



INFO VET

02 / 2026 XXXIII. ROČNÍK

Novinka



Prvá generácia cefalosporínov – špecificky cielených proti grampozitívnym baktériám

Because we care

Ochutené tablety pre psy a mačky

- ♥ Špecificky účinný proti grampozitívnym baktériám – ideálny na liečbu infekcií kože a mäkkých tkanív
- ♥ Štvrtiteľné tabletky s mäsovou príchuťou
- ♥ Antibigram len v prípade potreby

Skrátený súhrn charakteristických
vlastností lieku: ►



MUCOVIA PET®

Chrání žalúdočnú sliznicu a udržiava správnu kyslosť žalúdka

promugel®



Pôsobí ako tlmíč žalúdočnej kyslosti ✓

Ochrana sliznice žalúdka ✓

Produkcia ochranného hlienu ✓

Antioxidačná aktivita ✓

Candioli
PHARMA

A care, s.r.o.
Hraničná 5, 922 10 Trebatice

Acare
In the best care

www.acare.sk

Spolupracovníci:

prof. MVDr. Róbert Herich, PhD.
 prof. MVDr. Alica Kočíšová, PhD.
 prof. MVDr. Ivan Mikula, DrSc.,
 prof. MVDr. Pavol Mudroň, PhD. DipECBHM
 prof. MVDr. František Novotný, PhD.
 prof. MVDr. Alexandra Trbolová, PhD.
 prof. MVDr. Igor Valocký, PhD.,
 doc. MVDr. Slavomír Horňák, PhD.
 doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD.
 doc. MVDr. Martin Levkut, PhD.
 doc. MVDr. Štefan Šimko, CSc.
 doc. MVDr. Daniela Takáčová, PhD.
 MVDr. Martin Cedzo
 MVDr. Agnieszka Balicka, PhD.
 MVDr. Mária Figurová, PhD.
 MVDr. Jakub Fuchs, PhD.
 MVDr. Marián Hluchý, PhD.
 MVDr. Ľubica Horňáková, PhD.
 MVDr. Kristína Huňáková, PhD.
 MVDr. Vladimír Hura, PhD.
 MVDr. Michaela Karamanová, PhD.,
 MVDr. Filip Koľvek
 MVDr. Filip Korim
 MVDr. Martin Kožár, PhD.
 MVDr. Gabriela Kredatusová, PhD.
 MVDr. Jakub Lipinský
 MVDr. Tomáš Lipták, PhD.
 MVDr. Zuzana Malinová, PhD.
 MVDr. René Mandelík, PhD.
 MVDr. Martin Mihály, PhD.
 MVDr. Ladislav Molnár, PhD.
 MVDr. Jaroslav Novotný, PhD.
 MVDr. Tomáš Procházka
 MVDr. Jaroslav Slosiarik
 MVDr. Karol Ševčík
 MVDr. Jaroslav Šimko
 MVDr. Lucia Štempelová, PhD.,
 MVDr. Magdaléna Török
 MVDr. Tatiana Weissová, PhD.
 MVDr. Ľubica Zákutná, PhD.
 MVDr. Patrik Zelezník
 MVDr. Gabriela Zelinková

Obsah:

