.4.8. PRETILOST

Glavni problem u štakora držanih kao kućni ljubimci je pretilost (MANCINELLI, 2015.) . Štakori jedu sve što im se ponudi zbog čega dolazi do debljanja i pretilosti. Sva ljudska hrana smatra se poslasticama i u prehrani ne bi smjela zauzimati više od 5 % ukupnog dnevnog volumena hrane (BASTIAS-PEREZ i sur., 2020.). Izvan komercijalno kupljene hrane za štakore, štakorima se može dati jedna žličica ostale hrane dnevno. Nije samo bitna kvaliteta nego i kvantiteta hrane. Pretilost se izračunava pomoću Lee indeksa. Lee indeks kubični je korijen tjelesne mase štakora (gram) podijeljen s duljinom tijela od njuške do anusa (mm) (NOVELLI i sur., 2007.). Indeks veći od 310 grama ukazuje na pretilost. Kod pretilih štakora bitna je polagana redukcija ukupnih dnevnih kalorija, kao i pravilna i izbalansirana prehrana kako bi postigli željenu tjelesnu masu.

### 3. ZAKLJUČCI

- Štakori su inteligentne životinje koje se brzo i snažno vežu za svoje vlasnike te nisu zahtjevni za držanje.
- Bez obzira na sve karakteristike koje ih čine dobrim kućnim ljubimcima postoje čimbenici koji utječu na njihov fiziološki status i zdravlje.
- Čimbenici koji utječu na fiziološki status i zdravlje štakora veličina su kaveza, izgled kaveza, način i učestalost čišćenja kaveza, stelja, prehrana i prostorija u kojoj su smješteni.
- Neprimjereni uvjeti držanja dovode do razvoja bolesti, a najčešće su respiratorne bolesti, proljevi, dermatitisi, traume, tumori mliječne žlijezde, nekroze stopala i bolesti zuba.
- Redoviti veterinarski pregledi u svrhu preventive i pravodobnog liječenja te ispravljanja nepravilnih načina držanja ključni su za zdravlje štakora kućnih ljubimaca.



#### 4. LITERATURA

AMENDOLA, L., N. XU, D. M. WEARY (2023): Rats move nesting materials to create different functional areas: Short report. *Lab. Anim.* 57, 75-78. 10.1177/00236772221122132

BARRETT, S. (2022): Overview of preventative health care and husbandry in small animals. <https://www.msdivetmanual.com/management-and-nutrition/preventative-health-care-and-husbandry-in-small-animals/overview-of-preventative-health-care-and-husbandry-in-small-animals> (08.07.2024.)

BASTIAS-PEREZ, M., D. SERRA, L. HERRERO (2020): Dietary options for rodents in the study of obesity. *Nutrients* 12, 3234. 10.3390/nu12113234

BRENNAN, D. (2022): What can rats eat? <https://www.webmd.com/pets/what-can-rats-eat> (11.07.2024.)

BURN, C. C., A. PETERS, G. J. MASON (2006): Acute effects of cage cleaning at different frequencies on laboratory at behaviour and welfare. *Anim. Welf.* 15, 161-171. 10.1017/96272800030244

CASTELHANO-CARLOS, M. J., V. BAUMANS (2009): The impact of lights, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *Lab. Anim.* 43, 311-327. 10.1258/1a.2009.0080098

CHO, E., C. A. WALSH, N. M. D'ANGELO-GAVRISH, S. R. WILSON, P. A. CIRILLO, P. C. SMITH (2023): Effects of housing density on reproductive performance, intercage ammonia, and welfare of mice continuously housed as breeders in standard mouse and rat caging. *J. Exp. Anim. Sci.* 62, 116-122. 10.30802/AALAS-JAALAS-22-000069

DAVIAU, J. (1999): Clinical evaluation of rodents. *Vet. Clin. North. Am. Exot. Anim. Pract.* 2, 429-445. 10.1016/S1094-9194(17)30131-7

FAY, R. R., A. N. POPPER (1994): Comparative hearing: Mammals. 4. izd. Springer handbook of auditory research series. Springer-Verlag, NY., str. 1-17.

HE, Q., G. SU, K. LIU, F. ZHANG, Y. JIANG, J. GAO, L. LIU, Z. JIANG, M. JIN, H. XIE (2017): Sex-specific reference intervals of hematologic and biochemical analytes in Sprague-Dawley rats using the nonparametric rank percentile method. *PLoS One* 12, e0189837. 10.1371/journal.pone.0189837

HORN, M. J., S. V. HUDSON, L. A. BOSTROM, D. M. COOPER (2012): Effects of cage density, sanitation frequency, and bedding type on animal wellbeing and health and cage environment in mice and rats. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.* 51, 781-788.

HUMBERTO NICOLA, J., E. ROSA DOS REIS, E. M. DANIELLI NICOLA (2005): Harderian gland of wistar rats revised as a protoporphyrin IX producer. *Braz. J. Morphol. Sci.* 22, 43-51.

HURST, J. L., C. J. BARNARD, C. M. NEVISON, C. D. WEST (1997): Housing and welfare in laboratory rats: Welfare implications of isolation and social contact among caged males. *Anim. Welf.* 6, 329-347. 10.1017/S0962728600030244

KHOO, S. Y.-S., V. CORREIA, A. UHRIG (2020): Nesting material enrichment reduces severity of overgrooming-related self-injury in individually housed rats. *Lab. Anim.* 54, 546-558. 10.1177/0023677219894356

KOHN, D. F., T. E. MARTIN, P. L. FOLEY, T. H. MORRIS, M. M. SWINDLE, G. A. VOGLER, S. K. WIXSON (2007): Guidelines for the assessment and management of pain in rodents and rabbits. *J. Exp. Anim. Sci.* 46, 97-108.

