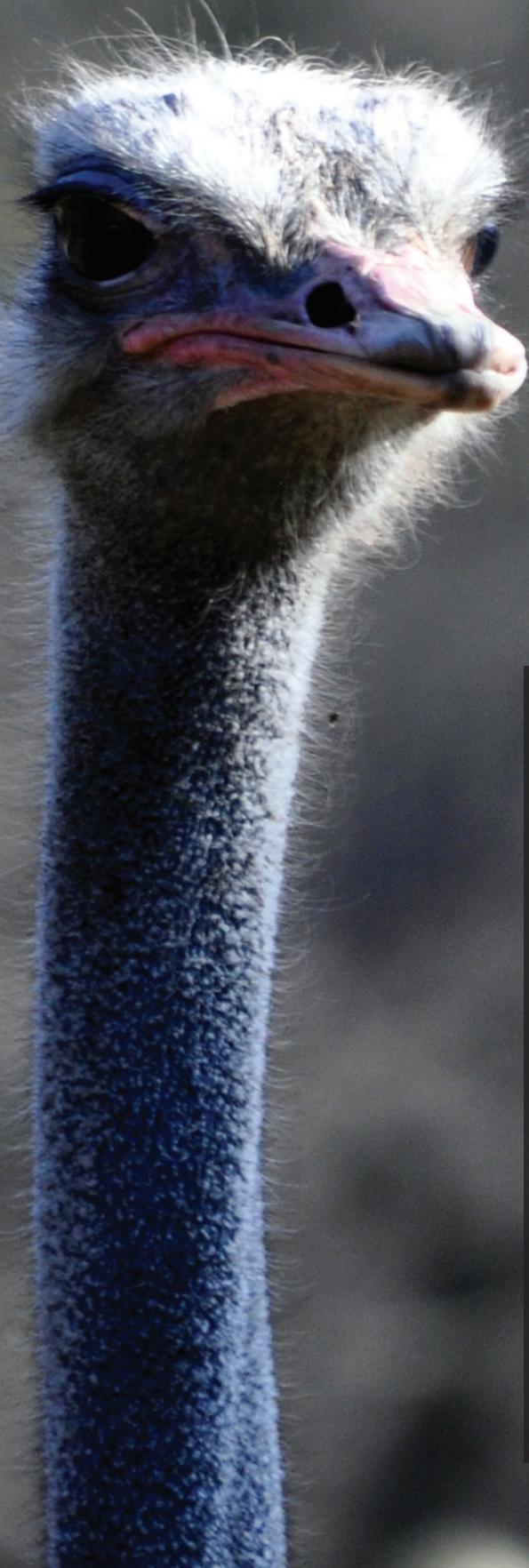


# ructus



številka 36  
junij 2017

revija študentov  
Veterinarske fakultete  
Univerze v Ljubljani

**Druga dimenzija živalskega sveta**  
*Predstavitev Petre Zor*

**Posebnosti kože tjuhnjev, ki  
vplivajo na njihovo sposobnost  
termoregulacije**

*Seminarska naloga pri predmetu Anatomija  
laboratorijskih in eksotičnih živali*

**Mikrobiološke značilnosti proti  
meticilinu odpornih sevov  
*Staphylococcus pseudointermedius*  
(MRSP) in pomen za živali in ljudi**

**Fiziološka vloga mdr1 proteina in  
patofiziologija motenj v povezavi  
z disfunkcijo tega proteina**  
*Seminarska naloga pri predmetu Patološka  
fiziologija*



# DOLOCARP FLAVOUR

ODPRAVLJENA BOLEČINA  
BREZ NAPORA!



## Karprofen, žvečljive tablete za pse

- **Žvečljive tablete z lomno linijo.**
- **Pokrovček, ki preprečuje odpiranje otrokom**
- **100% palatibilne kot original**

### Dolocarp® flavour, žvečljiva tableta za pse (100 mg, 50 mg, 20 mg)

Posebna suha vegetarijanska aroma. **Farmacevtska oblika:** Žvečljiva tableta. Umazano bela do rjava tableta z lomno linijo. Žvečljivo tableto je možno prelomiti na dva enaka dela. **Indikacije za uporabo:** Zmanjšanje vnetja in bolečine, ki ga povzročajo akutna in kronična kostno-mišična obolenja (npr. osteoartritis). Kot nadaljnje zdravljenje parenteralne analgezije pri obvladovanju pooperacijske bolečine.

**Kontraindikacije:** Ne uporabite pri mačkah. Ne uporabite pri samicah v obdobju brejosti in laktacije. Ne uporabite v primeru preobčutljivosti na zdravilno učinkovino, na ostala nesteroidna protivnetna zdravila (NSAID) in na katero kolikoli pomognih snovi. Ne uporabite pri živalih s srčnimi, jetrnimi ali ledvičnimi obolenji, kjer obstaja verjetnost nastanka razjed na prebavilih ali krvavitve, ali kjer dokazano obstaja krvna diskražija. Neželeni učinki: Poročali so o značilnih neželenih učinkih, povezanih z NSAID-ji, kot je bijuvanje, mehko blato/driska, kri v blatu (vidna črna obavarvanost blata), okvara ledvic (povečana žeba, povečana ali zmanjšana količina urina), izguba apetita in letargija. Ti stranski učinki se po navadi pojavijo v prvem tednu zdravljenja in so v večini primerov prehodnega značaja ter izginjejo po koncu zdravljenja, vendar so lahko v zelo redkih primerih resni ali smrtonosni. Če pride do stranskih učinkov, je treba prekiniti z uporabo zdravila in se posvetovati z veterinarjem. Možno je začasno povečanje vrednosti ALT. V zelo redkih primerih lahko pride do poškodbe jeter in disfunkcije jeter. **Karenca:** ni smiseln. **Samo za živali** – zdravilo se izdaja samo na veterinarski recept.

**Imetnik dovoljenja za promet:** aniMedica GmbH, Im Südfeld 9, 48308 Senden-Bösensell, Germany.  
Datum priprave informacije: 4. 5. 2017. SAMO ZA ŠTROKOVNO JAVNOST. [livisto.com](http://livisto.com)

## ZASTOPA IN PRODAJA

**Animalis, d.o.o.**  
Tržaška cesta 135  
1000 Ljubljana  
[info@animalis.si](mailto:info@animalis.si)  
[www.animalis.si](http://www.animalis.si)



ANIMALIS

t. 01 242 55 30  
f. 01 292 65 31  
m. 031 659 804

**Fotografija na naslovnici:**  
*Karmen Obretan*

**Odgovorna urednica:**  
*Jana Šauperl*

**Pomočnica urednice:**  
*Anja Pečjak*

**Oblikovanje:**  
*Klara Škrlec*

**Revija študentov Veterinarske fakultete  
Univerze v Ljubljani**  
*Gerbičeva 60, 1115 Ljubljana*

**Tisk: Grafa d.o.o. Naklada: 700**

**Svoje predloge, ponudbe, članke ali  
vprašanja pošljite na:**  
*revija.ructus@gmail.com*

**Povezava do spletne strani:**  
[www.vf.uni-lj.si/si/studentska-revija-ructus](http://www.vf.uni-lj.si/si/studentska-revija-ructus)



**Interview with Naomi Richardson**

**5**

**Druga dimenzija živalskega sveta**

**10**

**Dan v sliki na prenovljenem oddelku za stomatologijo  
klinike za male živali Veterinarske fakultete**

**13**

**Mikrobiološke značilnosti proti meticilinu odpornih  
segov *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) in  
pomen za živali in ljudi**

**19**

**Posebnosti kože tjuhnjev, ki vplivajo na njihovo  
sposobnost termoregulacije**

**22**

**Fiziološka vloga mdr1 proteina in patofiziologija  
motenj v povezavi z disfunkcijo tega proteina**

**27**

**Raziskovalne naloge študentov**

**30**

**Anekdoti**

**34**

**Predstavitev knjige »Bolezni Goved – diagnostični  
priročnik«**

**35**

**Karierni center**

**36**

**Vetkongres 2016**

**37**

**Prvi EVSS v Utrechtu**

**38**

**Društvo SCEVDS novim izzivom naproti**

**40**



V preteklih mesecih sem bila na fakulteti priča kar nekaj neprijetnim, predvsem pa nepotrebnim dogodkom. V povezavi s prenovo študija, ki je ravno v izdelavi, si zato poleg izboljšav na področju študija želim, da bi Veterinarska fakulteta ostala domače in prijetno okolje za vse, ki smo z njo povezani.

Želim si, da bi se v bodoče izognili obrekovanju in širjenju nepreverjenih informacij. Rada bi, da držimo skupaj - le tako bomo še naprej uspešno skrbeli za zdravje živali in nenazadnje tudi ljudi.

Poskrbimo za to, da bo vzdušje v družbi veterinarjev še naprej prijetno.

Prijetno branje vam želim.

Neva Lukša

# Interview with Naomi Richardson Equine Therapist and Telington Ttouch Practitioner

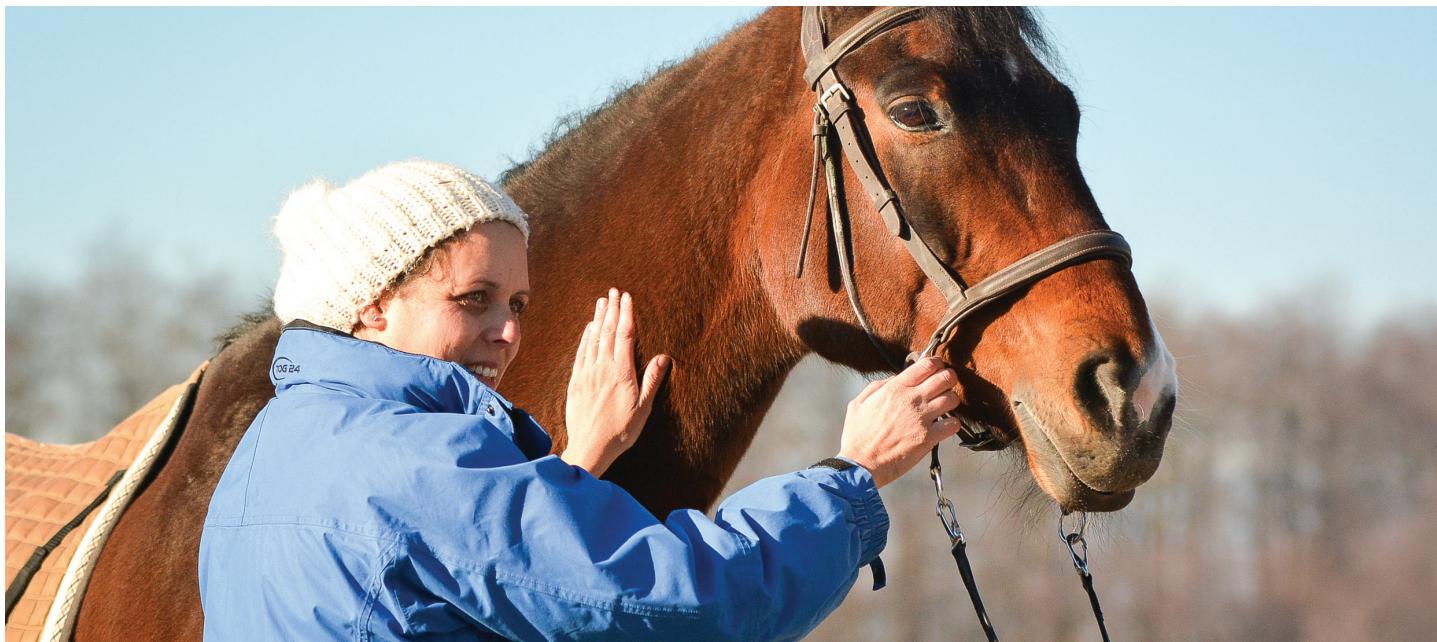


foto: Manca Medved

*We met during your working holidays in Slovenia, you were doing some manual therapy with one of my horses. Please, tell us something about you and how you started to work with horses?*

I have loved horses since I was a young child and started to ride at the age of 8 years old. At the age of 15 I developed an interest in racehorses and became involved in riding and helping at a local trotting stable with Harness Racers. At 17 years of age I got my first horse, a retired trotter and he is still with us today at the age of 26 years.

After finishing my studies (Agriculture and Animal Husbandry at the University of Malta) in 2005, I ventured to the U.K. where I enrolled in The National Stud Diploma Course. Thoroughbred racehorses and flat racing had always fascinated me and so this was the perfect place to learn and become involved with them. The National Stud course was comprised of hands on work with the horses, monitoring heavy brood mares, assisting with foaling, covering and holding for daily vet routine checks and scans and an array of lectures and exams.

After learning all about the breeding side of the Thoroughbred race horse I was still keen to be riding them and thus proceeded to 'The Northern Racing College' in Doncaster, where I spent one month in training to become fit to ride in Race Riding style.

Directly after the course I started my first job in the U.K. as an Exercise rider for one of the top trainers at the time, Mark Johnston, located in North Yorkshire Moors.

After some time I ended up back in the hometown of British Racing in Newmarket, where I rode out for various trainers, all being of different levels. The more trainers I rode for, the more interested I became in different methods of training, and how horses were treated differently on different yards. I always preferred working for smaller yards with fewer horses as I felt that it gave the opportunity for the staff to bond, and get to know all the horses on the yard.

I was well into my racing career when I had the opportunity to meet Sarah Fisher and enrol into the world of

Tellington Touch. When I met Sarah, I was spending time in Malta working for the SPCA, where I took some time off from racing. Soon after starting the Tellington Touch Trainings at Tilley Farm in the U.K , I returned back to Newmarket to yet again continue my career in racing.

This time I came back into racing as a different person and all because of Tellington Touch. Since Tellington touch focuses a lot on observing the animals, it made me more aware of how horses stood, how they moved, how they held their posture, what mood they were in and perhaps why they weren't on their "best behaviour" at any given time.

I also felt that I became a better rider, softer and more mindful at handling these graceful animals. I felt more confident, calmer and definitely more interested in the wellbeing of these horses.

It was around three years ago that I left both the U.K. and the racing industry behind and returned to Malta, where I undertook further training and education in order to work within the Equine industry. I have since trained and qualified as an Equine Sports Massage Therapist and an Equine Dry Needling Therapist.

I now work closely with the horses here in Malta, mainly with Harness racing horses that run here on our home track. Racing will always be close to my heart, but now I'm involved in a different way. I feel that I can do more for the horses this way.

*Can you describe what kind of therapy you are using to help your patients/clients?*

The main three Therapies I combine in my work are TTeam (Tellington Ttouch Equine Awareness Method), Equine Sports Massage Therapy and Equine Dry Needling.

I will alter what methods I use depending on the horses needs and at times I may combine different therapies.

**TTEAM** is a useful and wonderful method for working with horses with behavioural problems, those who have endured copious amounts of stress and had traumatic experiences. It also helps a great deal with improving confidence and balance in horses. This method consists of hands-on gentle body work, which differs from massage therapy. The groundwork is slow and mindful, to help a horse relax and focus. It is a great method for teaching horses and contributing their rehabilitation. The Tellington Ttouch was created and developed by Linda Tellington Jones in the 1970's.

**Equine Sports massage therapy** is used on horses that are in full training, or horses that are being brought back

into training. It is beneficial for a horses rehabilitation following injury. During the Equine Sports massage I work on the horses muscles, using different massage techniques to help increase circulation, relieve muscle tension, help with muscle relaxation and enhance muscle tone. I also use a few stretching exercises. The process as a whole can also help to increase range of motion in horses.

**Dry Needling Treatment** - this particular treatment is the latest therapy I have studied and learnt to use to help my clients. It is a relatively new treatment in Equines.

Trigger Point Dry Needling is the treatment of Myofascial trigger points with the use of fine acupuncture needles, in order to treat Myofascial pain. Myofascial pain is a regional pain syndrome, characterised by trigger points in a taut band of skeletal muscle. It is associated with specific referred pain patterns.

In this treatment I palpate the muscles to feel for tender nodules. 'Ropy' muscle fibres may be felt and upon the insertion of a fine needle and location of the taut band, a local twitch response is generated. The goal of the needling is to generate the local twitch response to relax the muscle.

*You are working with horses and other animals. What are the most interesting cases you have met, could you pick out the ones you were touched by/thought of the most?*

One little horse that touched me the most I met while I was volunteering in The Gambia, with the Gambia Horse and Donkey trust around 5 years ago.

The case was regarding a small mare that had been rescued by the Trust as a foal. Her name was Hope and when she was old enough she was ridden out occasionally by the volunteers. While spending time there, I and fellow volunteers decided to go for an evening ride on some of the horses at the trust. Unfortunately, Hope was not willing to be one of our mounts, as she decided that she was not leaving the premises, even though she had been ridden out on many occasions. One of the volunteers said, that this was a behaviour/habit that Hope had developed quite recently.

The following day I decided to start working with Hope and used nothing but The Tellington Ttouch method with her. I spent time with her, using the gentle Body work that Tellington Ttouch consists of, gaining her trust and helping her relax.

Every evening I'd do something with Hope, sometimes only body work, then groundwork or simply leading exercises in her field where she felt most comfortable.

Further into my stay at the Trust, a new vet, Juliette arrived as a new volunteer. She agreed to be Hopes' rider while I was her leader. We carried on with the groundwork with Juliette on her back and each day we ventured further and further away from her field and down the dusty tracks of the village.

I think this touched me the most, I felt I was able to help Hope overcome her fear of leaving her comfort zone using only kindness, encouragement and patience.

Another case that I am touched by and happy about is a French Trotter that participates in races here in Malta. It was actually a Swedish vet, who dealt with the horses medical issues, and recommended he receive some kind of therapy.

The horse had some issues with his hind heels, which caused him to stand awkwardly for a lengthy amount of

time, thus putting a lot of strain and tension on his hind end.

I used the Equine Sports massage with this particular horse and then the Tellington T-touches, where he was most sensitive, until he allowed me to work deeper into his muscles. The horse was most sore in his lumbar area, the gluteus and hamstring muscles. The owners were very dedicated and allowed me to work with him two to three times a week. It was great to start working with him before he was brought back into full training, and I continued working with him during his races.

The horse thrived, improved and started running brilliantly. The owners were delighted to have him back on track. In the beginning they were worried he might have to retire early from his career, but with this improvement they were able to carry on with a happier horse.



foto: Amie Karlsson

Thankfully, the owners have been wonderful and kept massage a regular occurrence for their horse. Recently, they have even won some races together.