Rany v každodennej veterinárnej praxi	49
Wounds in everyday veterinary practice doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD., MBA	
Hojenie rán vo veterinárnej medicíne – biologické princípy a praktické aspekty manažmentu	50
Wound Healing in Veterinary Medicine – Biological Principles and Practical Aspects of Wound Management MVDr. Tomáš Lipták, PhD, MVDr. Patrik Zelezník, MVDr. Magdaléna Török,	
Využitie laserovej terapie pri liečbe rany – kazuistika	57
Use of laser therapy in wound management: a case report MVDr. Tomáš Procházka	
Nutraceutiká v manažmente syndrómu kognitívnej dysfunkcie psov	61
Nutraceuticals in management of canine cognitive dysfunction syndrome doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD., MVDr. Patrik Zelezník, MVDr. Inger Katrine Erikssen, MVDr. Magdaléna Török MVDr. Tomáš Lipták, PhD., MVDr. Aladár Mađari, PhD.	
Porovnanie bakteriálneho zloženia kože psov za fyziologických podmienok a pri kožných ochoreniach pomocou NGS sekvenovania	72
Comparison of the bacterial composition of canine skin under physiological conditions and in skin diseases using NGS sequencing. MVDr. Lucia Štempelová, PhD., MVDr. Viola Strompfová, DrSc.	
Felinná panleukopénia – zhrnutie a odporúčania	78
Feline Panleukopenia – Summary and Recommendations MVDr. Ľubica Zákutná, PhD., Mgr. David Najt, PhD., BSc. Anne-Kristin Valle Brustad	
Felinná panleukopénia - kazuistika	87
Feline Panleukopenia – Case Report MVDr. Ľubica Zákutná, PhD., Mgr. David Najt, PhD., MVDr. Csilla Tóthová PhD.	

Šéfredaktor: MVDr. Miroslav Petřík

Redakčná rada: doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD.
 prof. MVDr. Valent Ledecký, CSc.
 MVDr. Aladár Mađari, PhD.
 MVDr. Pavol Zubrický, PhD.
 MVDr. Michal Spišák
 MVDr. Stanislava Zubrická
 MVDr. Sofia Petříková
 MUDr. Michaela Petříková

Vydavateľ: MVDr. Miroslav Petřík - M&M vydavateľstvo,
 K amfiteátru 8, 080 01 Prešov, IČO: 33 952 311
 Mobil: 0911 047 727, e-mail: infovet@infovet.sk
 foto na obálke: MVDr. Sofia Petříková

Rany v každodennej veterinárnej praxi

Wounds in everyday veterinary practice

doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD., MBA

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Klinika malých zvierat

Komenského 73, 041 81 Košice

Rana patrí medzi najstaršie medicínske problémy, s ktorými sa človek aj veterinárna medicína stretávajú. Je prirodzeným dôsledkom narušenia integrity tkanív či už následkom úrazu, chirurgického zákroku, infekcie alebo iného patologického procesu. Hoci vzniká rôznymi mechanizmami, cieľ organizmu je vždy rovnaký – čo najrýchlejšie obnoviť ochrannú bariéru, zachovať funkciu poškodeného tkaniva a umožniť návrat organizmu k normálnemu životu.

Schopnosť hojenia patrí medzi najpozoruhodnejšie vlastnosti živých organizmov. Každé poškodenie tkaniva spúšťa kaskádu presne koordinovaných dejov, ktorých výsledkom je obnova narušenej štruktúry. Napriek tomu, že základné mechanizmy hojenia sú spoločné pre všetky cicavce, ich priebeh ovplyvňuje množstvo faktorov, od rozsahu poranenia a lokalizáciu rany až po vek, výživový stav či celkový zdravotný stav pacienta. Práve preto sa aj zdanlivo podobné rany môžu hojiť výrazne odlišným spôsobom.

Hojenie rán je mimoriadne komplexný biologický proces, v ktorom sa prelínajú zápalová reakcia, imunitná odpoveď, angiogenéza, proliferácia fibroblastov, tvorba granulačného tkaniva, epitelizácia aj následná remodelácia kolagénu. Jednotlivé fázy na seba plynulo nadväzujú a ich úspešný priebeh závisí od vytvorenia vhodných lokálnych aj systémových podmienok. Aj zdanlivo drobné faktory, ako sú bakteriálna kontaminácia, nedostatočné prekrvenie, prítomnosť nekrotického tkaniva, nadmerné mechanické napätie alebo systémové ochorenia pacienta, môžu významne spomaliť hojenie alebo viesť k vzniku chronických komplikácií.