MANCINELLI, E. (2015): Health problems in geriatric rats. <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/health-problems-in-geriatric-rats.pdf> (05.07.2024.)

NEVILLE, V., J. MOUNTY, L. BENATO, K. HUNTER, M. MENDEL, E. S. PAUL (2021): Pet rat welfare in the United Kingdom: The good, the bad and the ugly. *Vet. Record.* 189, e559. 10.1002/vetr.559

NOVELLI, E. L. B., Y. S. DINIZ, C. M. GALHARDI, G. M. X. EBAID, H. G. RODRIGUES, F. MANI, A. A. H. FERNANDES, A. C. CICOGNA, J. L. V. B. NOVELLI FILHO (2007): Anthropometrical parameters and markers of obesity in rats. *Lab. Anim.* 41, 111-119.

RICH, G., L. HESS, R. AXELSON (2023): Health problems in rodents. <https://vcahospitals.com/know-your-pet/health-problems-in-rodents> (05.07.2024.)

TAYLOR, J. Z., D. L. FONG, L. M. HABENICHT, M. K. FINK, J. K. LESZCZYNSKI, D. N. FRANK, J. K. KOFONOW, C. E. ROBERTS, A. G. NICKLAWSKY, M. J. SCHURR, C. A. MANUEL (2023): Effects of extended cage component sanitation

interval on microenvironment, health and gastrointestinal microbiome of rats (*Rattus norvegicus*). J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. 62, 212-221. 10.30802/AALAS-JAALAS-22-000113

UNITED KINGDOM HOME OFFICE (2014): Code of practice for the housing and care of animals bred, supplied or used for scientific purposes. 80-90.

ZAYAS, M. (2023): Rat care sheet. <https://www.petmd.com/exotic/rat-care-sheet> (22.07.2024.)

## 5. SAŽETAK

Čimbenici koji utječu na fiziološki status i zdravlje štakora kućnih ljubimaca

Petra Prgomet

Štakori se sve češće drže kao kućni ljubimci. Inteligentne su životinje koje se brzo i snažno vežu za svoje vlasnike i nisu zahtjevni za održavanje zbog čega su izuzetni kućni ljubimci. Kao i svim kućnim ljubimcima i štakorima su potrebni redoviti veterinarski pregledi. Veterinarski pregled sastoji se od uzimanja anamneze, inspekcije kaveza i štakora, kliničkog pregleda i potrebnih dijagnostičkih pretraga. Na temelju provedenog veterinarskog pregleda procjenjuje se zdravstveno stanje štakora. Izgled i veličina kaveza, održavanje kaveza, stelja, prehrana i prostorija u kojoj su smješteni čimbenici su koji utječu na zdravlje štakora, a kao posljedica nepravilnih načina držanja i nebrige nastaju bolesti. Najčešće bolesti povezane s neodgovarajućim uvjetima držanja i čimbenici koji utječu na zdravlje opisani su u ovom radu. Od velike je važnosti pravodobno prepoznati nepravilne načine držanja i na vrijeme ih ispraviti.

Ključne riječi: štakor, kućni ljubimac, zdravlje, čimbenici, bolesti

## **6. SUMMARY**

Factors that affect physiological status and health of pet rats

Petra Prgomet

Rats are held as pet more often now. They are intelligent animals that bond with their owners quickly and strongly and are not hard to maintain which makes great pets. Like all pets, rats also need regular veterinary check ups. Veterinary check ups consist of taking anamnesis, inspection of cage and rat, clinical examination and necessary diagnostic procedures. Based on conducted veterinary examination rat's health is evaluated. Look and size of cage, maintenance of cage, bedding, diet and room they are held in are factors that affect health of pet rats and as a repercussion of incorrect way of holding and care disease occurs. Most common diseases linked to incorrect way of care and factors that affect the health of pet rats are described in this paper. It is vital to promptly recognize improper way of care and rectify them in a timely manner.

Key words: rat, pet, health, factors, disease

## 7. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 9. lipnja 1998. godine u Splitu. Od 2013. do 2017.godine pohađala sam Zdravstvenu školu Split, smjer fizioterapeutska tehničarka. Po završetku srednje škole upisujem se na Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Bila sam demonstrator na Zavodu za fiziologiju i radiobiologiju u akademskim godinama 2020./2021. i 2021./2022. Tijekom demonstrature na Zavodu počela sam se interesirati za gmazove i male kućne ljubimce te sam započela s volontiranjem u Edukativnoj prostoriji za gmazove i vodozemce. Zajedno s drugim volonterima dodjeljena mi je Rektorova nagrada za društveno koristan rad u akademskoj godini 2021./2022. za projekt Edukativna prostorija za gmazove i vodozemce. 2021. godine sudjelovala sam na kongresu Reptilia gdje sam izlagala poster na temu „*Do different types of semi-aquatic turtles have morphometrically different erythrocytes?*“. Jedna sam od autora stručnog rada „Dvostruka lijeva bubrežna arterija (*arteria renalis sinistra duplex*) u psa“ objavljenom 2021. godine u znanstveno-stručnom časopisu Veterinar. Sudjelovala sam na ICARE kongresu 2022. godine. Sredinom pete godine fakulteta izabrala sam usmjerenje „Kućni ljubimci“ i temeljila se na unaprjeđenju i daljnjem napredovanju u radu s malim životinjama, uključujući i egzote. Od početka ljeta 2021. godine volontiram u specijalističkoj veterinarskoj praksi PET VET. Pod vodstvom mentorice dr. med. vet. Ivane Čapete stekla sam znanja i vještine iz mnogih područja veterinarske medicine.