*What would you say, are Slovenian horses well cared for, is it a different experience in comparison to Malta?*

During my short stay in Slovenia I can only say, that all of the horses I met looked very well cared for. As in all countries there will always be animals that are well cared for by their loving owners and then the less fortunate ones, who have neglectful owners. Unfortunately this is a world-wide problem, where some equines do not receive the correct level of care and most of all respect. Compared to Malta, I can say that Slovenia is a beautiful large country with nice fields, where horses can graze and be free. Also there is more country side where horses can enjoy peaceful hacks, away from the roads and traffic. In Malta we lack this space and horses are restricted to stables/garages and relatively small paddocks, through no fault of their owners. Due to lack of space and facilities, Maltese horses have to share the busy and hot roads for exercise. Many a time it is frowned upon, however one must understand the situation. Horses are not highly respected on the roads here, which can make road sharing somewhat dangerous.

*How is it with horses on Malta? What is the relationship between vets, blacksmiths and Barefoot Trimmers? What would you change?*

We do have some excellent vets here on the island who have all trained to become vets abroad. We have no studies available for those to wish to proceed to train as a vet on the island. Vets here have trained in Germany, Italy, the U.K, Greece and Czech Republic etc. Nowadays there is a 24/7 service provided by a certain Vet. Until a few years ago it was normally impossible to contact a vet in case of emergency, as many vets were only available during 'office hours'. This has led to owners being their own first aiders for their horses and in most stables you can find a whole array of medication for their horses.

As far as Barefoot Trimmers, this is non-existent on the island. Since we have a very harsh terrain here, it is still in the mentality of people that all horses that are worked need shoes.

We have some great Farriers, one of which has studied in the United Kingdom and New Zealand and now runs an introductory course at the Agriculture College, to encourage a new generation of people, to take the correct training and qualify as Farriers. Many farriers here have inherited this trade from their Fathers and Grandfathers without any specific training.

As with vets, we have farriers who visit from our neighbouring countries, Italy and Sicily and come here to treat and shoe horses.

The change we need here is Education. We need to focus more on educating people to become Equine Professionals and eliminate bad practice in horses. Horses are the main priority and passion of some people here and if more education and training was provided, we would have some great Equine Professionals. Many people who are serious about their horses and racing /riding careers, do end up moving away to fulfil their passion, or go abroad to compete and take part in races. We do have some very talented horsemen and women here, who have competed in other countries with significant results.

*Your main focus is alternative medicine, what do you think, how do people react, when you get in the picture? Do they accept your work and are they pleased with your results?*

Without a doubt alternative medicine and therapy with horses is my passion. Some people are a bit sceptic of my work and some people are very open towards it. I can be nothing but honest in my work and if I feel I can't help a particular horse, then I have to say so.

Sometimes I have to persuade clients, that their horse will need more than one session with me to benefit from it and I always give the owners small tips and homework, so they feel like they are also helping their horse.

Some of the results I have had with clients and their horses have been amazing. It's not only the winning of races/competitions that is important but all the small positive changes in working and training towards their goal. Some clients have been loyal toward their horses, by helping them with Therapy and the work has certainly paid off. I believe, that every horse deserves some form of therapy, even just to make them feel good Word of mouth is a great thing, especially living on a tiny Island, so sometimes I have people calling because the horse in the next door stable or farm did well.

*Do you work together with veterinarians? What are your experiences, are animals progressing faster for example at rehabilitation if you contribute to the vet care?*

I am more than willing to contribute to the aftercare and wellbeing of horses during rehabilitation with the recommendation from vets. Unfortunately, it is not custom here for vets to recommend any manual therapy, which is quite frustrating. They often recommend laser therapy or other machine assisted therapy. I do, however have a close relationship with one vet, who always takes the

time and listens about horses I have been working with, and answers any of my queries about my clients.

Sometimes, it is all down to the owners to seek my help after their horses have had veterinary treatment, and to be fair, they do get in touch. Yes, the therapy does improve the well-being of the horse in rehab. We should consider horses as humans. Most people will receive some kind of therapy after an accident, injury or simply to help sports-men/women perform better. Horses should not be treated differently! They are, at the end of the day, athletes.

*And last but not least, what would you tell veterinary students in Slovenia, your thoughts?*

I like to keep in mind, when working with horses, how extremely emotional animals they are. Always keep your cool when working with them, even when they're being difficult. A phrase that I always keep in mind is one I learned from my Tellington TTouch training. "For every behaviour... there is a reason!"



foto: Manca Medved

# Druga dimenzija živalskega sveta

## Predstavitev Petre Zor

Ko sem se odločala za poklicno pot, sem izbirala med študijem veterine in biologije. Na koncu sem se odločila za biologijo z namenom, da po diplomi opravim še študij veterine, a so me živali usmerile na nekoliko drugačno pot.

Sem človek, ki pri delu z živalmi išče odnosnost, jih sprejema kot edinstvena bitja ter vedno išče ustrezni kompromis med svojimi željami in načinom življenja ter njihovimi sposobnostmi, posebnostmi in potrebami. Vedno sem težko sprejemala zgolj raziskovalni pristop in na živali gledala kot na vzorce, številke ali kakorkoli brezosebno. Ko sem se začela aktivno ukvarjati z živalmi sem sledila mnenju, ki je vladalo med večino ljudi takratnega časa. Verjela sem, da se mi morajo živali podrediti in me sprejeti kot vodjo zato, da bodo srečne in dobro vzgojene, varne za okolico in moje »prijateljice« ter da bom z njimi vzpostavila dober odnos. Vendar sem kmalu spoznala, da mi način dela, ko sledim svojim notranjim vzgibom, prinese več uspeha in večjo umirjenost živali, kot pa napotki izkušenih trenerjev, ki sem jim sledila. Vedela sem, da moram poiskati ljudi, ki delujejo po principih, ki so mi blizu in moja raziskovalna žilica mi že v najstniških letih ni dala miru, zato sem začela prebirati literaturo in spremljati nova spoznanja na področju biologije, etologije, fiziologije, anatomije, biomehanike, kineziologije, nutricionistike in aktualnih pristopov do živali. Vedno bolj spoznavam, da je za pristope in s tem prepričanja, ki se uveljavijo v splošni javnosti potreben čas. Tako so metode, ki jih večina sprejema kot najbolj primerne že približno 10–15 let za spoznanji trenutnega časa. To je

seveda posledica tega, da ljudje stežka zapustimo tirkice, v katerih smo utečeni in sprejmemo nekaj novega. V zadnjih pet letih se sicer na področju vedenjskih pristopov marsikaj spreminja in vedno hitreje se v praksi uveljavljajo nova spoznanja. Še ena lastnost je močno izpostavljena pri večini teh metod, in sicer dejstvo, da se živali »predalčka« v večje skupine ter delo predstavi po točno določenih korakih, ki naj bi bili bolj ali manj enaki za vse. Po mojem skromnem mnenju in znanju tak način dela z živaljo zanika njihovo edinstvenost in dejstvo, da se različno odzivajo na okolje ter imajo različne značaje, poti učenja in doživljanja sveta. Seveda pa so take metode za večino ljudi lažje, ker ni potrebno veliko razumevanja, poglabljjanja v poznavanje problematike in prepoznavanja drobnih odzivov živali. Privlačna stran mnogih populističnih metod je tudi ta, da ponujajo poenostavljene in posplošene razlage in razloge za svoja dejanja, ki ob podrobnejšem poznavanju nimajo trdne osnove ali pa so domneve, na katerih temeljijo, preživete. Karkoli počnešmo z živalmi in ne glede na to, kako ustaljena je metoda, ki jo uporabljamo, moramo vedno imeti v mislih, da nekaj, kar deluje za eno morda ne bo delovalo za drugo in da vedno obstaja več poti, več možnosti. Odprtost za drugo ali tretjo opcijo, za drugačen korak, pogosto celo za nekaj, česar še ne poznamo, je pomemben del dela z živalmi. Zato se nikoli ne zadovoljim z znanjem, ki ga imam in neprestano spremjam, kolikor le lahko, nova spoznanja in jih predstavljam ljudem, ki so odpri za spremembe in nimajo toliko možnosti spremljati ali pa razumeti terminologije strokovnega jezika, ki se uporablja v znanstvenih člankih.

Ob spoznanju, da ima vsak pristop in vsaka veda svoje omejitve, sem se že med samim študijem na podlagi praktičnih izkušenj z živalmi odločila, da se usmerim na nekoliko drugačno pot in ne nadaljujem s študijem veterine. Odločila sem se poiskati znanja, ki dopolnjujejo veterino oziroma skupaj z njo predstavljajo več možnosti in širšo sliko zagotavljanja dobrobiti živalim. Predvsem pomagajo kot preventiva ali pomoč ob rehabilitaciji oziroma zagotavljanju učinkovitejšega zdravljenja. Tako sem leta 2009 odšla v Wholistic Equine Center v Montani, da vidim kako se nekateri izmed pristopov, ki so me najbolj navdušili na papirju, na predstavivah in prek spleta, izkažejo v vsakodnevni praksi. Glavna pristopa na katerih temelji njihovo delo sta Tellington metoda in Connected riding, z dodatkom različnih pristopov »bodyworka« (med njimi sta najbolj izpostavljeni Masterson metoda





in struktura integracija). Velik poudarek dajejo ustrezni prehrani z dodatkom homeopatskih sredstev in rastlinskih ter mineralnih pripravkov. Kar me je še posebej navdušilo, je njihova odprtost do novih znanj in razvoja obstoječih pristopov, uporaba novih informacij v praksi in tesno sodelovanje z lokalno veterinarsko klinikijo.

Tellington metoda je pristop do živali, ki temelji na zavedanju, pozornosti, spoštovanju in potrpežljivosti. Ustanovila jo je Linda Tellington-Jones, priznana osebnost konjeniškega sveta, ki je skupaj z Moshem Feldenkreisom prilagodila njegovo delo z ljudmi za konje nato pa vse skupaj nadgradila z lastnimi elementi. Čeprav je bilo delo sprva usmerjeno predvsem v konje, se je v nekaj letih razvilo v delo z vsemi živalmi, od domačih do divjih. V zadnjih letih pa se je oblikovala tudi veja dela za ljudi – Touch for You. Tellington metoda daje živalim priložnost, da so najboljše, daje jim čas za razmislek, prosi namesto zahteva, ohranja sekvence dela kratke, da živali ne soočimo s preveč zahtevami naenkrat in predvsem upošteva, da so unikatna bitja s fizičnim telesom, lastno pametjo in dušo. Pomaga jim najti boljše ravnotesje in sproščenost v telesu, kar jim omogoči najti tudi boljšo miselno in čustveno stabilnost. Ko sem prvič slišala za Peggy Cummings, ustanoviteljico Connected riding metode se me je dotaknila njenega združenja o jahanju brez bolečine. V Wholistic Equine Centru sem dobila priložnost delati s kvalificirano učiteljico Connected Ridinga in najprej preizkusiti nekaj osnovnih vaj na tleh in v sedlu, predno sem se z navdušen-

jem podala v izobraževanje po tej metodi. Dinamično ravnotežje, svoboda in lahketnost gibanja, ki jo konj in človek dobita s tem delom je neverjetna. Connected riding uči konja, kako razviti ustrezno držo, da lažje nosi jahača, boljše ravnotežje in več prožnosti v gibanju. Jahaču pomaga do boljše drže v lastnem telesu, tako si povzroča čim manj nepotrebne prenapenjanja in stresa v mišicah ter sklepih. Bistveni del je dinamika med konjem in jahačem, da jahač lahko vpliva na konja in mu ne povzroča nepotrebnih napetosti, ga ne preobremenjuje in mu ne povzroča bolečine, nudi pa mu oporo.

Ob delu z različnimi živalmi sem vedno bolj opažala, da jim lahko zadovoljivo pomagam izboljšati občutek za lastno telo, splošno počutje, dinamiko gibanja in ravnotežje. A bilo je vedno več takih, pri katerih se je zdelo, da ne morem odpraviti pravega razloga njihovega neobičajnega vedenja, kljub temu da so bili veterinarsko pregledani. Jasno sem vedela, da nobeno vedenje ni samo sebi namen in da se živali, ko se ne odzovejo kot bi si želeli, reagirajo na nekaj, česar mi (še) ne vidimo – največkrat gre za bolečino, strah ali strah pred bolečino. Odločila sem se za izobraževanje, ki ga ponujata zakonca Salomon, kjer združujeta osteopatsko znanje z osnovami TKM (tradicionalne kitajske medicine), uporabo terapevtskih magnetov, aplikativne kineziologije in elementi klasične fizioterapije. Naenkrat sem se znašla v položaju, ko sem lahko prepoznala notranje razloge za vedenja in povezave med določenimi težavami na katere sicer niti ne

pomislimo. Obenem sem pridobila praktično znanje za dodatno pomoč živalim, kadar imajo bolečine v mišicah ali so le-te prenapete, se njihovi sklepi neustrezeno gibajo ali je gibljivost delno omejena, njihovi notranji organi izgubijo zmožnost ustreznegra delovanja ali njihova volja do življenja upade brez očitnega razloga, ob vsem tem pa so veterinarski izvidi v mejah normale.

Skupaj z vedno večjim vpogledom v etologijo, fiziologijo, anatomijo, biomehaniko in nutricionistiko, na vsakem koraku svoje poti spoznavam, koliko znanja mi še manjka in koliko je še vsega, česar ne poznam. Zato so na mojem seznamu domačega branja vedno članki iz vseh področij poznavanja živali, a poseben del tega vsekakor obsegla literatura o prehrani različnih vrst živali. Navsezadnje prej ali slej ob vsaki težavi pridemo nazaj do prehranjevanja živali, saj je to pomemben temelj zdravja vseh nas. Pri konjih je drugi pomemben temelj zdravja ustrezna skrb za kopita, saj neravnovesje v kopitih veliko močneje vpliva na ravnavesje celotnega telesa kot se nas velika večina zaveda. Ne glede na vrsto živali – naj bo konj, pes, mačka, koza, pujs itd. je tretje veliko področje, na katerem prihaja do največjih zmot, nerazumevanje in nepoznavanje uporabe opreme. Prav slednje je velikokrat vzrok za »trmo, lenobo ali izgubo volje po delu«.

Klub mojim najboljšim prizadevanjem po nenehnem izobraževanju in pomoči živalim, se je naenkrat med tistimi, ki so me obkrožale, znašlo veliko takih s hudimi čustvenimi travmami iz preteklosti, ki so jih povečini spremljale fizične težave, pri čemer se živali niso odzivala na predpisano zdravljenje. Zdelenje se je, da klasični pristopi ne najdejo ustrezone rešitve, ne glede na število preiskav, ki so jih opravili. In tako se je pojavit čas, ko sem uresničila še eno izmed svojih določnih želja ter zakorakala v zoofarmakognozijo. Zapletena beseda pravzaprav predstavlja najstarejšo obliko zdravljenja in zagotavljanja dobre počutja, kar jih obstaja na našem planetu. Uporabljamo naravne sestavine – rastline in njihove produkte, mineralne substance in njihove derivate – pri čemer je žival tista, ki izbira in se ji ne vsiljuje/predpisuje ničesar. Ta dodaten kos pridobljenega znanja se je izkazal za uspešno rešitev globokih čustvenih travm in njihovih posledic. V zadnjih letih se na področju zoologije in veterine šele uveljavljajo raziskave s področja psihofizičnih bolezni živali, zato verjamem, da se bo to področje še močno razvilo v prihodnjih letih.

Največji vpliv na moje delo z živalmi vseh vrst in ljudmi ima razumevanje, da imamo vsak svojo neponovljivo pot učenja ali zdravljenja in da ne gremo vsi po enakih korakih do vrha. Naučila sem se biti bolj potrežljiva, bolj pozorna na drobne odzive živali in ljudi, ki mi kažejo, kdaj naj jim omogočim krake premor in kdaj naj se potrudim enako vajo pokazati na več različnih načinov. Še korak višje se mi zdi spoznanje, da v trenutkih, ko vidim,

da nekaj ne deluje, ne uporabim več sile ali bolj vztrajam, temveč poskusim priti do istega cilja na drugačen način ali pa zgolj isto stvar narediti nekoliko drugače.

Zame je izredno pomembno, da se načini dela, ki jih uporabljam, sovpadajo z mano; če nekaj ne odzvanja v meni, tega ne morem zadovoljivo opraviti. Vsak od nas najbolje in najlažje počne tiste stvari, s katerimi se lahko poistoveti. Zdi se mi pomembno, da se zavedamo, da obstaja več kot ena pot in več kot en odgovor in smo zvesti tistem, kar deluje za nas, a ob enem dopustimo, da obstaja tudi drugačna pot. Pri tem pa nikakor ne podpiram načinov pristopa do živali, ki po nepotrebni na kakršen koli način povzročajo stisko na fizičnem, miselnem ali čustvenem nivoju.

Življenje je kot velika sestavljanka z nešteto koščki in čeprav nikoli ne bom poznala ali videla vseh, sem si izbrala osrednjega, na katerem so živali vseh oblik, barv, starosti in velikosti, okoli njega pa počasi in vztrajno dodajam manjše koščke, ki mi kažejo vedno večjo sliko. Nikoli ne bom razumela in poznala vsega, a štejem si za svojo moralno in etično odgovornost, da se celo življenje učim in dodajam različna znanja v svojo košaro z orodjem. V največje zadovoljstvo mi je, kadar pri delu vidim, da eno od orodij ne doseže pravega učinka, a lahko na plono potegnem drugega, ki nas pripelje korak dlje. Izredno rada sodelujem, stikam glave skupaj z drugimi in doprinesem svoj delež k rešitvi – tega si želim še več, predvsem pri nas, saj so v tujini do teh reči nekoliko bolj odprtih. Na moje največje veselje tudi pri nas spoznavam vedno več ljudi, ki so pripravljeni prisluhniti kakšni nenavadni ideji. Navsezadnje ne gre za nas, gre za živali!



avtorja: Matic Pavlica, absolvent študija Veterinarske medicine,  
doc. dr. Ana Nemeč dr. vet. med., Dipl. AVDC, Dipl. EVDC, spec. med. psov in mačk

# Dan v sliki na prenovljenem oddelku za stomatologijo klinike za male živali Veterinarske fakultete

Na Kliniki za male živali smo 28. 10. 2016 sprejeli gladkodlako prinašalko po imenu Issa. V anamnezi smo izvedeli, da si je sicer zdrava 6 let starca psica že pred več meseci pri lovljenju frizbija poškodovala desni spodnji grabilec (po modifiranim Triadanovem sistemu zob 404).



Pri splošnem kliničnem pregledu nismo pri psici Issi zaznali kliničnih znakov za kakršnokoli bolezensko stanje. Zato smo pričakovali, da bo morebitno anestezijo in poseg prestala brez zapletov.



Pri kliničnem pregledu ustne votline in zob na zavestni živali je bilo ugotovljeno zmerno vnetje dlesni (gingivitis), povezano z oblogami na zobe, ter zlom spodnjega desna grabilca (404) z izpostavljenim zobno pulpo (komplikiran zlom krone). Zato sta bili skrbnici živali predlagani dve možnosti zdravljenja: izdrtje zoba ali zdravljenje koreninskega kanala z restavracijo zoba po opravljeni ustni higieni.