Manažment rán preto predstavuje jednu z najnáročnejších oblastí veterinárnej chirurgie. Úspech liečby nie je daný iba samotným chirurgickým zákrokom, ale predovšetkým správnym rozhodovaním v každej fáze liečby od prvotného ošetrenia a výber vhodnej metódy uzáveru po pooperačnú starostlivosť. Skúsenosti veterinárneho lekára, dôkladné poznanie biologických princípov hojenia a individuálny prístup ku každému pacientovi často rozhodujú o tom, či sa rana zahojí rýchlo a bez komplikácií.

Moderná veterinárna medicína dnes disponuje širokou škálou možností, ktoré umožňujú hojenie rán významne ovplyvniť. Popri klasických chirurgických technikách sa čoraz častejšie uplatňujú moderné typy krytia, techniky rekonštrukčnej chirurgie, podtlaková terapia, laseroterapia, biologické materiály či ďalšie podporné metódy stimulujúce prirodzené regeneračné procesy. Napriek technologickému pokroku však zostáva základným predpokladom úspechu správna diagnostika, dôsledná príprava rany a rešpektovanie biologických princípov jej hojenia.

Nosnou témou tohto čísla časopisu Infovet sú práve rany a ich manažment v každodennej veterinárnej praxi. Prostredníctvom kazuistik a odborných príspevkov chceme predstaviť rôzne klinické situácie, s ktorými sa veterinárni lekári stretávajú pri ošetrovaní akútnych aj komplikovaných rán. Na konkrétnych prípadoch ukazujeme možnosti súčasnej veterinárnej medicíny, praktické postupy aj úskalia jednotlivých terapeutických riešení.

Veríme, že toto tematické číslo bude pre čitateľov nielen zdrojom nových poznatkov, ale aj inšpiráciou pre každodennú klinickú prax. Každá rana predstavuje jedinečný príbeh pacienta a zároveň výzvu pre veterinárneho lekára. Čím lepšie porozumieme biologickým procesom, ktoré za jej hojením stoja, tým väčšiu šancu máme doviesť tento príbeh k úspešnému koncu.

Hojenie rán vo veterinárnej medicíne – biologické princípy a praktické aspekty manažmentu

*Wound Healing in Veterinary Medicine
– Biological Principles and Practical Aspects of Wound Management*

MVDr. Tomáš Lipták, PhD.

MVDr. Patrik Zelezník

MVDr. Magdaléna Török

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Klinika malých zvierat

Komenského 73, 041 81 Košice

Súhrn

Hojenie rán predstavuje komplexný biologický proces, ktorého cieľom je obnova integrity a funkcie poškodených tkanív. Úspešný priebeh hojenia závisí od presnej koordinácie jednotlivých fáz, zahŕňajúcich hemostázu, zápalovú odpoveď, proliferáciu a remodeláciu tkaniva. Každá z týchto fáz môže byť ovplyvnená viacerými lokálnymi aj systémovými faktormi, ktoré rozhodujú o rýchlosti a kvalite regenerácie. Tento článok prináša prehľad základných biologických mechanizmov hojenia rán so zameraním na ich praktický význam vo veterinárnej medicíne. Zároveň upozorňuje na najčastejšie príčiny komplikovaného hojenia a sumarizuje základné princípy úspešného manažmentu rán v každodennej klinickej praxi.

Kľúčové slová: hojenie rán, veterinárna medicína, regenerácia tkanív, zápal, granulačné tkanivo, manažment rán

Summary

Wound healing is a complex biological process aimed at restoring the structural integrity and function of damaged tissues. Successful healing depends on the coordinated progression of the individual phases of repair, including haemostasis, inflammation, proliferation, and tissue remodelling. Each phase may be influenced by numerous local and systemic factors that determine the rate and quality of tissue regeneration. This article reviews the fundamental biological mechanisms of wound healing with emphasis on their practical relevance in veterinary medicine. In addition, it discusses the most common causes of impaired wound healing and summarizes the basic principles of effective wound management in everyday clinical practice.