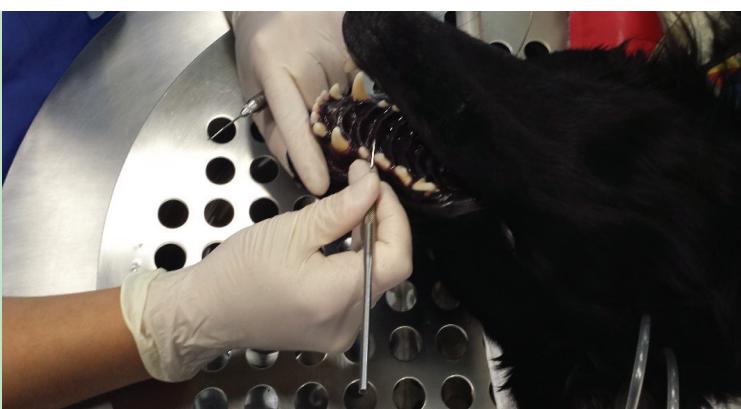
Teščo psico Isso smo po pogovoru s stranko hospitalizirali in ji v pred operacijskem prostoru vzeli kri za rutinske krvne preiskave ter vstavili intravensko kanilo.



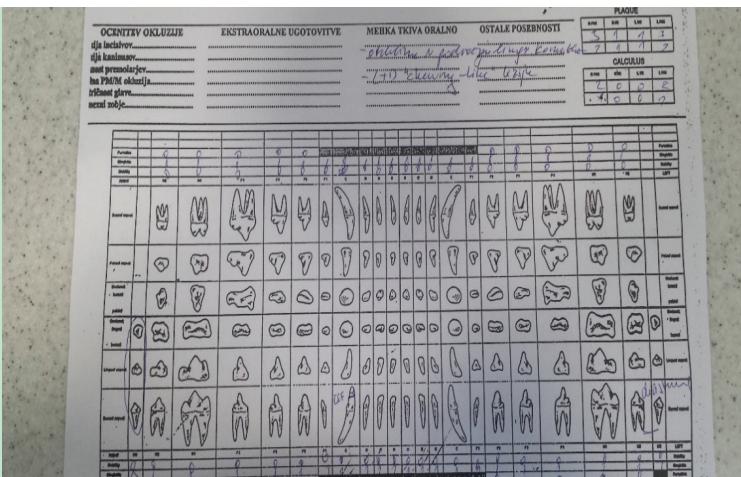
Rezultati krvnih preiskav so bili v mejah normale, zato smo nadaljevali s premedikacijo živali ter jo s propofolom uvedli v splošno anestezijo. Sledila je intubacija z ustrezno velikostjo traheotubusa za dovod mešanice hlapnega anestetika, ki se uporablja za vzdrževanje splošne anestezije.



Stabilno žival smo nato odpeljali v stomatološko ambulanto. Veterinar-anestezist je poskrbel za ustrezno spremljanje vseh življenjskih funkcij med splošno anestezijo, da se veterinar-stomatolog lahko posveti diagnostiki in zdravljenju bolezni zob in ustne votline. V stomatološki ambulanti živali med posegom ležijo na hrbtnu na blazinah na posebni stomatološki mizi, ki omogoča optimalno delo. Živali med posegom tudi ogrevamo.



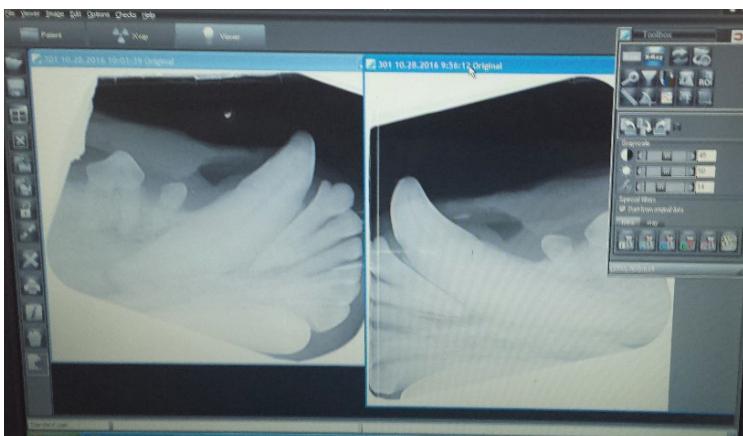
Vsek stomatološki poseg se prične z zaščito grla in žrela z zloženci in razkužitvijo celotne ustne votline z 0,12% raztopino klorheksidina. Temu sledi natančen klinični pregled ustne votline in zob s parodontalno in zobno sondjo.



Vse klinične ugotovitve smo sproti zapisovali v stomatološki protokol.



Klinični pregled ustne votline vedno nadgradi rentgensko slikanje zob z dentalnim rentgenom.



Le tako namreč lahko zanesljivo postavimo diagnozo in prognozo za vsak posamezen zob, zlasti v primerih, ko so bolezenske spremembe na koreninah zob ali v kosti okoli zob in jih s kliničnim pregledom ne moremo zaznati, kot je bilo to pri Issi.



Na rentgenski sliki poškodovanega zoba je bilo mogoče opaziti razširjeno pozobnično špranjo v področju vrška korenine zob (puščica), kar potrjuje nevitalnost zoba in vnetje v periapikalnem področju. Ob pregledu drugih rentgenskih projekcij je bilo ugotovljeno, da se zaradi kroničnega vnetja zob tudi že raztaplja (vnetna resorpcija), zato je bilo zaradi slabše prognose pri zdravljenju koreninskega kanala tega zoba skrbnici predlagano izdrtje zoba.



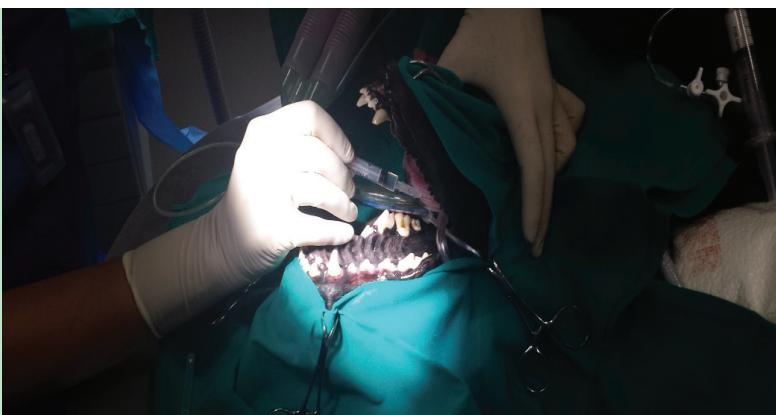
Vsako stomatološko zdravljenje se prične z ustno higieno. Tako je pri Issi najprej po navodilih veterinarske stomatologinje študent v okviru vaj iz predmeta «Bolezni in zdravstveno varstvo mesojedov» z zvočnim luščilcem odstranil mehke in trde zobne obloge.



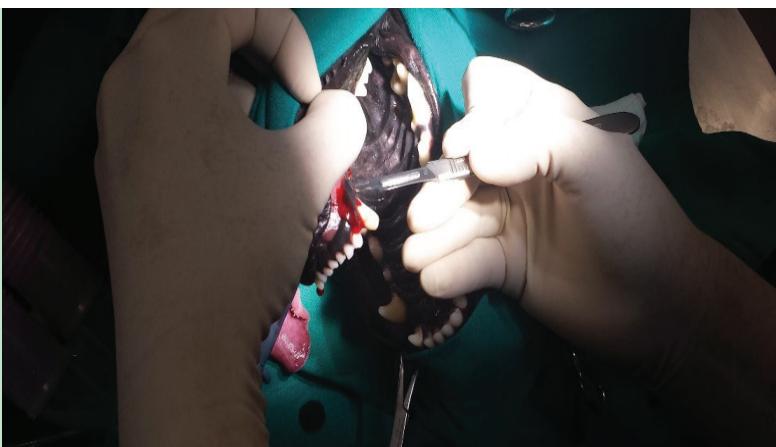
Študent opravlja higiensko fazo.



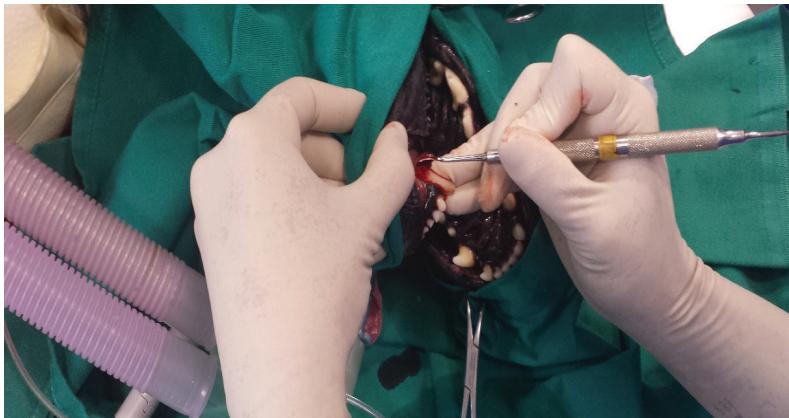
Ob tem poteka nadaljnja diskusija s preostalimi študenti.



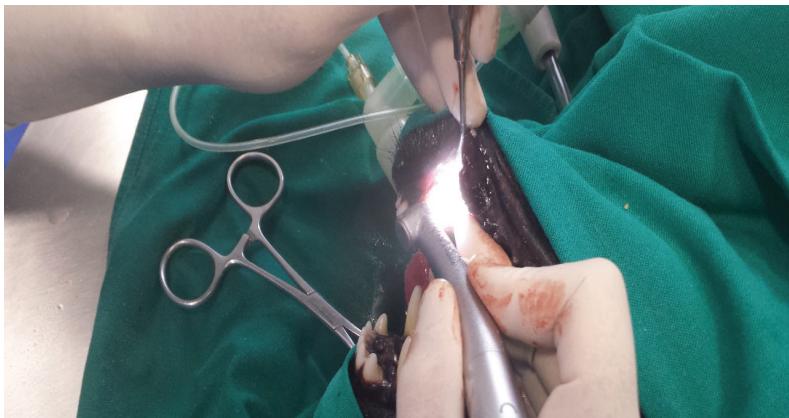
Ko je ustna votlina ustrezeno pripravljena na kirurški poseg, sledi priprava kirurškega polja in pred samim kirurškim posegom izdrtja zoba še regionalna anestezija/analgezija (pri Issi inferiorni alveolarni živčni blok), da zagotovimo multimodalni pristop k splošni anesteziji in analgeziji.



Pri izdiranju grabilca smo uporabili odprto metodo: s skalpelom št. 15 smo najprej naredili sulkularno incizijo in jo podaljšali interproksimalno mezialno 2 mm ter distalno do mezialne korenine drugega premolarja. Nato smo mezialno naredili še incizijo v dlesen in sluznico.



S periostalnim elevatorjem smo naredili trikotni mukoperiostalni reženj, da smo izpostavili spodaj ležečo alveolno kost.



S svedrom (okroglo kovinsko rožico) na turbinskem nastavku ob uporabi vodnega spreja smo opravili osteotomijo 50-75% proksimalnega dela alveolne kosti labialno nad korenino zoba.



Z luksatorjem ustrezne velikosti smo mezialno in distalno pričeli z luksacijo/izdiranjem zuba. Ko je bil zob že delno luksiran smo vstavili luksator še lingvalno in dodatno porezali pozobnico.



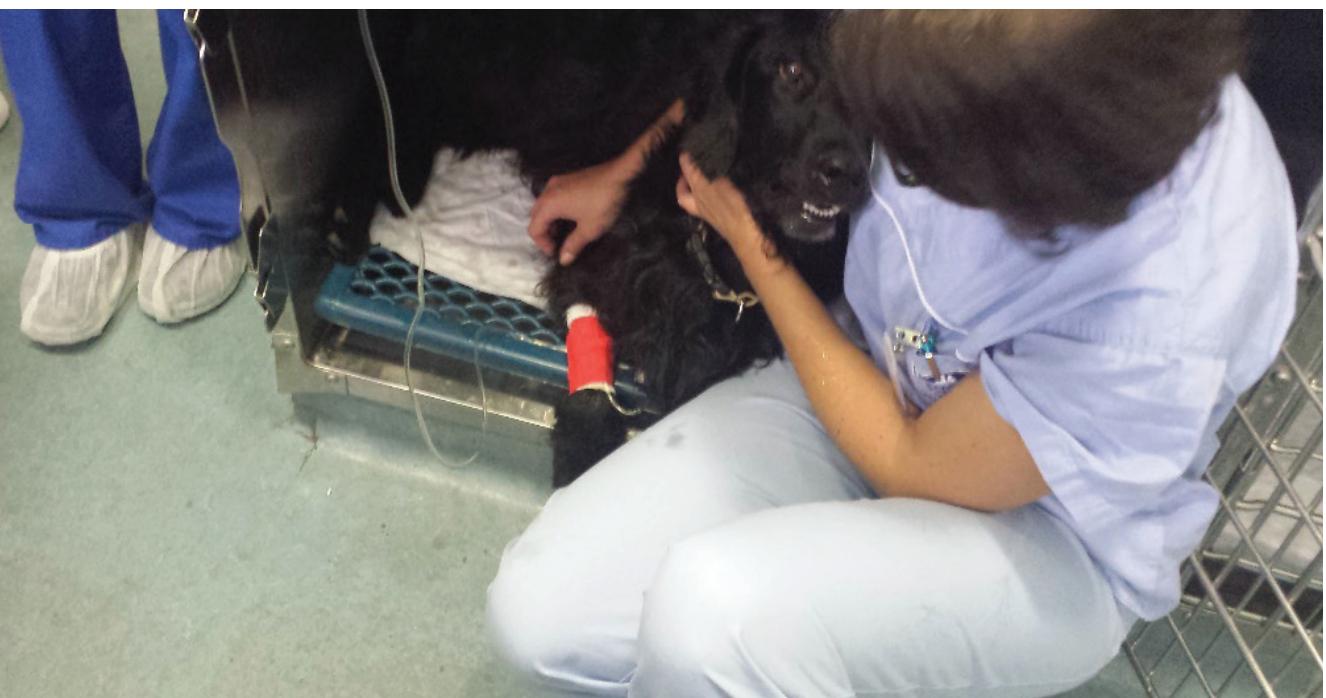
Močno majav zob smo izdrli z ekstraksijskimi klešči.



Na koncu smo izpraznjeno alveolo sprali s sterilno fiziološko raztopino, opravili osteoplastiko roba alveolne kosti in zašili sproščeni reženj.



Po posegu je anestezistka ob živali dokler se le-ta ne zbudi iz splošne anestezije, kar vse spremljajo tudi študenti na vajah.



Psica Issa se je prebudila brez zapletov in je že skupaj z lastnico.

avtorici: Zala Tolar, študentka Veterinarske fakultete, doc. dr. Irena Zdovc, dr. vet. med., Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo, Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani

# Mikrobiološke značilnosti proti meticilinu odpornih sevov *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) in pomen za živali in ljudi

## UVOD

*Staphylococcus pseudintermedius* (*S. pseudintermedius*) je bakterija, ki jo povsem fiziološko najdemo na koži in videnih sluznicah psov, redkeje tudi drugih živalskih vrstah. V primeru zmanjšane odpornosti ali drugih bolezni živali pa je znan kot eden najpogosteje izoliranih oportunističnih patogenov, ki pri psih lahko povzroča vnetja zunanja sluhovoda, postoperativnih ran, urinarnih poti in kože (1,2).

### *Staphylococcus pseudintermedius*

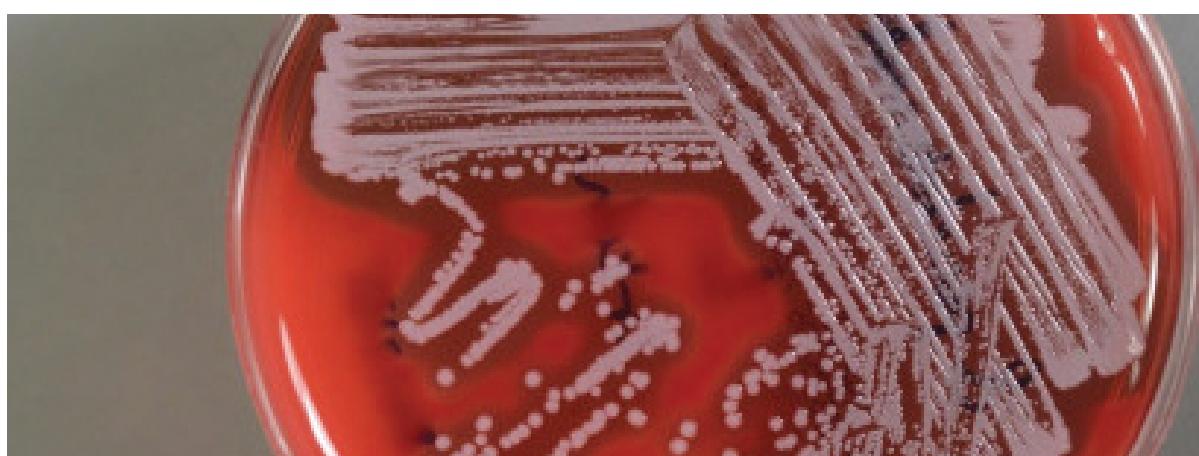
Vrsta je bila prvič opisana šele leta 2005 (3). Do takrat je bil namreč imenovan kot *Staphylococcus intermedius*, ki pa so ga kasneje z molekularnimi metodami diferencirali na tri podvrste: *S. intermedius*, *S. pseudintermedius* in *S. delphini* (4), ki jih danes uvrščamo v skupino SIG (*S. intermedius* group). Hkrati so ugotovili, da večino okužb pri psih pravzaprav povzroča *S. pseudintermedius*.

Bakterija je negibljiv grampozitivni kok s premerom med 0,5 in 1,5  $\mu\text{m}$ , ki ga največkrat najdemo v grozdastih gručah. Kolonije na gojišču so velike do 4 mm, okrogle, gladke in lesketajoče, sivkaste ali bele barve. V aerobnih pogojih pri temperaturi 37 °C rastejo v 24-48 urah. Za nasajanje je najbolj primeren krvni agar, kjer lahko opazujemo tudi hemolizo. Za *S. pseudintermedius* je značilna široka nepopolna hemoliza, redkeje pa lahko vidimo tudi

ozek pas popolne hemolize. Med orientacijskimi biomejskimi preiskavami na *S. pseudintermedius* sta najpomembnejša koagulazni in katalazni test, ki sta pozitivna. Identifikacijo do vrste opravimo z razširjeno preiskavo (npr. komercialni set API-Staph sistem) ali masno spektrofotometrijo (MALDI-TOF).

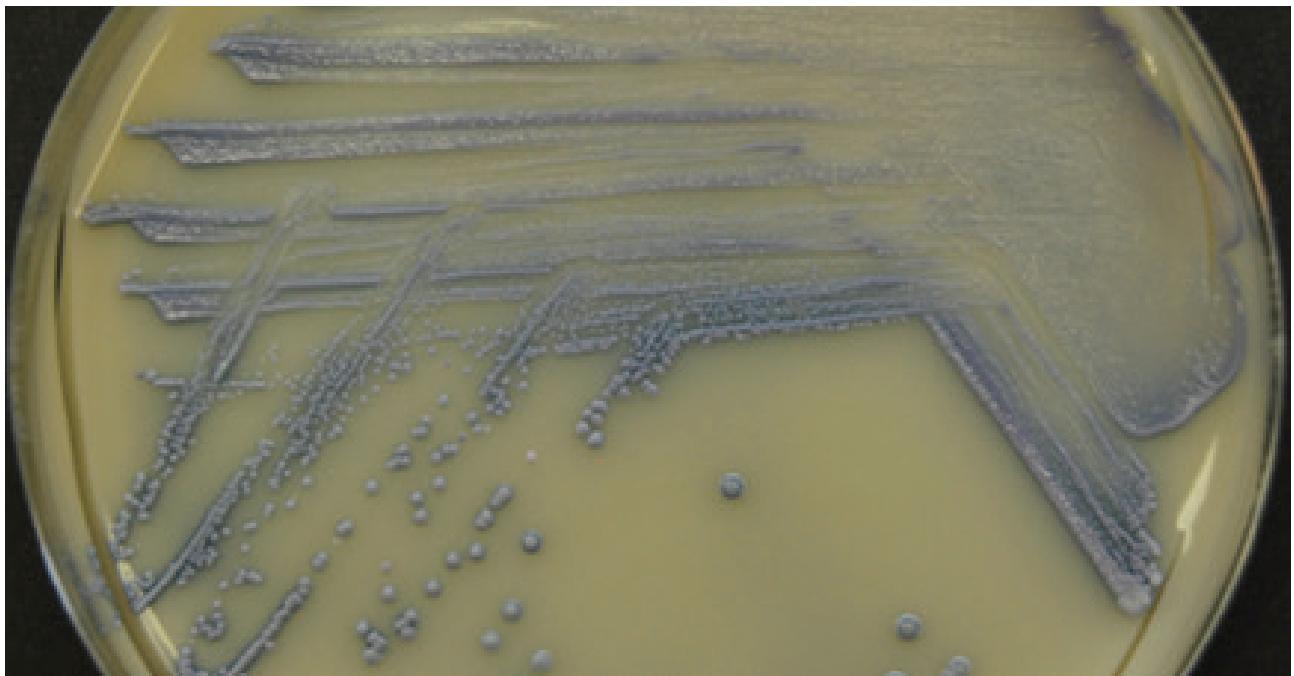
## OBČUTLJIVOST ZA ANTIBIOTIKE

*S. pseudintermedius* je praviloma dobro občutljiv za antibiotike, ki se za ta namen uporabljajo v veterinarski medicini. V zadnjih 15 letih pa so postali problematični sevi, ki kažejo odpornost proti beta laktamskim antibiotikom, predvsem različnim penicilinom (5). Posebna pa je oblika odpornosti proti meticilinu, od kjer izhaja tudi ime (methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* ali MRSP). Sevi MRSP so zelo pogosto odporni tudi proti številnim antibiotikom iz drugih faramakoloških skupin, zato je zdravljenje izjemno oteženo. Gen za odpornost, *mecA*, kodira produkcijo spremenjenega penicilin vezočega proteina (penicillin binding protein, PBP), na katerega se v normalnih razmerah vežejo  $\beta$ -laktamski antibiotiki in preprečijo bakteriji uničenje gostiteljevih celic (1). Antibiotiki se na modificiran protein ne vežejo in na tak način ima mikrob možnost razmnoževanja in delovanja kljub zdravljenju. Bakterija je sicer na videz podobna običajnemu *S. pseudintermedius* in povzroča enake okužbe.



slika 1: *Staphylococcus pseudintermedius* na gojišču.

Vir slike: <http://10minus6cosm.tumblr.com/post/139101432021/staphylococcus-pseudintermedius-formerly-known-as>



Slika 2: Kolonije proti meticilinu odporne bakterije *S. pseudintermedius* na selektivnem gojišču

Vir slike: arhiv Inštituta za mikrobiologijo in parazitologijo

Okuženim živalim za preiskavo na MRSP odvzamemo vzorec z obolelega mesta, npr. bris zunanjega sluhovoda ali kože ob vnetju. Pri zdravih živalih pa normalno odvzamemo nosni in/ali žrelni bris. Nato izvedemo usmerjeno bakteriološko preiskavo na posebnih gojiščih ter tako izoliramo sumljive kolonije. Po potrebi naredimo še biokemijske preiskave, antibiogram in molekularno potrditev, npr. multiplex PCR, s katerim ugotavljamo prisotnost gena *mecA* (5).

### **MRSP PRI ZDRAVIH ŽIVALIH IN ZOONOTSKI POTENTIAL**

*S. pseudintermedius* je del običajne mikrobiote zdravih živali in v običajnih razmerah ne pomeni velike nevarnosti za zdravje živali in ljudi. Posebna pozornost pa je potrebna pri živalih, ki zaradi svojega terapevtskega in drugega dela prihajajo v stik z ljudmi, ki imajo zaradi različnih razlogov zmanjšano odpornost in bi zaradi tega lahko prišlo do okužbe.

V to skupino spadajo predvsem terapevtski in delovni psi. Ti so lahko pomemben del vsakdanjega življenja za ljudi s posebnimi potrebami, zato je pomembno, da je živila zdrava in ne prenaša morebitnih povzročiteljev bolezni, ki bi bili nevarni za ljudi (5). Okužbe z bakterijami že same po sebi predstavljajo problem, če je mikroorganizem odporen proti zdravilom, pa je skrb še toliko večja. *S. pseudintermedius* in njegovi odporni sevi se sicer redko prenašajo z živali na človeka, kolonizacija pa lahko izzveni v kratkem času. Vendar tega ne gre zanemariti, saj vseeno

lahko pride do okužb mlajših otrok in ljudi z oslabljenim imunskim sistemom (1,5,6,7). Porast MRSP pa je zaskrbljujoč predvsem v veterinarski medicini. Kolonizacijo psov je namreč brez usmerjenih preiskav težko odkriti in še težje odpraviti. Poleg tega pa je okužbe nekaterih sevov mogoče zdraviti le še z antibiotiki, rezerviranimi za ljudi, ki se jih v veterinarski medicini načeloma ne uporablja (1,7). Zato je pomembno, da se osredotočimo predvsem na preprečevanje širjenja okužb. Najpomembnejši ukrepi so stroga higiena rok ob stiku z ljubljenčki ter redna nega terapevtskih živali, ki so v stiku s pacienti in bolnišničnim osebjem (česanje, cepljenje, striženje kremljev, odstranjevanje zajedavcev). Zelo pomembna je tudi oskrba okuženih živali s kliničnimi znaki in dezinfekcija prostorov, kjer so se nahajale. Pri potencialno koloniziranih živalih pa je priporočljivo zmanjšanje telesnega stika, pregled terapevtskih živali iz bolnišnic na morebitno kolonizacijo z MRSA ali drugimi zoonotičnimi bakterijami ipd. (1,5,7).

### **ZAKLJUČEK**

Kolonizacija z MRSP je pri psih v Sloveniji ugotovljena vedno pogosteje, vendar se z dobro osveščenostjo in primernim ravnanjem veterinarjev in lastnikov lahko preprečijo resnejše okužbe. Zelo pomembno je, da MRSP pravilno in pravočasno diagnosticiramo, kar pomeni, da je treba laboratorijsko potrditi, da gre za *S. pseudintermedius* in da je sev odporen proti meticilinu. Z diagnozo moramo seznaniti lastnika živali, lečečega veterinarja in druge delavce, ki prihajajo v stik z živaljo, hkrati pa jim dati jasna navodila za nadaljnje ravnanje.



Slika 3: Piodermia pri psu, okužba z MRSP

Vir slike: <http://todaysveterinarypractice.navc.com/methicillin-resistant-staphylococcal-infections-recent-developments/>

## LITERATURA

1. Van Duijkeren E., Catry B., Greko C., A. Moreno M., Pomba M. C., Pyörälä S., et al., 2011. Review on methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius*. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, št.66, pp. 2705-2714.. Dostopno na: <https://academic.oup.com/jac/article/66/12/2705/696152/Review-on-methicillin-resistant-Staphylococcus> [19. 3. 2017]
2. Eide Kjelmann E., Schau Slettemeås J., Small H., Sunde M., 2015. Methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) from healthy dogs in Norway – occurrence, genotypes and comparison to clinical MRSP. *Microbiologyopen*, št. 4, pp. 857-866. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4694142/> [21. 3. 2017]
3. Devriese LA., Vancanneyt M., Baele M., Vaneechoutte M., De Graef E., Snauwaert C., et al., 2005. *Staphylococcus pseudintermedius* sp. nov., a coagulase-positive species from animals. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, št. 55. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16014483> [18. 3. 2017]
4. Sasaki T., Kikuchi K., Tanaka Y., Takahashi N., Kamata S., Hiramatsu K., et al., 2007. Reclassification of phenotypically identified *Staphylococcus intermedius* strains. *Journal of clinical microbiology*, št. 45, pp. 2770-2778. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17596353> [19. 3. 2017]
5. Žitnik Oitzl T., Naraločnik M., Zdovc I., Ocepek M., et al., 2013. Delovne in terapevtske živali kot možni nosilci bakterijskih povzročiteljev bolezni (Working and therapeutic animals as potential carriers of bacterial pathogens), raziskovalno poročilo, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta
6. Zdovc, I., Seme, K., 2004, *Staphylococcus intermedius* je lahko nevaren tudi za ljudi = *Staphylococcus intermedius* can also be dangerous for humans. *Veterinarske novice*, ISSN 0351-5842. [Tiskana izd.], št. 11/12, str. 367-372.
7. Hardy J. 2015. *The Veterinary Expert, Skin problems, MRSP*. Dostopno na: <http://www.theveterinaryexpert.com/skin-problems/mrsp/> [21. 3. 2017]

# Posebnosti kože tjljnjev, ki vplivajo na njihovo sposobnost termoregulacije

## Seminarska naloga pri predmetu Anatomija laboratorijskih in eksotičnih živali

### Razvrščanje in splošne značilnosti tjljnjev

Tjljnji so semiakvatični morski sesalci. Spadajo med plavutonožce, ki so veja mesojedov. Delimo jih na Odobenidae (ediní še živeči predstavnik je mrož), Otariidae oz. uhate tjlunje (morski lev, morski medved) ter na Phocidae (prave tjlunje), med katere spadajo severni – brkati, kapičasti in "primitivni" tjlunjci (grenlandski, kolobarasti, sivi) ter južni (morski slon, medvednjica in antarktični - tjuilenj rakar, leopardji) tjlunjci (1,2).

#### Odobenidae

Imajo okle ter nagubano debelo kožo, ki je pokrita z redko dlako. Na videz izgledajo goli. Pod kožo je debela plast podkožne tolšče (okoli 15 cm). S starostjo se svetlijo iz temno rjave barve v barvo cimeta. Nekateri so lahko celo rožnati ali beli zaradi vazokonstrikcije med plavanjem v mrzli vodi (3).

#### Uhati tjlunji

Zunanji del ušesa imajo obrnjen navzdol, da ne zajema vode med plavanjem. Gobček je bolj podolgovate oblike. Prednje plavuti so večje, za lažje gibanje na kopnem. So glasni, socialni in prilagojeni življenju na kopnem (4).

#### Pravi tjlunji

Imajo kratko dlako in debel kožuh. Zrastejo lahko do dveh metrov in tehtajo do 170 kg. Njihove nosnice imajo sposobnost zaprtja ali odprtja, ko počivajo, so običajno zaprte. So bolje prilagojeni na življenje v morju, nimajo zunanjega dela ušesa in gobček ni tako dolg kot pri morskih levih. Plavajo z gibanjem celega telesa, njihove zadnje plavuti so bolj razvite. Njihova anatomija jim omogoča globoke in dolge potope ter daljše selitve. Na kopnem se težje gibljejo. Se ne oglašajo, lahko pa godrnjajo ali krulijo (4).

#### Anatomske razlike skeleta in plavuti med različnimi skupinami tjljnjev

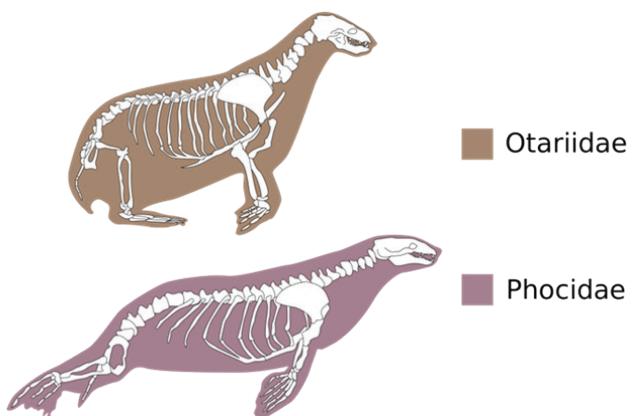
Največje razlike v okostju med uhljatimi in pravimi tjlunjci so v ramenih in okončinah.

Pravi tjlunjci imajo v ledvenem področju najbolj čvrsta vretenca, z močnimi lateralnimi podaljški, ki služijo za pričvrstitev plavalnih mišic. Trnasti podaljški vretenc so zelo kratki, prav tako tudi zigapofize (podaljški, ki se stikajo z naslednjim vretencem). Vse to daje njihovi hrbitenici dobro fleksibilnost, ki omogoča upogibe nazaj in dotik zadnje plavuti z nosom (5).

Uhati tjlunjci se skozi vodo premikajo z močnimi gibi okončin, zato imajo močnejša vretenca v vratnem delu hrbitenice. Kosti okončin so večje in daljše kot pri pravih tjlunjih. Trnasti del na lopaticah, ki so velike, in dolgi trnasti podaljški na torakalnem delu vretenc, služijo za pričvrstitev močnih plavalnih mišic (5).

Pravi tjlunjci imajo kratke in čokate prednje plavuti. Imajo tanko plavalno kožico in krempelj na vsakem prstu. Uhati tjlunjci imajo velike, podolgovate plavuti, večinoma prekrite s kožo in dlako ter so brez kremljev (6).

Pravi tjlunjci ne morejo zarotirati zadnjih plavuti pod sabo, zato se na kopnem plazijo po trebuhi, podobno kot gosenice. Svoje prednje plavuti uporabljajo za krmiljenje, zadnje pa za pomoč pri plavanju. Ravno obratno je pri uhatih tjlunjih, ki uporabljajo prednje noge za moč in zadnje noge za krmiljenje med plavanjem (6).



Slika 1: Anatomske razlike v okostju.

Vir slike: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Otariidae\\_Phocidae\\_Comparative\\_Anatomy.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Otariidae_Phocidae_Comparative_Anatomy.svg)

## Termoregulacija

Termoregulacija je pri morskih sesalcih zelo pomembna. Spadajo med endotermne živali, ki same ustvarjajo in regulirajo svojo notranjo toploto glede na temperaturo okolice (7,8). Na kopnem je nevarnost pregrevanja živali večja kot v vodi, zaradi slabe toplotne prevodnosti zraka. Pregrevanje vodi do problemov v metabolizmu, reprodukciji in živčevju (1).

### *Oddajanje toplote v okolico*

Poznanih je več načinov oddajanja toplote v okolico:

1. *Evaporacija* je proces oddajanja toplote s tekočino, ki se spremeni v plin (npr. znojenje).
2. *Radiacija* je gibanje toplote in oddajanje preko elektromagnetnega valovanja, brez fizičnega stika (npr. toplota od Sonca potuje skozi atmosfero do Zemlje in jo segreje).
3. *Kondukcija* se nanaša na princip oddajanja toplotne energije s fizičnim stikom med toplim telesom in mrzlo okolico (npr. roka v mrzli vodi).
4. *Konvekcija* je posebna oblika kondukcije, kjer zračni tok ali voda odplavlja toploto (npr. pihanje mrzlega vetra ali premikanje skozi vodo) (7).

Zaradi življenja v vodi in občasno na kopnem, tjuhnji najbolj uporabljajo kondukcijo in konvekcijo, njun učinek na žival pa se je tokom evolucije zmanjšal (7).

## Vloga kože in oddajanja toplote pri različnih vrstah plavutonožcev

V raziskavi »Skin histology and its role in heat dissipation in three pinniped species«, avtorjev Khamas WA. in sod., so primerjali termoregulacijske mehanizme pri navadnem tjuhnju (*Phoca vitulina richardii*), severnomorskem slonu (*Mirounga angustirostris*), kalifornijskem morskom levu (*Zalophus californianus*) in morskom medvedu (*Callorhinus ursinus*) (1). V nadaljevanju so predstavljene nekatere njihove ugotovitve.

### *Pravi tjuhnji (*Phoca vitulina richardii, Mirounga angustirostris*)*

Za njih je značilno, da ne sopejo in se ne potijo, saj imajo slabo razvite znojnice. Toploto izgubljajo z metanjem mokrega peska na telo, mahanjem s plavutmi, ležanjem v vodi ter termalnimi okenci oz. „vrčimi točkami“, ki se aktivirajo s selektivno prerazporeditvijo krvi v področja kože, kjer je kožuh moker. Tako se poveča hlajenje s pomočjo evaporacije.

Koža zadnjih plavut je pri njih najbolj prepusten del telesa za toploto v času toplega, najmanj prepusten pa v času hladnega vremena (1).

### *Uhati tjuhnji (*Zalophus californianus, Callorhinus ursinus*)*

Nekateri avtorji trdijo, da se največ toplote izgublja pre-

ko plavuti, drugi da je evaporacija toplote preko plavuti neučinkovita oz. manj učinkovita in da se toplota enakomerno oddaja preko celotne površine telesa, tako v času toplega kot hladnega vremena (1).

## Koža plavutonožcev

Koža ima pomembno termoregulacijsko vlogo pri oddajanju odvečne toplote, učinkovitost pa je odvisna od prisotnosti, lokacije in razporejenosti različnih struktur kože, kot so dlake, maščobno tkivo, znojnice, žile ter arterio-venozne anastomoze (1,7).