Keywords: wound healing, veterinary medicine,

tissue regeneration, inflammation, granulation tissue, wound management

Úvod

Rana predstavuje narušenie anatomickej a funkčnej kontinuity tkanív spôsobené úrazom, chirurgickým zákrokom alebo patologickým procesom. Bez ohľadu na príčinu jej vzniku organizmus okamžite aktivuje komplexný súbor obranných a regeneračných mechanizmov, ktorých spoločným cieľom je zastaviť krvácanie, eliminovať kontamináciu, obnoviť integritu tkanív a v čo najväčšej miere zachovať ich pôvodnú funkciu.

Hojenie rán patrí medzi najkomplexnejšie biologické procesy v organizme. Ide o dynamický dej, do ktorého sa zapájajú prakticky všetky zložky imunitného systému, cievneho riečiska, spojivového tkaniva aj extracelulárnej matrix. Jednotlivé fázy hojenia na seba plynulo nadväzujú a navzájom sa ovplyvňujú prostredníctvom množstva cytokínov, rastových faktorov a ďalších signálnych molekúl. Ak dôjde k narušeniu čo i len jednej z týchto fáz, výsledkom môže byť spomalené hojenie, vznik chronickej rany alebo dehiscencia operačnej rany.

Vo veterinárnej medicíne predstavuje manažment rán jednu z najčastejších klinických výziev. Veterinárni lekári sa denne stretávajú s akútnymi traumatickými poraneniami, operačnými ranami, uhryznutiami, dekubitmi či chronickými nehojacimi sa defektmi. Napriek značnému technologickému pokroku zostáva úspech liečby založený predovšetkým na dôkladnom poznaní biologických princípov hojenia a ich správnej aplikácii v klinickej praxi.

Jednou z najčastejších chýb pri ošetrovaní rán je snaha „urýchliť“ ich hojenie použitím rôznych lokálnych prípravkov alebo moderných technoló-

gií bez odstránenia primárnej príčiny, ktorá hojenie brzdí. V skutočnosti sa väčšina rán zahojí spontánne, pokiaľ organizmus dostane vhodné podmienky na regeneráciu. Úlohou veterinárneho lekára preto nie je samotné hojenie riadiť, ale vytvoriť optimálne prostredie, odstrániť faktory, ktoré regeneráciu narúšajú a v prípade potreby vhodne podporiť prirodzené reparačné mechanizmy.

Fázy hojenia rán

Hojenie rán je dynamický biologický proces pozostávajúci zo štyroch navzájom sa prekrývajúcich fáz: hemostázy, zápalovej fázy, proliferácie a remodelácie. Hoci sú jednotlivé fázy opisované samostatne, v skutočnosti na seba plynulo nadväzujú a ich časové hranice nie sú striktne oddelené. Úspešné hojenie závisí od správneho priebehu každej z nich.

Hemostáza

Hemostáza predstavuje prvú odpoveď organizmu na poškodenie tkaniva a začína prakticky okamžite po vzniku rany. Jej hlavným cieľom je zastaviť krvácanie a vytvoriť dočasnú maticu, ktorá umožní nástup ďalších fáz hojenia. Po poranení dochádza k reflexnej vazokonstrikcii poškodených ciev, aktivácii trombocytov a koagulačnej kaskády. Výsledkom je vznik fibrínovej siete, ktorá stabilizuje krvné koagulum. Krvná zrazenina však neplní iba mechanickú funkciu. Predstavuje aj biologicky aktívne prostredie bohaté na rastové faktory, ako sú PDGF (platelet-derived growth factor), TGF- β (transforming growth factor beta) či VEGF (vascular endothelial growth factor), ktoré iniciujú migráciu zápalových buniek a stimulujú regeneráciu poškodeného tkaniva.