### *Vrhnjica*

Vrhnjico je sestavljena iz večskladnega ploščatega po-roževenevajočega epitelija z zmerno do močno stopnjo keratinizacije. Debelina vrhnjice se razlikuje med različnimi področji na telesu. Epitelij je sestavljen iz več plasti na ventralnih področjih in na področju plavuti, medtem ko so na področju glave plasti epitelija manj številne. Tako severnomorski slon kot navadni tjulenj imata okoli 2 - 7 plasti celic epitelija. Pri kalifornijskem morskom levu pa število plasti celic epitelija variira od 2 na področju glave do 17 na področju plavuti (1).

### *Usnjica*

Zgrajena je iz rahlega fibrilarnega veziva, kolagenih vlaken, krvnih žil različnih velikosti, arterio-venoznih anastomoz (AVA), snopov gladkih mišičnih vlaken in dlačnih foliklov.

### *Znojnice in potenje*

Potenje povzroči evaporacijo toplote in je najučinkovitejši način izgube toplote pri večini sesalcev (1,7). Pravi tjuhnji imajo skromne znojnice, kar pomeni, da pri njih izguba toplote z evaporacijo nima tako pomembne vloge. Veliko bolj pomembna je izguba toplote preko termalnih okenc z radiacijo (1,7).

Pri morskih levih in morskih medvedih (uhati tjuhnji) so znojnice dobro razvite in vidne na področju gole kože. Kalifornijski morski lev ima znojnice še posebej goste na področju plavuti (1,3).

V področju glave, prednjih in zadnjih plavuti so pri severnomorskem slonu občasno prisotne cevkaste znojnice, pri navadnemu tjuhnju pa jih najdemo še v področju vratu. Pri kalifornijskemu morskemu levu dlačen folikel vedno spremlja znojnica, kar je še posebej opazno na področju repa in plavuti, kjer znojnice pokrivajo skoraj celotno usnjico. Mišica ježilka dlake pri preiskovanih vrstah ni prisotna, saj je zaradi debele izolirne tolšče verjetno ne potrebujejo (1).

### *Dlaka in dlačni folikli*

Nekateri morski sesalci imajo podlanko. Med njo in kožo se ujame zrak, ki drži vodo stran od površine kože. Pri-marna dlaka ščiti podlanko, je mrzla in se ne ogreva. Pri

novorojenih tjuhnjih najdemo lanugo dlačice, ki so dolge, debele ter imajo vlogo učinkovitega izolatorja (1,3). Primarna dlaka je prisotna pri vseh obravnavanih tjuhnjih. Podlanko imajo morski medved, kalifornijski morski lev in navadni tjuhen (3). Pri severnomorskemu slonu in medvedjici podlanke ni (1,7).

Na področjih, ki so poraščeni z dlako in tistimi, ki niso, je velika razlika v izgubi topote, preko gole kože se izgubi veliko več topote. Tu se termalna okna pojavijo prej (1,7). Termalna okna imenujejo tudi »hot spots« za termoregulacijsko evaporacijo. Termalna okna se aktivirajo s selektivno prerazporeditvijo krvi v področja mokrega kožuha z namenom pospešiti ohlajanje s pomočjo procesa evaporacije.

Primarne dlačne folikle navadnega tjuhnja navadno spremja od 1 - 6 sekundarnih dlačnih foliklov na ventralnem in dorzalnem trebušnem področju, ventralnem in lateralnem prsnem področju ter področju zadnjicne mišičnine, repa, plavuti, vratu in glave. Pri kalifornijskem morskem levu se sekundarni dlačni folikli nahajajo na ventralnem in dorzalnem trebušnem področju, prsnem področju, lateralnem in dorzalnem delu vrata in glave, dorzalnem ter delno na ventralnem področju plavuti. Severno morski slon ponavadi nima sekundarnih dlačnih foliklov (1).

#### *Podkožje, tolšča in tolščnica*

Tolščnica je ena izmed glavnih adaptacij, ki vpliva na termoregulacijo pri morskih sesalcih. Ima nizko termalno prevodnost in tako zmanjuje prenos topote. Vodi pa pomaga ohraniti stalno temperaturo v notranjosti telesa. Na kopnem preprečuje prenos topote in tako ovira njen naraščanje v času visokih temperatur (1,7).

Vse preiskovane vrste imajo dobro razvito plast podkožne maščobe, ki variira v debelosti glede na področje (1). Severno morski slon in navadni tjuhen povečini nimata maščobe v podkožju plavuti, pri kalifornijskem morskem levu pa je maščobno tkivo prisotno med velikimi žilami (1).

Tolšča je kompleksna struktura aktivnega tkiva pod kožo. Sestavlja jo nekoliko spužvasto tkivo iz rahlo povezanih kolagenskih vlaken v matriku. Večji del je sestavljen iz maščobnih celic. Zaloga ali število maščobnih celic sezonsko variira, kar vpliva na debelino tolšče. Ta je odvisna tudi od vrste, podnebja, globine potopa, starosti, gonitve, parjenja, menjave dlake, stradanja in laktacije. Plavutonožci imajo debelo tolščo. Termalna okna se najprej pojavijo na mestih z malo maščobnega tkiva (1,7).

#### **Prilagoditve žil**

Pomembna adaptacija ožilja je rete mirabile ali tako imenovana »čudovita mreža«, ki jo sestavlja preplet

ven in arterij ter AVA. Pri plavutonožcih se AVA nahaja v zadnjih plavutih, kar kaže na to, da imajo zadnje plavuti pomembno vlogo pri njihovi termoregulaciji. Funkcija mreže je ogrevanje mrzle krvi, ki se vrača iz ven v okončinah. Pomembna je pri potopih, da se čim bolj zmanjša uravnavanje topote (zniža se notranja telesna temperatura, zmanjša frekvenca metabolizma), telo pa se usmeri v ohranjanje kisika. Tako lahko tjuhnji dlje časa zdržijo pod vodo, kar jim omogoča globlje in daljše potope (7).

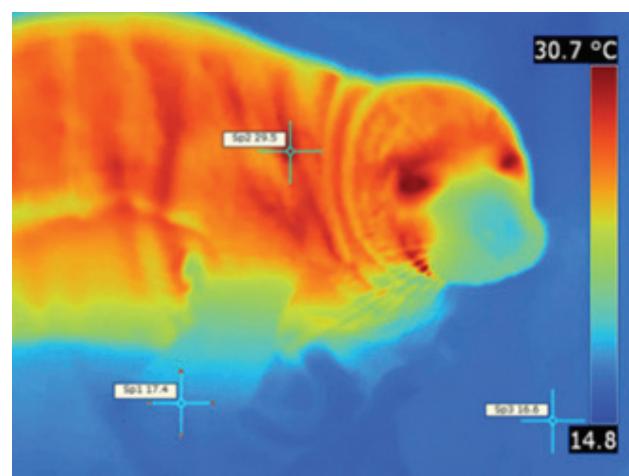
V hiperpigmentirani membrani kože, ki med sabo povezuje prstnice, so prisotne velike krvne žile. Ta mesta oddajajo največ topote v času toplega vremena (AVA preusmerjajo tok krvi iz centra telesa proti površini plavuti), v času mrzlega pa najmanj (AVA preusmerja tok krvi proti centru telesa). Pri pravih tjuhnjih so AVA gostejše in bližje površini kože kot pri uhatih tjuhnjih. Pri kalifornijskem morskem levu in morskem medvedu je gostota AVA večja v plavutih kot v drugih delih telesa (1).

#### **Termografija kože različnih vrst plavutonožcev**

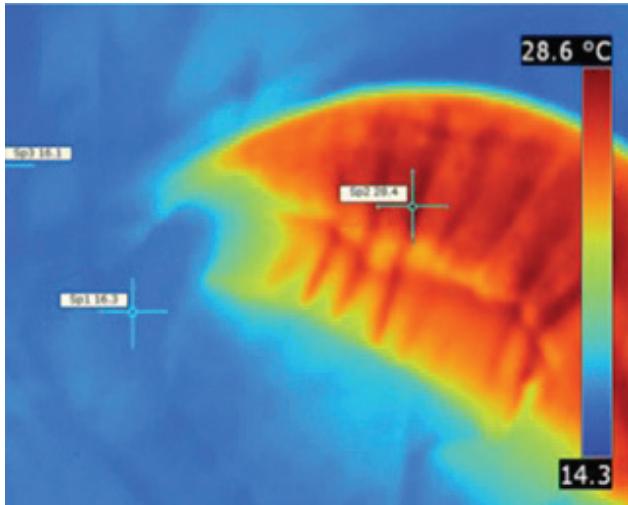
S pomočjo infrardeče kamere so v raziskavi (1) pridobili termografske podatke celotnih teles vseh treh vrst tjuhnjev pod različnimi atmosferičnimi pogoji.

#### *Temperatura ozračja 16-25 °C*

Navadni tjuhen: pridobljeni podatki so pokazali, da so plavuti in gobček občutno hladnejši kot preostanek telesa. Najvišje temperature so bile izmerjene na mestu kožnih gub trupa, kar pomeni, da ta mesta prepuščajo veliko topote. Med temperaturo telesa in plavuti je bilo tudi do 12 °C razlike (1).



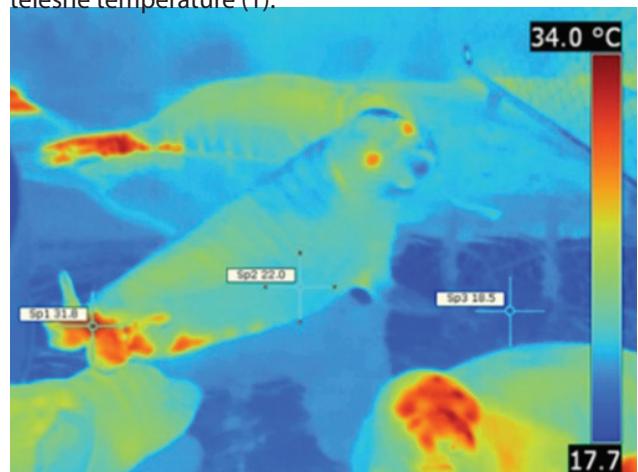
Slika 2: Termografija glave in prednje plavuti navadnega tjuhnja (povzetko po 1; z dovoljenjem avtorja Smolaka H.).



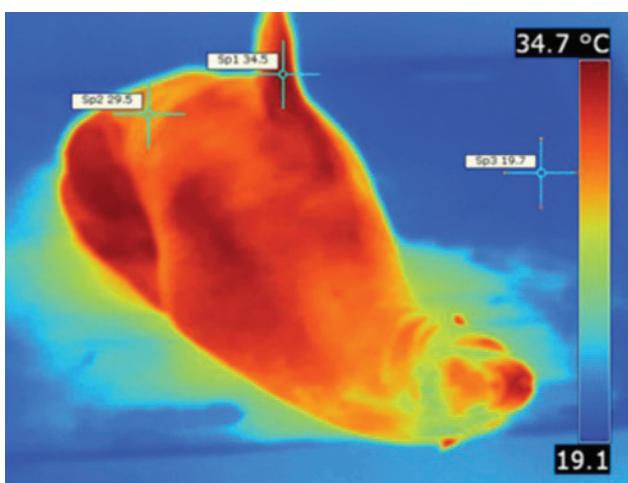
Slika 3: Termografija zadnje plavuti navadnega tjulnja (povzeto po 1; z dovoljenjem avtorja Smodlaka H).

Severno morski slon: rezultati so pokazali, da so bile mokre regije hladnejše kot suhe regije, ki so prepuščale več toplotne. Največ toplotne so prepuščale oči in zadnje plavuti. V senci je imelo celotno telo nižjo površinsko toploto. Na zadnjih plavutih, občasno pa tudi na koži trupa, so se pojavljala termalna okanca, najhitreje na goli koži z najtanjšo plastjo tolšče in dobro razvito vaskularizacijo. Med termalnimi okenci na zadnjih plavutih in ostalimi

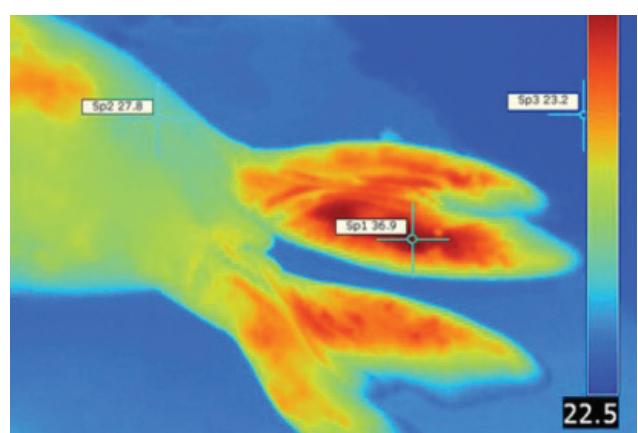
deli telesa je bila temperaturna razlika 13 – 14 °C (1). Kalifornijski morski lev: rezultati so pokazali, da se je toplota razpršila po telesu bolj difuzno. Oči, glava, nosna regija, dorzalni del trupa in dorzalni del plavuti so prepuščali nekoliko več toplotne kot drugi deli telesa. Tu so bile zabeležene višje temperature površja. Na splošno je celotna koža prepuščala toploto. Vzorci termalnih okenc pri tej vrsti plavutonožcev niso bili zabeleženi. Pri tej vrsti je že najmanjše premikanje vodilo v spremembo telesne temperature (1).



Slika 5: Termografija kalifornijskega morskega leva (povzeto po 1; z dovoljenjem avtorja Smodlaka H).



Slika 4: Termografija severno morskega slona (povzeto po 1; z dovoljenjem avtorja Smodlaka H).



Slika 6: Termografija zadnje plavuti severno morskega slona (povzeto po 1; z dovoljenjem avtorja Smodlaka H).

**Temperatura ozračja 25-32 °C**

Severno morski slon: rezultati so pokazali, da so določeni deli telesa prepuščali več toploote kot drugi deli. Najbolj so prepuščali toploto gobček, oči, dorzalni del glave, vrat in zadnje plavuti. Na dorzalnem delu trupa so se pojavljala termalna okenca. Temperaturna razlika med najtoplejšim in najhladnejšim delom telesa je bila 9 °C (1).

Kalifornijski morski lev: Celotno telo je prepuščalo topoto. Najvišje temperature so izmerili na dorzalnem delu glave, vratu, prsih, atrebuhi in prostih delih prednjih in zadnjih plavut (1).

Pri navadnih tjuhnjih termografije niso opravljali, saj so bili predčasno spuščeni v naravno okolje (1).

**Povzetek raziskave**

Med vrstami so opazne razlike v razporeditvi struktur v koži, kar vpliva na termoregulacijo. Med obema skupinama prihaja do razlik v vzorcih toplotne razporeditve po telesu. Pri pravih tjuhnjih koža na plavutih najbolj oddaja toploto v času toplega vremena, v hladnem pa najmanj. Uhati tjuhnji oddajajo toploto preko celega telesa, tako v času toplega kot hladnega vremena (1).

**Zaključek**

Pri plavutonožcih obstajajo razlike v termoregulaciji, do katerih pride zaradi različnega načina življenja, ki vpliva na raznolikost anatomijske strukture in zgradbe kože. Razlike so še posebej opazne med uhatimi in pravimi tjuhnji.

**Literatura**

1. Khamas WA, Smidlaka H, Leach-Robinson J., Palmer L. Skin histology and its role in heat dissipation in three pinniped species. *Acta Vet Scand* 2012;54:1-10.
2. <https://en.wikipedia.org/wiki/Pinniped> (30.3.2016)
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Walrus#Skin> (30.3.2016)
4. <https://animalcorner.co.uk/seal-anatomy/> (30.3.2016)
5. Cavendish, M. *Mammalian Anatomy An Illustrated guide*. Marshall Cavendish Corporation, 2010, 204 – 209.
6. <http://oceanservice.noaa.gov/facts/seal-sealion.html> (30.3.2016)
7. Castellini, M.A. *The thermoregulation of marine mammals. Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press. Second Edition, 2009, 1166 - 1171.
8. <http://nmlc.org/2011/06/whats-the-difference-between-seals-and-sea-lions/> (30.3.2016)

# Fiziološka vloga mdr1 proteina in patofiziologija motenj v povezavi z disfunkcijo tega proteina

## Seminarska naloga pri predmetu Patološka fiziologija



### Uvod

MDR1 (multi-drug resistance protein 1) je veliki transmembranski prenašalni protein. Znan je tudi kot P-glycoprotein 1 (permeability glycoprotein; P-gp) in ABCB1 (ATP-binding cassette sub-family B member 1). Z uporabo energije, ki se sprošča ob hidrolizi ATP, prenaša številne molekule skozi celične membrane, iz citosola v zunajcelični prostor. S prenosom snovi iz celic preprečuje, da bi se v citosolu nakopičile do te mere, da bi postale toksične. Nahaja se v številnih tkivih; v epiteliju črevesja, proksimalnih ledvičnih cevkah, jetrnih celicah ter v endoteliju kapilar, ki tvorijo krvno-možgansko in krvno-testisno bariero. Skrbi za izločanje snovi nazaj v lumen črevesja, v urin in žolč (1). Vključen je v transport mnogih ksenobiotikov, med njimi je eden izmed najpomembnejših antiparazitik ivermektin. Pri okvari gena za MDR1, lahko ivermektin v večjih količinah prehaja krvno-možgansko bariero, zato je lahko že običajni odmerek za žival smrten. Hude težave v povezavi z okvaro gena za MDR1 se pojavijo tudi pri antiidiuretiku loperamidu, ter pri antiemetiku metoklopramidu (2).

### Fiziološka vloga in mehanizem delovanja P-glikoproteina

P-glikoprotein sodi v družino ABC proteinov oziroma ATP vezanih kasetnih prenašalcev. Primarno se nahaja v apikalni membrani različnih epitelijskih celic v organizmu. V večjem številu se nahaja tudi v luminalnem delu membrane endotelijskih celic kapilar, ki tvorijo krvno-možgansko bariero, ter epitelijskih celicah tankega in debelega črevesja. Nahaja pa se tudi v membranah hepatocitov in epitelijskih celicah proksimalnih ledvičnih cevk, kar nakazuje na izločanje substratov v lumen črevesja, žolč in urin in posledično odstranitev teh snovi iz organizma (3).

Po zgradbi je N-glikoziliran membranski protein, ki ga gradi približno 1280 aminokislin. Sestavljen je iz dveh polovic, vsaka izmed njih pa vsebuje šest transmembranskih segmentov in dve znotrajcelični vezavni mestni. Energijo za aktivni prenos protein prejme ob hidrolizi ATP-ja, zato lahko prenos poteka proti višjemu koncen-

tracijskemu gradientu. Zapis za izgradnjo proteina nosi gen MDR1, pri glodavcih pa zapis nosita dva gena, mdr1a in mdr1b. Pri slednjih se sicer specifičnost obeh proteinov v veliki meri pokriva, a imata nekatere preference do substratov (4).

Preprosto povedano je P-glikoprotein ključen pri prenosu velikega števila zdravilnih učinkovin iz celic in preprečuje njihovo prehajanje v osrednji živčni sistem (3). Pravzaprav je število in raznolikost snovi, ki jih protein lahko prenaša zelo osupljivo. To so na primer antraciklini, alkaloidi, epipodofilotoksini, taksani (vsa našteta so zdravilne učinkovine proti raku), imunosupresivni ciklosporin A, srčni glikozid digoksin, glukokortikoid deksametazon, antihelmintik ivermektin in več zaviralcev HIV proteaz, če jih naštejemo nekaj. Najbolj učinkovito prenaša osnovne in nespremenjene spojine. Številne snovi, ki jih prenaša P-glikoprotein sodijo med aromatične, modificirane ter nearomatične linearne in ciklične molekule. Je pa vsem naštetim substratom skupna amfifilnost (imajo hidrofobno in hidrofilno funkcionalno skupino) (4).

S farmakološkega vidika ima P-glikoprotein pomemben vpliv na zdravila oziroma učinkovine s peroralnim vnosom, saj P-glikoprotein v epitelnih celicah črevesja omejuje prehod teh iz lumna črevesja v krvni obtok in obratno pripomore k izločanju učinkovin iz krvnega obtoka v lumen črevesja. Še pomembnejšo vlogo ima protein v krvno-možganski barieri, saj z aktivnim prenosom vrača zgoraj naštete substrate nazaj v krvni obtok in preprečuje njihov prehod v osrednji živčni sistem in morebitno nevrotoksično delovanje. To so raziskovalci potrdili na in vitro modelih in z gensko modificiranimi, tako imenovanimi »knockout« miškami ali z uporabo zaviralcev P-glikoproteina. Odsotnost funkcionalnega proteina namreč močno poveča prehajanje številnih zdravilnih učinkovin v osrednji živčni sistem in glede na njihovo tarčno delovanje spremeni farmakološke učinke ter poveča nevrotoksičnost (3).

Mehanizem delovanja je sledeč: substrat P-glikoproteina vstopi bodisi skozi odprtino znotraj membrane ali skozi odprtino na citoplazemski strani beljakovin. ATP se veže na citoplazemski strani beljakovin. Po vezavi vsakega, ATP hidroliza premakne substrat v položaj, da se lahko izloči iz celice. Sprostitev fosfata (iz prvotne molekule ATP) se pojavi istočasno z izločanjem substrata. ADP se sprosti in nova molekula ATP se veže na sekundarno vezavno mesto za ATP. Hidroliza in sprostitev ADP-ja ter fosfatne molekule ponastavi protein, tako da se proces lahko začne znova (4).

### **Patofiziologija motenj v povezavi z disfunkcijo tega proteina**

Pri ljudeh so študije na tumorskih celicah pokazale, da v njih prihaja do prekomerne produkcije MDR1 proteina, zaradi česar pride do rezistence teh celic na različna proti-



rakava zdravila. Nasprotno, pa so raziskave pri določenih pasmah psov razkrile, da pri določenih primerih MDR1 proteina primanjkuje. Zaradi mutacije gena za MDR1 se spremeni njegova funkcionalna sposobnost, ni prisoten funkcionalen protein in celice različnih tkiv, predvsem pa celice osrednjega živčevja, tako niso zaščitene (3).

P-glikoprotein je sposoben iz celice izčrpati velike količine zdravil kar je odvisno od ekspresije tega proteina v plazma membrani. V raziskavi je bila postavljena hipoteza, da je P-glikoprotein odgovoren za slabo penetracijo relativno velikih (400 Da) hidrofobnih zdravilnih učinkovin v možgane zaradi sposobnosti aktivnega prenašanja teh zdravil iz endotelijskih celic nazaj v kri. Poskusi na in vitro modelih miši z zmanjšano količino P-glikoproteina v krvno-možganski barieri ali zaviralcev P-glikoproteina, so to hipotezo potrdili. Pomanjkanje tega proteina v krvno-možganski barieri ima za posledico povečano vstopanje zdravilnih učinkovin v možgane. To vodi v močno povečano nevrotoksičnost zdravila, lahko pa so spremenjeni tudi farmakološki učinki zdravila (4).

Mutacija MDR1 (Multidrug resistance 1) je podedovana lastnost, značilna za nekatere pasme psov, predvsem ovčarje (npr. avstralski ovčar in borderski ovčar). Mutacija ABCB1 gena, ki kodira MDR1 protein, povzroči disfunkcijo P-glikoproteina, ki ima vlogo pri odstranjevanju zdravil in toksinov iz telesa.

25 - 44-odstotkov vseh avstralskih ovčarjev je prenašalec mutacije MDR1 gena, pri 10 - 25-odstotkov psov te pasme, pa obstaja tveganje za bolezen. Genetsko testiranje ABCB1 gena pri avstralskih ovčarjih determinira ali je pes prenašalec mutacije MDR1. Gre za avtosomno nepopolno dominantno dedovanje, kar pomeni, da mora pes podedovati le eno kopijo mutiranega gena, da je izpostavljen nevarnosti ob aplikaciji substratov P-glikoproteina. Genetsko testiranje ima pomembno vlogo pri izbiri psov za parjenje in mora biti opravljeno pred parjenjem (5).

Klinični znaki so najpogosteje povezani z distribucijo zdravilnih učinkovin v osrednjem živčnem sistemu. Pri ovčarjih z mutacijo gena za MDR1 protein, se je izkazala večja dovzetnost za nevrotoksične stranske učinke na določena zdravila, ki vsebujejo ivermektin, loperamid, moksidektin, acepromazin, butorfanol, doksorubicin, rifampin in nekatere druge. Uporabljajo se kot antiparazitiki, imunosupresivi, pri zdravljenju gastrointestinalnih, srčnih in drugih boleznih (5).

Po zdravljenju z enim od naštetih zdravil se pri psu lahko pojavijo tremor, povečano slinjenje, anoreksija, slepota, koma, sledi lahko pogin. Že majhni odmerki teh zdravil so lahko smrtni, zato mora biti veterinar o možni mutaciji MDR1 gena pri pacientu obveščen pred uporabo zdravil, oziroma mora biti pozoren pri uporabi omenjenih zdravil, ko gre za zdravljenje psov pasem s pogosto mutacijo MDR1 gena. (5).

Zdravljenje živali z mutacijo MDR1 gena s substrati P-glikoproteina, imenovanimi tudi makrociklični laktoni, sicer ne vodi nujno v klinično izražene znake. Učinki so namreč odvisni od odmerka, načina aplikacije, heterozigotnega/homozigotnega genotipa mutacije za gen MDR1 pa tudi od apliciranega zdravila. Najbolj nevarno je, če zdravilo prejmejo homozigotni osebki, pri teh namreč sprožijo nevrotoksične znake nižji odmerki, kot pri heterozigotnih osebkih (2).

Največkrat so bile opažene in dokumentirane nevrotoksične po dajanju ivermektina, katerega se pogosto uporablja kot antiparazitik za nematode in artropode. V Sloveniji se pojavlja bolezen dirofilarioza, ki jo povzroča srčni črv *Dirofilaria immitis* na Primorskem in sosednjih državah, kjer je prvo preventivno zdravilo ivermektin. Z istim zdravilom se zavira tudi rast srčnih črvov po okužbi, vendar je pri tej terapiji potrebno aplicirati večji odmerek in je zatorej tudi večja nevarnost, da se pokažejo klinični znaki (1,2).

## Zaključek

Okvara gena za MDR1 je lahko za živali zelo resna težava v primeru izpostavljenosti številnim ksenobiotikom. Če MDR1 molekula ne deluje pravilno, lahko pride do kopiranja učinkovin v celicah in s tem povezane toksičnosti. Posebej ogroženi so možgani, kamor lahko zaidejo te učinkovine in povzročijo nevrotoksične motnje, ki lahko privedejo celo do pogina živali. Ta okvara je še posebej pogosta pri psih pasme Border collie ter Avstralski ovčar in pri ovčarskih mešancih, zato bi moral biti vsak veterinar, ki ima opravka s temi psi, seznanjen s težavami, ki lahko nastanejo pri aplikaciji zdravil kot so ivermektin, loperamid, metoklopramid itd. Da se prepričamo ali lahko ta zdravila apliciramo, je potrebno narediti testiranje na mutacijo gena za MDR1 protein (5).

## Literatura

1. Mutation of MDR1 gene associated with multidrug sensitivity in Australian shepherds in Slovenia. 2007. [http://www.researchgate.net/publication/228513935\\_Mutation\\_of\\_MDR1\\_gene\\_associated\\_with\\_multidrug\\_sensitivity\\_in\\_Australian\\_shepherds\\_in\\_Slovenia](http://www.researchgate.net/publication/228513935_Mutation_of_MDR1_gene_associated_with_multidrug_sensitivity_in_Australian_shepherds_in_Slovenia) (24.5. 2017)
2. Joachim Geyer, Christina Janko. Treatment of MDR1 Mutant Dogs with Macrocyclic Lactones, Curr Pharm Biotechnol. 2012; 969–986.
3. Frances J. Sharom. Multidrug Resistance Protein (P-Glycoprotein; MDR1). Department of Molecular and Cellular Biology, 2007; 223-226.
4. Schinkel A. H., P-Glycoprotein, a gatekeeper in the blood-brain barrier. Division of Experimental Therapy, The Netherlands Cancer Institute (Amsterdam, The Netherlands), Advanced Drug Delivery Reviews 36, 1999; 179–194.
5. Multidrug resistance 1. Paw Print Genetics, A Division of Genetic Veterinary Sciences. 2013. <https://www.pawprintgenetics.com/products/tests/details/93/?breed=33> (24. 5. 2017).

# Raziskovalne naloge študentov

## DOLOČITEV CELOTNEGA GENOMA VIRUSA PRAŠIČJE EPIDEMIČNE DIAREJE Z UPORABO TEHNOLOGIJE ION TORRENT SEKVENCIRANJA

*mentor: viš. zn. sod. dr. Ivan Toplak*

*avtor: Manica Ipavec*

Decembra 2014 je veterinar na farmi pitancev zaznal klinične primere drisk pri prašičih. V januarju 2015 smo na isti farmi z metodo RT-PCR v realnem času prvič ugotovili prisotnost bolezni prašičje epidemične diareje (PED) v Sloveniji z dokazom nukleinske kisline virusa PED. Za določanje nukleotidnega zaporedja smo uporabili tehnologijo naslednje generacije sekvenciranja (NGS) Ion Torrent. Določitev nukleotidnega zaporedja celotnega genoma virusa PED smo uspešno izvedli iz pozitivnega vzorca blata, odvzetega v septembru 2015 pri prašičih z drisko iz prve okužene reje pri nas. Osamitev nukleinskih kislin smo izvedli s komercialnim kompletem QIAamp® viral RNA in v nadaljevanju s standardnim TRIzol® protokolom. Za pripravo knjižnice smo uporabili Ion Total RNA Kit 2.0, emulzijski PCR in obogatitev knjižnice pa smo izvedli z Ion PGM™ template OT2 200 komercialnim kompletom. Celoten genom virusa PED SLO/JH-11/2015 (KU297956) ima 28.028 nukleotidov in je uvrščen med S INDEL seve virusov PED. Genetska primerjava celotnega genoma s sevi v genski banki je pokazala, da je slovenskemu sevu virusa PED najbolj soroden sev FR/001/2014 iz Francije, od katerega se razlikuje v 44 nukleotidih, sev GER/L00719/2014 iz Nemčije, od katerega se razlikuje v 49 nukleotidih, od seva BEL/15V010/2015 iz Belgije se razlikuje v 93 nukleotidih in od ameriškega seva S INDEL OH851 v 185 nukleotidih. Sev SLO/JH-11/2015 je po naših podatkih četrti evropski sev virusa PED, kateremu je bilo določeno nukleotidno zaporedje celotnega genoma, in prvi virus s področja veterinarske medicine v Sloveniji, ki smo mu določili celoten genom.

## MOLEKULARNA OPREDELITEV, PREVALENCA IN KLINIČNI POMEN NOVEGA PAPILOMA VIRUSA GLODAVCEV, PHODOPUS SUNGORUS PAPILLOMAVIRUS TYPE 1 (PsuPV1) OSAMLJENEGA PRI SIBIRSKIH HRČKIH (*Phodopus sungorus*)

*mentor: doc. dr. Jožko Račnik, somentor: prof. dr. Mario Poljak.*

*avtor: Nejc Bakovnik*

V sklopu raziskovalne naloge smo odkrili in molekularno ter filogenetsko opredelili prvi genotip PV, *Phodopus*

sungorus papillomavirus type 1 (PsuPV1), katerega naravnii gostitelj je sibirski hrček (*Phodopus sungorus*). Odkriti virus predstavlja šele drugi osamljen genotip PV v poddružini hrčkov. PsuPV1 je filogenetsko najbolj soroden MaPV1, ki lahko okuži zlate hrčke in je bil do osamitve PsuPV1 edini predstavnik vrste *Pi*-1. PsuPV1 nosi zapise za značilne PV-beljakovine z večino ohranjenih funkcionalnih domen, ki virusu omogočajo, da zaključi svoj življenski krog in okuži nove gostiteljske celice. V sklopu raziskovalne naloge smo razvili in uvedli PsuPV1 tipsko-značilen kvantitativen RT-PCR (PsuPV1 RT-PCR), z analitično občutljivostjo vsaj 10 virusnih kopij/celico, in PsuPV1-značilno fluorescentno in-situ hibridizacijo (FISH). Z uporabo PsuPV1 RT-PCR smo prisotnost PsuPV1 dokazali v vseh tkivnih vzorcih, ki so bili odvzeti samici sibirskega hrčka z novotvorbo na maternici in na področju mlečne žleze, pri kateri smo odkrili nov genotip PV. Na podlagi negativnega rezultata PsuPV1-značilne FISH sklepamo, da PsuPV1 ni bil etiološko povezan z nastankom adenokarcinoma maternice in sprememb na področju mlečne žleze oz. je bil pri tej živali prisoten le v latentni, klinično neznačilni obliki oz. kot posledica kontaminacije s površine kože. V nadaljevanju smo PsuPV1, tako s PsuPV1 RT-PCR kot tudi s PsuPV1-značilno FISH, dokazali v vseh treh tkivnih vzorcih ploščatoceličnega karcinoma ustne votline, ki smo ga kirurško odstranili samcu sibirskega hrčka. Z uporabo PsuPV1 RT-PCR smo v nadaljevanju v zbirki vzorcev klinično normalne anogenitalne in ustne sluznice mladih živali iz dveh neodvisnih kolonij (n=110) in odraslih živali (n=4) dokazali, da PsuPV1 pogosto povzroča latentne, klinično neznačilne okužbe (102/114; 89,5 %). Prisotnost PsuPV1 smo dodatno dokazali v 6/9 (66,6 %) svežih tkivnih vzorcih odraslih živali, vključno s tumorji vagine, maternice, mlečne žleze in glave ter vratu. Na podlagi naših rezultatov sklepamo, da PsuPV1 pri gostitelju že zelo zgodaj v življenu povzroči klinično neznačilno okužbo anogenitalnega področja in ustne sluznice, in da je pri odraslih živalih za zdaj ta virus povezan le s posameznimi primeri ploščatoceličnega karcinoma ustne votline.

## SPREMLJANJE PRISOTNOSTI ROTAVIRUSA IN HEPATITIS E VIRUSA PRI DIVJADI

*mentor: prof. dr. Andrej Kirbiš, somentorica: asist. dr. Urška Jamnikar Ciglenečki*

*avtor: Sabina Šturm*

V raziskavi smo spremljali prisotnost dveh enteričnih virusov, virusa hepatitisa E in rotavirusov skupine A pri

divjadi v Sloveniji. Za enterične virusne je značilno, da so razmeroma stabilni v okolju, imajo nizko infektivno dozo, se v visokih koncentracijah izločajo v okolje in so sposobni prenosa med različnimi vrstami.

V obdobju od julija 2014 do novembra 2015 smo skupno zbrali 117 vzorcev črevesne vsebine petih vrst redno odstreljene divjadi. Odvzeli smo 71 vzorcev srnjadi, 28 vzorcev divjih prašičev, 10 vzorcev gamsa, 7 vzorcev jelenjadi in 1 vzorec muflona. Z dvema molekularnima metodama smo vzorce pregledali in določili morebitno prisotnost nukleinske kisline rotavirusa skupine A in virusa hepatitisa E.

Vsi preiskani vzorci so bili z metodama RT-PCR in RT-PCR v realnem času negativni na prisotnost virusne RNA hepatitisa E. Z metodama RT-PCR in RT-PCR v realnem času smo dokazali rotavirusno RNA v dveh vzorcih črevesne vsebine pri srni. V raziskavi smo z metodo naslednje generacije sekvenciranja prvi na svetu določili celoten genom rotavirusa pri srni z oznako D38/14 in dobljeno nukleotidno zaporedje vnesli v gensko banko. D38/14 smo uvrstili v skupino A rotavirusov. Poleg tega smo ugotovili in prvi na svetu opisali genotipsko kombinacijo G6P[15], kamor spada rotavirus D38/14. Sev D38/14, z izjemo odseka VP4, predstavlja tipično genomsko kompozicijo DS-1, to je G6-P[15]-I2-R2-C2-M2-A3-N2-T6-E2-H3.

## INCIDENCA IN KLINIČNO-PATOLOŠKE ZNAČILNOSTI SPREMEMB RODIL PRI KUNČICAH

*mentorica: doc. dr. Tanja Švara, somentor: asist. dr. Marjan Zadravec  
avtor: Petra Matjan, Uroš Mansutti*

V raziskavi smo določili incidenco patoloških sprememb rodil kunčic in opisali njihove klinično-patoške značilnosti. V raziskavo smo vključili 124 kunčic, ki smo jih glede na podatke o kliničnih znakih razvrstili v tri skupine: 1) klinično zdrave kunčice ( $N=65$ ), 2) kunčice s kliničnimi znaki obolenja rodil ( $N=47$ ) in 3) kunčice, pri katerih ni mamo podatkov o kliničnih znakih ( $N=12$ ). Opravili smo makroskopsko in histopatološko preiskavo vzorcev rodil ter zbrali podatke o kliničnih znakih in preživetju.