Praktický význam

Počas prvých hodín po poranení je dôležité dosiahnuť spoľahlivú hemostázu pri súčasnom šetrnom zaobchádzaní s tkanivami. Nadmerná traumatizácia alebo rozsiahla elektrokoagulácia môžu viesť k ischemizácii okrajov rany a vytvoriť podmienky pre neskoršie komplikácie hojenia.

Zápalová fáza

Zápalová fáza začína už počas prvých hodín po poranení a spravidla trvá približne 3 až 5 dní. Jej úlohou nie je len obrana organizmu proti mikroorganizmom, ale predovšetkým odstránenie poškodených buniek, cudzorodého materiálu a vytvorenie vhodných podmienok pre regeneráciu. Ako prvé prichádzajú do rany neutrofily, ktoré fagocytujú baktérie a produkujú antimikrobiálne látky. V priebehu nasledujúcich dní ich postupne nahrádzajú makrofágy. Práve makrofágy patria medzi najvýznamnejšie bunky hojenia rán. Okrem

fagocytózy odumretého tkaniva produkujú množstvo cytokínov a rastových faktorov, ktoré stimulujú angiogézu, proliferáciu fibroblastov a syntézu kolagénu. Treba zdôrazniť, že zápal nie je komplikáciou hojenia, ale jeho nevyhnutnou súčasťou. Problém nastáva až vtedy, keď zápal pretrváva príliš dlho alebo je udržiavaný infekciou, nekrózou, cudzím telesom alebo pretrvávajúcou traumou.

Praktický význam

Prítomnosť mierneho opuchu, začervenania alebo zvýšenej lokálnej teploty v prvých dňoch po poranení nemusí znamenať infekciu. Naopak, ide o fyziologický prejav zápalovej fázy. Cieľom veterinárneho lekára nie je zápal úplne potlačiť, ale odstrániť príčiny jeho nadmerného alebo dlhodobého pretrvávania, najmä dôkladným debridementom, lavážou a kontrolou bakteriálnej kontaminácie.

Proliferačná fáza

Proliferačná fáza začína približne tretí až piaty deň po poranení a predstavuje obdobie aktívnej regenerácie tkaniva. Dominantnými procesmi sú tvorba nových krvných ciev (angiogéza), proliferácia fibroblastov, syntéza extracelulárnej matrix, vznik granulačného tkaniva, kontrakcia rany a epitelizácia. Granulačné tkanivo je dobre prekrvené a tvorí základ pre ďalšiu obnovu poškodeného tkaniva. Fibroblasty produkujú najmä kolagén typu III, ktorý zabezpečuje počiatočnú pevnosť rany. Súčasne dochádza k migrácii keratinocytov z okrajov rany, čím sa postupne obnovuje epidermálna bariéra. Pri sekundárnom hojení zohrávajú významnú úlohu aj myofibroblasty, ktoré svojou kontrakciou postupne zmenšujú plochu rany. Tento mechanizmus výrazne skracuje čas potrebný na jej uzavretie.

Praktický význam

Počas proliferácie fázy je nevyhnutné chrániť novovytvorené granulačné tkanivo pred mechanickým poškodením a udržiavať optimálne vlhké prostredie. Nadmerne agresívne čistenie, aplikácia antiseptických roztokov alebo opakované traumatizovanie rany môže celý proces regenerácie výrazne spomaliť.

Remodelácia

Remodelácia predstavuje záverečnú fázu hojenia, ktorá môže trvať niekoľko mesiacov až jeden rok. Počas tohto obdobia dochádza k postupnej prestavbe extracelulárnej matrix a výmene menej odolného kolagénu typu III za pevnejší kolagén typu I. Vlákna kolagénu sa reorganizujú podľa smeru mechanického zaťaženia, čím sa postupne zvyšuje pevnosť jazvy. Ani po úplnom zahojení však jazva nedosiahne pevnosť neporušenej kože. Za optimálnych podmienok dosahuje približne 70–80% jej pôvodnej mechanickej odolnosti.