V raziskavi smo ugotovili visoko incidenco patoloških sprememb maternice (91,9 %) ter nizko incidenco patoloških sprememb jajčnika (7,2 %). Najpogosteje smo diagnosticirali hiperplazijo endometrija ( $N=80$ ; 64,5 %), ki je bila večinoma papilarnega tipa (75,0 %), in je potekala večinoma subklinično. Druga najpogostejša sprememb je bil adenokarcinom maternice ( $N=24$ ; 18,4 %). Hiperplazijo endometrija smo ugotovili že v prvem letu starosti, povprečna starost kunčic pa je bila  $3,30 \pm 0,4$  leta. Ade-

nokarcinom maternice smo ugotovili od starosti treh let dalje, povprečna starost kunčic z adenokarcinomom maternice pa je bila  $6,38 \pm 1,4$  leta, ter statistično značilno višja od povprečne starosti kunčic s hiperplazijo endometrija ( $P=0,02$ ). Analiza rezultatov je pokazala, da nobenega od kliničnih znakov ne moremo povezati izključno z diagnozo hiperplazije endometrija ali adenokarcinoma maternice. Nasprotno pa je obojestranska difuzna razširitev materničnih rogov visoko povezana z diagnozo hiperplazije endometrija, vretenasta razširitev materničnega roga pa z diagnozo adenokarcinoma maternice.

Adenokarcinom maternice je bil najpogosteje tubularnega/solidnega tipa (75,0 %), redkeje papilarnega tipa (25,0 %). Tubularni/solidni tip adenokarcinoma maternice je bil statistično značilno bolj invaziven od papilarnega ( $P=0,02$ ), z večjo globino vraščanja v steno maternice in višjim mitotičnim indeksom. Pri tubularnem/solidnem adenokarcinomu smo pogosteje ugotovili zasevke, vendar je bilo število primerov premajhno za statistično analizo. Zaradi slabega zdravstvenega stanja in/ali slabe napovedi je bilo 19/24 kunčic (79,17 %) humano uspavanih ali pa so poginile kmalu po kliničnem pregledu, zato je bilo število podatkov o preživetju premajhno za analizo. Poleg opisanih sprememb smo ugotovili še posamezne druge novotvorbe, kot so leiomiom, leiomiosarkom in mešani maligni Müllerjev tumor maternice in granuloscelični tumor jajčnikov.

## PARAZITOZE IN NJIHOVO ZDRAVLJENJE PRI DROBNICI

*mentorica: doc. dr. Jožica Ježek, somentorica: doc. dr. Aleksandra Vergles Rataj  
avtor: Janja Tušar, Polona Kodermac*

Parazitoze pri drobnici predstavljajo velik problem, saj negativno vplivajo na zdravstveno stanje, prirast, mlečnost in dobro počutje živali ter zmanjšujejo gospodarstvo reje. V naši Prešernovi raziskovalni nalogi smo žeeli pridobiti podatke o prisotnosti zajedavcev oziroma njihovih jajčec in razvojnih oblik ( $L_1$ , ličink) pljučnih črvov ter o načinu njihovega zatiranja v tropih drobnice po Sloveniji. Podatke o rejah in načinu zatiranja zajedavcev smo pridobili s pomočjo vprašalnikov. Za ugotavljanje prisotnosti zajedavcev pri živalih v tropih pa smo izvajali koprološke preiskave (sedimentacija, flotacija, metoda po Vajdi in po McMastru). Raziskava je potekala od začetka oktobra 2015 do konca aprila 2016. Na vprašalnike je odgovorilo 225 rejcev, od katerih je 172 rejcev poslalo vzorce iztrebkov svojih ovc in/ali koz. S koprološkimi preiskavami smo preiskali 931 vzorcev iztrebkov pred zdravljenjem in 607 vzorcev po zdravljenju z antihelminiki. Pred zdravljenjem smo najpogosteje ugotovili prisotnost jajčec glist iz reda *Strongylida*, v 88,6 % ter oocist *Eimeria* spp. v 85,6

% vzorcev. Po zdravljenju z antihelminiki smo najmanj 90 % zmanjšanje števila jajčec *Strongylida* ugotovili v tropih pri 38 (56,7 %) rejcih, ki so poslali vzorce v skladu z navodili. V ostalih tropih je bil uspeh zdravljenja slabši. Razlog za to bi lahko bil med drugim tudi, da v večini primerov zatiranje zajedavcev z antihelminiki izvajajo rejci sami. V iztrebkih iz teh rej smo ugotovili tudi značilno veče število jajčec *Strongylida*, kot v iztrebkih rej, kjer dehelminzacijo opravljajo veterinarji. V Sloveniji je bilo na tak način prvič sistematično pregledanih veče število rej ovc in koz. Z opravljenim delom smo dobili podatke o rejah, prisotnosti zajedavcev, njihovi raznovrstnosti in o načinu zatiranja. Naši rezultati potrjujejo pomen pravilnega in sistematičnega pristopa k zatiranju zajedavcev pri drobnici in kažejo, da bi bilo potrebno rejce bolje obveščati o problematiki zajedavcev in ustreznih metodah zatiranja le-teh, saj je to ključnega pomena za učinkovit nadzor nad zajedavci in za preprečevanje rezistence na antihelminike.

#### VPLIV CENTRIFUGIRANJA IN DODAJANJA GLICEROLO NA KVALITETO ZAMRZNJENEGA/ODMRZNJENEGA ŽREBČEVEGA SEMENA

*mentor: doc. dr. Primož Klinc  
avtor: Valentina Žalig*

V nalogi smo preizkušali različne načine za optimizacijo klasičnega postopka zamrzovanja žrebčevega semena. V poskus so bili vključeni trije žrebc pasme Lipicanec. Vsak vzorec semena smo razdelili na tri enake dele in po centrifugirjanju ustvarili 4 skupine, skupno smo obdelali 20 ejakulatov in 80 vzorcev.

Preučevali smo vpliv dveh različnih postopkov centrifugiranja in dveh postopkov dodajanja glicerola na kvaliteto zamrznjenega / odmrznjenega žrebčevega semena. Glicerol smo dodajali na dva načina. Pri klasičnem načinu smo peleto semenčic, po centrifugirnaju in odstranitvi semenske plazme, razredčili z razredčevalcem, ki vsebuje 5 % glicerola. Po drugem postopku pa smo glicerol dodajali postopoma s pomočjo dialize. Vse vzorce smo ohladili na 5 °C in jih zamrznili nad duškovimi hlapi ter jih po zamrzovanju prestavili v tekoči dušik na -196 °C.

Seme smo tajali v vodni kopeli na 37 °C, analize pa opravili po 10-minutni in 3-urni inkubaciji na 37 °C. V vseh vzorcih semena smo analizirali gibljivost, progresivno gibljivost, vitalnost (Viadent®, Hamilton Thorne Bioscience, ZDA) in koncentracijo semenčic z računalniškim sistemom CASA (*Computer assisted sperm analysis*) (HTM-IVOS 12.00). V obeh časovnih območjih smo na vzorcih dodatno opravili morfološko analizo, supravitalno barvanje Eozin-nigrozin ter določili odstotek nepoškodova-

nih membran s pomočjo hipoozmotskega testa (HOS). V raziskavi smo ugotovili pozitiven vpliv postopnega dodajanja glicerola s pomočjo dialize, v primerjavi s klasičnim načinom dodajanja glicerola. Na podlagi pridobljenih rezultatov menimo, da je razlog za pozitiven vpliv manjši ozmotski stres pri semenčicah, kjer smo glicerol dodajali postopoma s pomočjo dialize. Nasprotno pa v delu raziskave, kjer smo v postopek centrifugiranja semena vključili *Cushion fluid* nismo ugotovili pozitivnega učinka na kvaliteto zamrznjenega / odmrznjenega seme na.

#### VLOGA PROSTAGLANDINA E<sub>2</sub> V PATOGENEZI ATOPIČNEGA DERMATITISA PSOV

*mentorica: doc. dr. Tina Kotnik  
avtor: Neža Režek, Kristina Tekavec*

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali pri psih z atopičnim dermatitisom (AD) nastaja prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) v večjem obsegu kot pri zdravih psih. Koncentracije PGE<sub>2</sub> v serumih bolnih psov smo primerjali s koncentracijami PGE<sub>2</sub> v serumih zdravih psov. Namen je bil ugotoviti tudi, ali so koncentracije PGE<sub>2</sub> v korelaciji z jakostjo kliničnih znakov in / ali jakostjo srbeža pri psih z AD.

Atopični dermatitis je genetsko pogojeno vnetno in srbeče alergijsko obolenje kože z značilnimi kliničnimi znaki, povzročenimi z razvojem IgE protiteles največkrat na alergene iz okolja. Močno vpliva na kvaliteto življenja psov, zato sodi med najpomembnejša obolenja kože pri psih. Prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) je eikozanoid, ki v telesu največkrat sodeluje pri vnetnih procesih, fiziološko pa je mediator številnih bioloških funkcij.

V raziskavo je bilo vključenih devetnajst psov z AD in devet zdravih psov. Bolne pse smo pri vsakem od šestih obiskov (zdrave pri prvem obisku) pregledali in klinične spremembe na koži ocenili s pomočjo CADESI-04 (angl., Canine Atopic Dermatitis Extent Severity Index) sistema točkovanja. Ob vsakem obisku so lastniki bolnih psov ocenili stopnjo srbeža s pomočjo vizualne analogne skale. Bolnim psom smo ob vsakem od šestih obiskov (zdravim pri prvem obisku) odvzeli vzorce krvi za določitev koncentracije PGE<sub>2</sub> v serumu in vitamina E v plazmi. Za določanje PGE<sub>2</sub> smo uporabili reagenčni komplet PGE<sub>2</sub> (Parameter Assay Kit). Za ločevanje izomer vitamina E smo uporabili kromatografsko kolono Luna PFP (Phenomenex, 5 mm, 4,6 mm id, 250 mm dolžine). Lastniki so ob vključitvi pričeli pse hrani z raziskovalno dieto, katero so nadaljevali do konca raziskave. Sestava diete z dodatkom vitaminsko - mineralne mešanice je bila pripravljena na Katedri za prehrano Biotehniške fakultete v Ljubljani. Po enem mesecu dietne prehrane so bili psi z dvojno sle-

po metodo razdeljeni v dve skupini. Deset psov je enkrat dnevno peroralno prejemalo vitamin E v odmerku 8 IE/kg telesne teže, 8 psov pa je v enakem odmerku dobivalo placebo. Po dveh mesecih prejemanja vitamina E in treh mesecih dietne prehrane smo pse pričeli zdraviti z glukokortikoidom *metilprednizolonom*, ki so ga psi prvih pet dni prejemali enkrat dnevno v odmerku 0,4 mg/kg telesne teže peroralno, nato pa so lastniki odmerek prilagajali glede na stopnjo srbeža, ki so ga s pomočjo vizualne analogne skale ocenjevali vsak drugi dan. Zdravljenje z *metilprednizolonom* je trajalo devet tednov. V tem času so lastniki psa trikrat pripeljali na kontrolni pregled (vsake tri tedne, obisk 4 - 6).

Pred pričetkom zdravljenja nismo ugotovili značilnih razlik v koncentraciji PGE<sub>2</sub> med skupino psov z AD in skupino zdravih psov, s čimer smo ovrgli hipotezo, s katero smo predvidevali, da bodo koncentracije PGE<sub>2</sub> pri bolnih psih višje pri primerjavi s koncentracijami pri zdravih psih. Z drugo delovno hipotezo smo predvideli, da bodo koncentracije PGE<sub>2</sub> v korelaciji z jakostjo kliničnih znakov in / ali jakostjo srbeža pri psih z AD. Pri skupini bolnih psov smo dokazali negativno korelacijo med jakostjo srbeža in koncentracijo PGE<sub>2</sub> v krvi, kar kaže na to, da PGE<sub>2</sub> pri psih morda deluje regulatorno (umirajoče) v patogenezi srbeža. To bi bilo potrebno potrditi na večjem številu preiskovanih psov. V času zdravljenja, pri nobenem od obiskov, nismo ugotovili značilnih razlik v vrednosti PGE<sub>2</sub>, med skupino, ki je prejemala vitamin E in skupino, ki je prejemala placebo. Rezultat kaže na to, da vitamin E ne vpliva na koncentracije PGE<sub>2</sub> v krvi psov z AD. Prav tako zdravljenje z vitaminom E ni povzročilo značilnih razlik v jakosti srbeža in izražanja kliničnih sprememb na koži psov z AD. Značilno je na znižanje koncentracije PGE<sub>2</sub> v krvi psov, kot tudi na zmanjšanje jakosti srbeža in znižanje vrednosti CADESI-04, vplival *metilprednizolon*.

## **SPREMLJANJE PRISOTNOSTI PATOGENIH BAKTERIJ VRSTE SALMONELLA SPP. IN L. MONOCYTOGENES V ODPADNIH VODAH NA CENTRALNI ČISTILNI NAPRAVI.**

*mentor: prof. dr. Andrej Kirbiš, somentorica: asist. dr.*

*Stanka Vadrnal*

*študent: Urška Pušnar*

V Centralni čistilni napravi Ljubljana (CČN) vsak dan očistijo okoli 80.000 m<sup>3</sup> odpadne vode, ki se po procesu čiščenja ponovno vrača v vodni krog. V odpadnih vodah so prisotni različni potencialno patogeni mikroorganizmi, med njimi tudi bakterije iz rodu *Salmonella* spp. in *Listeria* spp. Z nalogo smo želeli ugotoviti mikrobiološko onesnaženost komunalne vode ob vstopu v CČN in spremljati dinamiko pojavljanja teh mikrobov v posa-

meznih stopnjah čiščenja. Za ugotavljanje prisotnosti bakterij vrste *Salmonella* spp. in *L. monocytogenes* smo poleg klasičnih uporabili tudi molekularne mikrobiološke metode. Rezultati raziskave so pokazali, da sta obe vrsti bakterij prisotni v komunalni odpadni vodi. Vsi vzorci odvzeti na vtoku v CČN so bili pozitivni, kar nakazuje, da njihova prisotnost v odpadni vodi ni odvisna od letnega časa. Ugotovili smo tudi, da mehanska in biološka stopnja čiščenja ne odstranita vedno vseh bakterij - salmonelle smo na iztoku iz čistilne naprave dokazali januarja in marca, *L. monocytogenes* pa poleg teh dveh mesecev še meseca decembra. Prav tako smo z raziskavo žeeli primerjati pojavnost izoliranih serovarov salmonel s podatki o primoizolaciji pri bolnikih v Sloveniji. V 14 od 26 pozitivnih primerov (53,8 %) smo izolirali serovar *Paratyphi B* var. *Java*, v 8 primerih (30,8 %) pa serovar *Infantis*. Serovari *Agama*, *Mbandaka*, *Warnow* in *Wien* so bili izolirani enkrat.

# Anekdoti

## FARMAKOLOGIJA ŽENSKIH SPOLNIH HORMONOV

Profesor razlaga delovanje ženskih spolnih hormonov. Najprej je treba kratko ponoviti fiziološko funkcijo teh hormonov. Profesor pove, da ženski spolni hormoni, še posebno estrogeni, omogočajo poleg ostalega tudi izdatnejšo vezanje vode na beljakovine v telesu. Tako nabreknejo telesne mišice, podkožje in telesne žleze. Dekleta začnejo dobivati privlačne obline in koža je v mladosti pri dekletih čvrsto napeta. S staranjem, ko ti hormoni počasi izginjajo, zaradi manjše vezave vode v telesu koža in mišice postaneta ohlapni.

Ko profesor razloži, v katerih primerih estrogene uporabljam tudi kot zdravila za regulacijo odstopanj od normalnih procesov reprodukcije, hudomušno pove študentom, da ko božajo obline in mehkobo pri dekletih, božajo pravzaprav vodo.

Študent, ki pozorno posluša izvajanje profesorja in je dovolj pogumen vpraša:

»A, potem bi »nucalo« tudi objemanje in božanje vedra vode?«

»Tega pa nisem rekel, voda mora biti v pravi embalaži,« odgovori profesor.

## NOJI V NAŠI ŽIVINOREJI

Ravnokar sem se vrnil iz službe, pojedel kosilo in se nameraval po kosilu malo spočiti na kavču, ko je zazvonil telefon. Zunaj je že nekaj časa lilo kot iz škafa in ravno sem opazoval, kako je že pol našega vrta pod vodo. Na drugi strani se je oglasil glas:

»Imam noje«, najprej sem pomislil, da se nekdo norčuje iz mene, če že imam pripravljeno Noetovo barko, ker nas tako zaliva. Glas se je ponovil:

»Tu Tone Globočnik«, študijski kolega, terenski veterinar na Gorenjskem iz okolice Radovljice, »imam noje, ki imajo gliste, kot je pokazal koprološki pregled. Imam ustrezен antihelmintik, a ne vem, kako naj ga doziram pri teh pticah.«

Na Gorenjskem so prvi pri nas začeli gojiti tudi noje zaradi pustega mesa, brez maščob. To je pozneje za nekaj časa postala prava moda na Slovenskem.

»Dragi kolega Tone, sem že mislil, da me nekdo „heca“ z

Noetovo barko, ko tako lije, ti pa noje dehelmentiziraš v tem vremenu. Kolikor vem, je treba upoštevati telesno težo in prilagoditi dozo zdravil temu. Ničesar pa mi ni znanega o občutljivosti nojev na zdravila. Jaz bi pri telesni teži vseeno nekaj malega odbil, ker imajo noji zelo močne in košcene noge ter težke parklje.«

Tako so se dehelmentizirani gorenjski noji lepo redili naprej. Take in podobne dogodivščine so me doletele kot veterinarskega farmakologa.



# Predstavitev knjige »Bolezni Goved – diagnostični priročnik«

Sporočam Vam, da je 20. 1. 2017 pri Založbi Koščak izšla knjiga »Bolezni Goved – diagnostični priročnik«, za katero menim, da bi lahko zapolnila vašo knjižno polico.

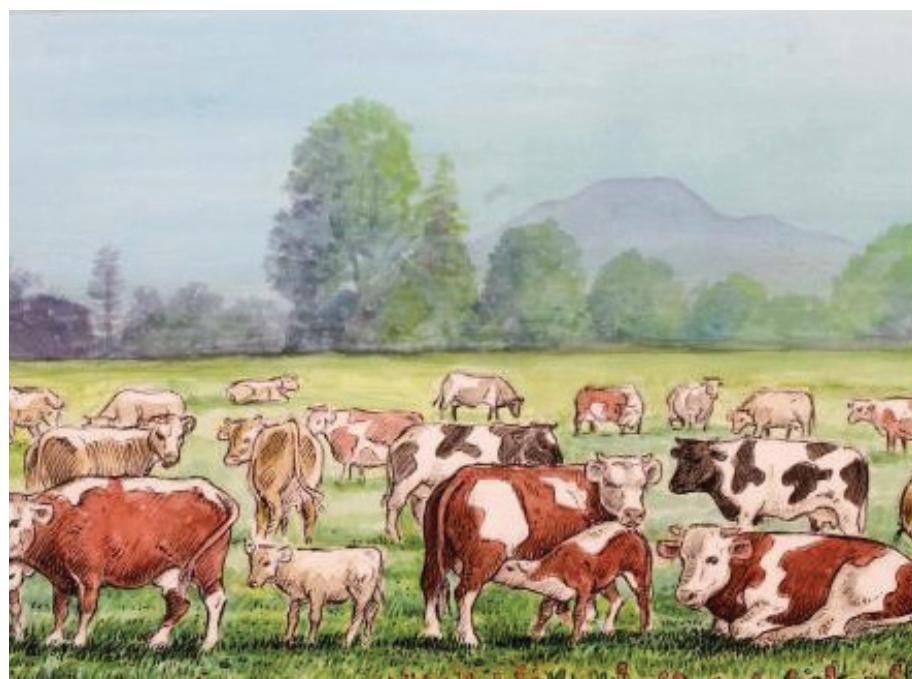
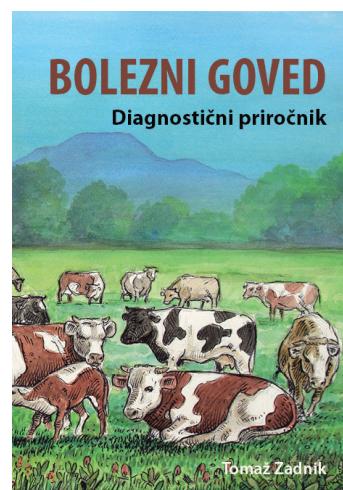
*Quod bene diagnoscitur, bene curatur – Kar je dobro diagnosticirano,  
je lahko dobro zdravljeno.*

V diagnostičnem priročniku, ki obsega 1508 strani, smo na enem mestu opisali in obdelali številne, gospodarsko pomembne kužne, zajedavske, organske, presnovne, deficitarne in dedne bolezni, pa tudi različne bolezni vimena in parkljev ter zastrupitve.

V I. poglavju je po slovenskem abecednem vrstnem redu navedena lista gesel za posamezna bolezenska stanja ( $n = 171$ ), ki jih najpogosteje kažejo bolne živali. V tej listi so navedeni tudi angleški in latinski ustrezniki.

V II. poglavju so v tabelah prikazani kratki opisi bolezenskih stanj, diferencialne diagnoze in odstotki njihove verjetnosti (P %). Gre za naštevanje možnih diferencialnih diagnoz od najverjetnejših do najmanj verjetnih.

V III. poglavju so v razpredelnicah ( $n = 1.087$ ) po slovenskem abecednem vrstnem redu razvrščene diagnoze posameznih bolezni. Na levi strani razpredelnic so naštetí značilni simptomi bolezni, na desni pa odstotki pogostosti (P %) prisotnih simptomov. Razpredelnice potrjujejo prisotnost navedenih bolezni z nad 95% verjetnostjo. Diagnostični priročnik bo olajšal delo veterinarjem in vsem drugim strokovnim delavcem v govedoreji, uporabljali naj bi ga študenti in nenazadnje tudi rejci.



## RETIKULOPERIKARDITIS TRAVMATIKA

- Ostra žica kapico predre
- Srce rani
- Prežvek ustavi
- Neutihljivo stokanje
- Škrtanje z zobmi
- Boli
- Mleka ni
- Kmeta skrbi
- Vsi strupi zlivajo se v kri
- Melodija srca pljunka, pljuska, drgne
- Ni čista
- Stokanje
- Ob vsakem izdihu
- Tiho ihtenje
- Kmet moli, joka
- Smrt prihaja počasi
- Žila na vratu kljuje goste sence
- Skozi oteklo podgrlino
- Nihajoč odsev življenja
- V široko odprtih očeh
- Mrtva krava
- Ostra žica ustavi srce

Tomaž Zadnik

# Karierni center

## kompas na vaši karierni poti

Spoštovane študentke, spoštovani študenti Veterinarske fakultete, veseli me, da se aktivnosti Kariernega centra na vaši fakulteti nadaljujejo tudi v tem študijskem letu. Za vse, ki delovanje in storitve Kariernega centra ne poznate, naj vam jih na kratko predstavim. V okviru Kariernega centra organiziramo **delavnice** (iskanje zaposlitve, pisane prošenj ter življenjepisov, uporaba družbenih omrežij za gradnjo kariere, javno nastopanje, motivacija za učenje,...), **razgovore** z delodajalci, **karierne tabore**, **predstavitev** delodajalcev na fakulteti, **obisk** delodajalcev v realnem okolju, **karierne dneve** ter mnoge druge.

Da bi vstop na trg dela potekal kar se da učinkovito, se je nanj potrebno pripravljati že med študijem. S Kariernim centrom bo to veliko lažje, saj vam bo v pomoč karierni svetovalec na vaši fakulteti. Z njim se lahko dogovorite za individualna karierna svetovanja, obveščal pa vas bo tudi o vseh aktivnostih Kariernega centra.

*Uradne ure: ponedeljek od 11:00 do 15:00, v sejni sobi*

*Kontakt: klemen.marincic@uni-lj.si, mobi: 030 641 657*

V januarju smo izvedli Karierni tabor za absolvente, v februarju pripravili dogodek 3P (pripravljeni na podjetniško pot), ki je bil namenjen vsem, ki jih zanima podjetništvo, marec je bil čas za sklop delavnic Nabildaj se s kompetencami (uporaba MS Word in Excel, javno nastopanje, učinkovito učenje) v tem študijskem letu pa smo na Veterinarski fakulteti organizirali še delavnico o ocenjevanju in prepoznavanju kompetenc, karierni dan ter intervju z uspešnimi veterinarji. Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada, zato so dejavnosti za študente brezplačne.

Vabim vas, da se tudi v bodoče vključite v aktivnosti Kariernega centra, saj boste pridobili ključne kompetence, ki jih iščejo delodajalci, bogato socialno mrežo, ki je lahko ključ do želene zaposlitve, osebni zaposlitveni načrt ter kilometrino, ki je potrebna za samozavesten nastop pred delodajalci.



# Vetkongres 2016

V Portorožu je 2. in 3. decembra potekal 6. Slovenski veterinarski kongres, katerega osrednja nit je bila 60. obletnica študija veterinarske medicine. Poleg strokovnih prispevkov po sekcijah smo žeeli vzbudit tudi občutke, kako pomembno je dobro izobraževanje študentov veterinarske medicine. Teden dni po zaključku kongresa lahko rečem, da nam je uspelo. Vsi vemo, da se pot bodočega veterinarja začne na fakulteti, konča pa pravzaprav nikoli ne, kajti v veterinarskem poklicu se je potrebno neprestano izpopolnjevati. Vsi, ki smo vpeti v delo s študenti opažamo, da se generacije spreminjajo in da so za učenje, če želiš imeti odziv, potrebeni drugačni pristopi. Točno o tem je govoril prvi vabljeni profesor, prof. Tibor Bartha iz Veterinarske Univerze v Budimpešti. Govoril je o različnih generacijah študentov, x, y in z ter o njihovih lastnostih. Bistveno sporočilo – ne moremo jih imeti za »grozne«, če pa so naši in smo jih mi vzgojili. Pa še nekaj je bilo zelo poučnega – vprašanje, ki naj bi si ga zastavljali učitelji, ko ocenjujejo študentovo znanje. Učitelj naj ne razmišlja ali študent zasluži 6, 8 ali 10, ampak naj se vpraša, če bi študentu prepustil zdravljenje svojega psa? S kolegom sva debatirala med pavzo, da bi lahko šli še dlje – bi študentu prepustili krave, od katerih žive? Ste ga naučili toliko? Vprašanja in pol...

Prof. Smulders iz Veterinarske Univerze na Dunaju nam je v drugem vabljenem predavanju govoril o pomembnosti znanj iz higiene živil in o načinu poučevanja ter o tem, da na veterinarsko fakulteto pač ne gre nihče z namenom, da bi sodeloval v verigi varne hrane. Na žalost. Ampak v naši moči je, da takšno stanje v družbi spremenimo.

Osrednji dogodek na kongresu je bila slavnostna akademija, na kateri smo se s prof. Cestnikom vrnili v preteklost, z dekanom pa pogledali v prihodnost. Podelili smo plakete in priznanja ter Bleiweisovo nagrado prof. dr. Vjekoslavu Simčiču.

Kongresa si seveda ne znamo predstavljati brez študentov, zato hvala vsem, ki ste nam pomagali, prav tako pa ne morem, da ne bi omenila tudi našega pevskega zobra Phrenicus-a. Peli ste tako ubrano, da se je marsikomu v dvorani naježila koža in počutili smo se, kot da nas povezujejo čarobno stkane niti. Naj ta občutek traja še dolgo časa.



# Prvi EVSS v Utrechtu

Lani v začetku oktobra je v Utrechtu na Nizozemskem potekal prvi European Veterinary Students' Seminar (EVSS) in udeležili sva se ga tudi dve slovenski predstavnici. Ko smo se prvi dan vsi zbrali in razkomotili v hostlu, smo se tipično nizozemsko s kolesi odpravili proti fakulteti, kjer nas je že čakala prva zabava v njihovi študenstki sobi. Ta je bila velika in polna raznih pozabljениh stvari, ki so ostale večinoma po koncu zabav in zdaj služijo kot okras (nederčki ali nogavice). Pri veterinarjih seveda ne smejo manjkati jelenovi rogovi in podobna dekoracija. Dobili smo kupončke za pijačo in večerjo, nakar se je žur lahko začel.

Naslednji dan je sledilo že kar zgodnje vstajanje (6:30), kar je gotovo botrovalo ne tako svežim obrazom. Po zajtrku smo se zopet odpeljali s kolesi do fakultete. Moram vas opozoriti, da je vožnja s kolesom zelo zabavna, a kaj hitro v večjih mestih postane tudi nevarna. Problem nastane, ko se pripelješ do križišča in kar naenkrat zmanjka kolesarske poti, skozi križišče pa hitijo avtobusi, avtomobili in tramvaji. Hitro moraš razmisliti s trezno glavo in se po zdravi kmečki pameti odločiti, kje se boš peljal naprej. Dodatna težava pa nastopi, ko se moraš v naglici ustaviti in seveda na krmilu iščeš zavoro, a je ta vzvratno na pedalah. Ker se ti mudi, začneš zavirati po tleh z nogami. Če imaš srečo, jo odneseš brez poškodb.

Po uspešnem, nepoškodovanem prihodu na fakulteto je sledil uvodni govor prodekana in predstnikov tamkajšnje IVSA-e in OC, ki so nas pozdravili, na kratko predstavili svoje delo ter nam zaželeti, da se na seminarju naučimo kar se da veliko. Po dveh predavanjih o razvoju izobraževanja veterinarske anatomije ter o politiki evropskega veterinarstva je sledil odmor z internacionalnimi prigrizki. Slovenijo so zastopale orehova potica, čokolada z lešniki Gorenjka in borovničke, ki pa si jih nihče ni drznil odpreti. Mislim da zaradi zgodnje ure. Iz drugih držav smo lahko poizkusili nam že dobro znane dobrote: Domačico naših sosedov, razne čokolade iz Belgije, Speculaas piškote iz Nizozemske ... ogromna doza sladkorja, ki smo jo lahko malo razredčili s čajem. Sledili sta še dve predavanji o transportu živali čez mejo in o vlogi veterinarja pri dopingu v konjeniškem športu. Po kosilu je bil na vrsti ogled prostorov fakultete, kjer sem si najbolj podrobno ogledala kliniko za male živali. Moram priznati, da sem bila povsem navdušena, saj imajo ogromno klinik s posameznimi poliklinikami, najnovejšo opremo od rentgena do CT-ja in imunoterapije, radioterapije ... Skoraj vse to souporabljajo s kliniko za konje, zato imajo na primer pri magnetni resonanci posebno dvigalo, kamor privežejo pomirjenega konja in ga nato rahlo spustijo, da je glava v primerni višini, da lahko opravijo pregled z magnetno resonanco.

Povedali so, da opravljajo tudi veliko raziskav skupaj s humano medicino. S kolegi trenutno raziskujejo zdravljenje v zgodnji fazi pojava hernije. Po končanem ogledu smo se vrnili v hostel, kjer smo se uredili za formalno večerjo. Ta je potekala kar v spodnjih prostorih hostla, ki so ga uredili za nas. Dekleta smo nosila oblekice, fantje pa večerne obleke. Štirihodna večerja je bila tako okusna, da bi si človek obliznil prste. Ko smo napolnili naše trebuščke, so odmaknili mize in sledil je afterparty!

Zjutraj je budilka zvonila že zelo zgodaj, saj smo ponovno imeli predavanja in sicer najprej o tem, kakšno je stanje po enoletni ukinitvi mlečne kvote in nato še o epidemiologiji (katere bolezni dandanes predstavljajo grožnjo). Med odmorom smo se lahko najedli sladkarij in napili čaja, zatem je sledilo še predavanje o ohranjanju raznovrstnosti v živalskih vrtovih. Kasneje smo se razdelili v skupine za delavnice, kjer smo pri prvi govorili o možnostih veterinarske komunikacije (npr. kako zgovornega lastnika vljudno pripeljati do tega, da nam pove bistvo), pri drugi smo rešili kviz in tako ugotovili, kje je naše mesto v veterinarski ekipi ter si nato še zamislili življenje osebe, ki je ravno postala doktor veterinarske medicine. O evropski uvozni politiki psov smo debatirali na tretji delavnici. Po večerji smo se vrnili v hostel in se uredili za noro zabavo v belih majicah na ladji! Po telesu in majicah smo slikali z barvami, ki so se svetile v temi. S hrvaškimi kolegi nam je celo uspelo, da je DJ sredi Utrechta vrtel Severino!

Napočil je zadnji dan z zadnjima dvema predavanjema o medicini in zavetiščih in o prihodnosti veterinarjev. Seminar so organizatorji odlično izpeljali, saj so nas za konec odpeljali še v center Utrecht na ogled znamenitosti.

Ta izkušnja mi bo ostala za vedno v spominu, kot nekaj čudovitega, saj sem se zaljubila v nizozemsko arhitekturo ter ljudi, ki so res prijazni in vedno pripravljeni pomagati. Mislim, da sem imela srečo, ker sem se lahko udeležila prvega EVSS in upam, da jim uspe čez dve leti organizirati naslednjega.



# Društvo SCEVDS novim izzivom naproti

Študentska sekcija Evropskega združenja veterinarskih stomatologov (SCEVDS) letos praznuje dve leti delovanja. Ustanovljena je bila z namenom razvoja veterinarske stomatologije med študenti veterinarne. Trenutno štejemo več kot 50 članov, ki obiskujejo brezplačna teoretična in praktična usposabljanja. Društvo bo tudi v prihodnosti povezovalo študente, ki želijo svoj študij obogatiti z dodatnimi izobraževanjii in novimi prijateljstvi. V svoje vrste vabimo tako nove, kot obstoječe člane, brezplačna včlanitev v društvo pa je mogoča na vseh predavanjih.

Več uspešnim predavanjem tako domačih kot tujih strokovnjakov, smo pred kratkim dodali še uspešno izvedeno delavnico, ki je za študente potekala dan pred XXX. simpozijem SZVMŽ. Pod vodstvom doc. dr. Ane Nemeč in gostujučega dr. Yoav Bar-Ama ter s pomočjo podjetja iM3, ki je posodilo potrebno opremo, smo se seznanili s

tehnikami ekstrakcij zob. V prihodnje že načrtujemo več novih predavanj, med drugim o novotvorbah ustne votline ter o tipih zlomov zob in možnostih zdravljenja. Za vse novosti in obete nas spremljajte preko našega Facebook profila.

Več informacij na: <https://www.facebook.com/scevds/> in [scevds.lj@gmail.com](mailto:scevds.lj@gmail.com)









Študentska organizacija Univerze v Ljubljani (ŠOU v Ljubljani)  
Pivovarniška 6  
1000 Ljubljana  
Slovenija

Študentska organizacija Univerze v Ljubljani (ŠOU v Ljubljani) je demokratično organizirana skupnost, ki zastopa pravice in interese študentov Univerze v Ljubljani in samostojnih visokošolskih zavodov, ki so člani ŠOU v Ljubljani, se zavzema za njihovo uresničitev, ter skrbi za kakovosten študij ter pestro in kakovostno študentsko življenje. ŠOU v Ljubljani avtonomno izvaja študentske interesne in obštudijske dejavnosti ter vodi študentsko politiko na področjih izobraževanja, socialnega in ekonomskega položaja študentov ter mednarodnega sodelovanja. ŠOU v Ljubljani je stanovska organizacija vseh študentov ljubljanske univerze s kolektivnim članstvom, deluje pa po načelih parlamentarne demokracije. Najvišje zakonodajno telo je študentski zbor, v katerem so predstavniki posameznih fakultet, ki so izbrani na dvoletnih študentskih volitvah. Študentski zbor izvoli predsedstvo, ki ga skupaj s šestimi vodji resorjev vodi predsednik.

ŠOU v Ljubljani zastopata:

*predsednik: Klemen Peran*

*direktor: Andrej Klasinc*

Poslanstvo ŠOU v Ljubljani je zastopanje interesov in pravic študentov ter zavzemanje za njihovo uresničevanje, predvsem na področju izboljševanja študijskih razmer in socialnih razmer študentov, ki študirajo na članicah ŠOU v Ljubljani. Namen ŠOU v Ljubljani je na demokratičen način strukturirati stališča do različnih družbenih in študentskih vprašanj ter voditi študentsko politiko na področjih, ki so pomembna za študentsko javnost. Poleg tega se ŠOU v Ljubljani ukvarja tudi z izvajanjem interesnih in obštudijskih dejavnosti ter skrbi za pestro študentsko življenje študentov v Ljubljani.

Vrednote, ki jim organizacija pri svojem delovanju sledi, so naslednje:

**KRITIČNOST**

**TRANSPARENTNOST**

**INOVATIVNOST**

**DEMOKRATIČNOST**

**NAPREDEK**

---



**NE IZGUBLJAJTE ČASA. IZBERITE NAJBOLJŠE.**



## POSPEŠITE OKREVANJE\*

s prvim naborom prehrane posebej narejene za hranjenje po sondi.

\*Podhranjene hospitalizirane živali dje okrevajo in imajo manjšo možnost preživetja.

- **POPOLNA  
PREHRANA**

5 izjemno prebavljivih formul za pomoč pri prehrani mačk in psov.

- **NATANČNA  
SESTAVA**

Optimalni energijski vnos, 5 različnih formul pokriva različne patološke pojave in potrebe.

- **ENOSTAVNA  
UPORABA**

Tekoča hrana, zasnovana posebej za enostavno hranjenje po sondi, vključno z enteralnim hranjenjem po najmanjših sondah.

- **INOVATIVNA  
EMBALAZA**

Posebna zasnova pokrovčka omogoča polnjenje injekcije neposredno iz stekleničke.