Praktický význam

Aj klinicky zahojená rana zostáva počas niekoľkých týždňov mechanicky menej odolná. Po odstránení stehov preto treba majiteľov upozorniť na potrebu obmedzenia nadmernej fyzickej aktivity zvierat'a, najmä pri ranách lokalizovaných v oblastiach vystavených zvýšenému mechanickému namáhaniu.

Tab.č.1 - Charakteristika jednotlivých fáz hojenia

Fáza	Orientačné trvanie	Dominantný biologický proces	Klinický význam
Hemostáza	minúty – hodiny	koagulácia, aktivácia trombocytov	zastavenie krvácania
Zápal	1.–5. deň	fagocytóza, odstránenie nekrózy a baktérií	príprava rany na regeneráciu
Proliferácia	3.–21. deň	angiogenéza, granulačné tkanivo, epitelizácia	uzatváranie rany
Remodelácia	týždne – mesiace	prestavba kolagénu, zvyšovanie pevnosti jazvy	dozrievanie jazvy

Faktory ovplyvňujúce hojenie rán

Úspešnosť hojenia rán nezávisí iba od rozsahu poškodenia tkanív alebo zvolenej terapeutickej metódy. Výsledný priebeh regenerácie je ovplyvnený komplexnou interakciou lokálnych a systémových faktorov, ktoré môžu hojenie podporovať alebo naopak významne spomaľovať. Ich včasná identifikácia a odstránenie predstavujú jeden zo základných predpokladov úspešného manažmentu rán.

Lokálne faktory

1. Infekcia a bakteriálna kontaminácia

Bakteriálna kontaminácia je prítomná prakticky pri každej otvorenej rane. Samotná prítomnosť mikroorganizmov však ešte neznamená infekciu. K rozvoju infekcie dochádza až vtedy, keď množstvo alebo virulencia baktérií presiahne obranné schopnosti hostiteľa. Infekcia predlžuje zápalovú fázu, zvyšuje deštrukciu tkanív, spomaľuje tvorbu granulačného tkaniva a významne zvyšuje riziko dehiscencie rany. Základom prevencie a liečby infekcie je dôkladný chirurgický debridement, odstránenie nekrotického tkaniva, výplach rany a zabezpečenie dostatočnej drenáže. Antibiotická liečba predstavuje dôležitý doplnok, avšak nikdy nenahrádza kvalitné chirurgické ošetrovanie.

2. Nekrotické tkanivo

Nekrotické tkanivo predstavuje mechanickú prekážku hojenia a zároveň vhodné prostredie pre množenie baktérií. Pokiaľ zostáva v rane prítomné, organizmus musí najskôr vynaložiť energiu na jeho

odstránenie, čím sa predlžuje zápalová fáza a odďaľuje nástup regenerácie.

3. Prekrvenie a oxygenácia

Dostatočné prekrvenie patrí medzi najdôležitejšie podmienky úspešného hojenia. Kyslík je nevyhnutný pre funkciu neutrofilov, syntézu kolagénu aj tvorbu nových ciev. Ischémia vznikajúca v dôsledku traumatizácie tkanív, nadmerného napätia pri uzávere rany alebo kompresie obväzom výrazne zvyšuje riziko nekrózy a spomaľuje regeneráciu.

4. Mechanické zaťaženie

Nadmerné napätie kože, pohyb v oblasti rany alebo opakované traumatizovanie vedú k mikropoškodeniam novovznikajúceho tkaniva. Výsledkom môže byť dehiscencia suture, vznik serómu alebo predĺženie času hojenia.

Systémové faktory

1. Celkový zdravotný stav

Úspešné hojenie si vyžaduje dostatočne funkčný imunitný systém a primeranú metabolickú rezervu organizmu. Chronické ochorenia, ako sú

diabetes mellitus, hyperadrenokorticismus, ochorenia pečene alebo obličiek, môžu jednotlivé fázy hojenia významne spomaliť.

2. Výživa

Regenerácia tkanív je energeticky náročný proces. Nedostatok bielkovín, energie, vitamínov alebo stopových prvkov vedie k zníženej syntéze kolagénu, oslabenej imunitnej odpovedi a pomalšiemu hojeniu. Osobitný význam majú dostatočný príjem kvalitných proteínov, vitamínu A, vitamínu C, vitamínu E a zinku.

3. Vek pacienta

S pribúdajúcim vekom dochádza k spomaleniu bunkovej proliferácie, zníženiu angiogenézy aj syntézy kolagénu. U geriatrických pacientov preto býva hojenie rán pomalšie a riziko komplikácií vyššie.

4. Farmakoterapia

Niektoré liečivá môžu priaznivo alebo nepriaznivo ovplyvňovať regeneráciu tkanív. Medzi najvýznamnejšie patria glukokortikoidy, ktoré inhibujú zápalovú odpoveď, proliferáciu fibroblastov aj syntézu kolagénu, čím môžu spomaľovať hojenie. Na druhej strane ich správne indikované použitie môže byť nevyhnutné pri kontrole nadmerného zápalu alebo edému.

Praktické odporúčania

Pri každej nehojacej sa rane by si veterinárny lekár mal položiť niekoľko základných otázok:

- Je rana dostatočne chirurgicky ošetrovaná?

- Je prítomná infekcia alebo nekróza?
- Je zabezpečené primerané prekrvenie tkanív?
- Nie je rana vystavená nadmernému mechanickému napätiu?
- Netrpí pacient systémovým ochorením, ktoré regeneráciu spomaľuje?
- Má pacient zabezpečený dostatočný príjem energie a bielkovín?

Vo väčšine prípadov komplikovaného hojenia nie je problémom samotná rana, ale pretrvávajúce jedného alebo viacerých faktorov, ktoré prirodzený proces regenerácie narušujú.

- nadmerné mechanické napätie alebo opakovaná trauma,
- existencia mŕtveho priestoru, serómu alebo hematómu,
- systémové ochorenia (napr. diabetes mellitus, hyperadrenokorticismus),
- podvýživa alebo nedostatočný príjem bielkovín,
- nevhodne zvolený spôsob lokálnej terapie.

Jednou z najčastejších príčin komplikovaného hojenia je nedostatočný chirurgický debridement. Nekrotické tkanivo, fibrínové povlaky alebo cudzie telesá predstavujú mechanickú prekážku regenerácie a zároveň podporujú prežívanie baktérií. Pokiaľ tieto faktory pretrvávajú, organizmus zostáva v zápalovej fáze a nedokáže prejsť do proliferatívnej fázy hojenia.

Pozornosť si zaslúži aj kvalita granulačného tkaniva. Zdravé granulačné tkanivo je jasne červené, jemne vlhké, ľahko krváca pri manipulácii a postupne vyplňa defekt. Naopak bledé, sivasté alebo nadmerne vystupujúce granulačné tkanivo môže signalizovať poruchu prekrvenia, infekciu alebo chronický zápal.

Úspešný manažment nehojacej sa rany preto nespočíva v hľadaní „najlepšieho obväzu“, ale v identifikácii faktora, ktorý bráni fyziologickému priebehu hojenia. Až po jeho odstránení možno očakávať obnovenie prirodzenej regenerácie a úspešné uzavretie rany.

Tab.č.2 - Najvýznamnejšie faktory ovplyvňujúce hojenie rán

Faktor	Mechanizmus	Klinický dôsledok
Infekcia	predĺženie zápalu	oneskorené hojenie
Nekróza	mechanická bariéra	pretrvávajúce zápalu
Ischémia	hypoxia tkanív	nekroza okrajov
Napätie	zhoršené prekrvenie	dehiscencia
Pohyb	mikrotrauma	pomalšia epitelizácia
Podvýživa	↓ syntéza kolagénu	slabšia jazva
Diabetes	porucha imunity a mikrocirkulácie	chronické rany
Glukokortikoidy	↓ proliferácia fibroblastov	spomalené hojenie

Prečo sa rana nehojí?

Väčšina akútnych rán sa pri správnom ošetrovaní zahojí bez významnejších komplikácií. Ak však hojenie neprebíha očakávaným spôsobom, veterinárny lekár by sa nemal sústreďovať iba na samotnú ranu, ale predovšetkým na príčinu, ktorá prirodzený proces regenerácie narušuje. Opakovaná výmena obväzov alebo zmena lokálnych prípravkov bez odstránenia primárneho problému zvyčajne neprináša očakávaný výsledok. Prvým krokom by malo byť dôkladné klinické zhodnotenie rany. Je potrebné posúdiť jej lokalizáciu, rozsah, hĺbku, vitalitu okrajov, charakter exsudátu, prítomnosť granulačného tkaniva, zápachu, nekrotických tkanív alebo známok infekcie. Rovnako dôležité je zhodnotiť celkový zdravotný stav pacienta, pretože systémové ochorenia môžu významne ovplyvniť priebeh hojenia.

Pri každej nehojacej sa rane je vhodné systematicky hľadať jednu alebo viacero z nasledujúcich príčin:

- pretrvávajúca infekcia alebo vysoká bakteriálna záťaž,
- prítomnosť nekrotického tkaniva alebo cudzieho telesa,
- nedostatočné prekrvenie a oxygenácia tkanív,

Úspešný manažment nehojacej sa rany preto nespočíva v hľadaní „najlepšieho obväzu“, ale v identifikácii faktora, ktorý bráni fyziologickému priebehu hojenia. Až po jeho odstránení možno očakávať obnovenie prirodzenej regenerácie a úspešné uzavretie rany.

Tab.č.3- Praktický algoritmus pri nehojacej sa rane

Otázka	Ak áno	Ak nie
Je rana nekrotická?	Debridement	pokračovať
Sú známky infekcie?	kultivácia, chirurgické ošetrovanie	pokračovať
Je dostatočne prekrvená?	riešiť príčinu ischémie	pokračovať
Je rana pod napätím?	uvoľniť napätie, rekonštrukcia	pokračovať
Je pacient systémovo zdravý?	liečiť základné ochorenie	pokračovať
Je lokálna terapia vhodná?	upraviť manažment	hľadať menej časté príčiny

Praktické zásady manažmentu rán

Hoci každá rana predstavuje individuálnu klinickú situáciu, existuje niekoľko všeobecných princípov, ktorých dodržiavanie významne zvyšuje pravdepodobnosť úspešného hojenia. Ich cieľom nie je nahradiť prirodzené regeneračné mechaniz-

my organizmu, ale vytvoriť podmienky, v ktorých môžu prebiehať čo najefektívnejšie.

Dôkladné primárne ošetrovanie

Kvalita prvotného chirurgického ošetrovania patrí medzi najvýznamnejšie faktory ovplyvňujúce ďalší priebeh hojenia. Starostlivé odstránenie kontaminácie, devitalizovaných tkanív a cudzích telies významne znižuje riziko infekcie a vytvára vhodné podmienky pre nástup proliferatívnej fázy hojenia. Pri chirurgickom debridemente je potrebné odstrániť všetky neživotaschopné tkanivá, pričom sa zároveň treba snažiť maximálne zachovať životaschopné štruktúry.

Laváž rany

Výplach rany predstavuje jednoduchý, no mimoriadne účinný spôsob odstránenia baktérií, drobných nečistôt a zvyškov nekrotického tkaniva. Najčastejšie sa používa sterilný fyziologický roztok alebo iný izotonický roztok aplikovaný primeraným tlakom. Prílišný tlak roztoku je schopný práve opačného efektu a to postupu baktérií a nečistôt hlbšie do tkanív. Cieľom laváže nie je sterilizácia rany, ale zníženie mikrobiálnej kontaminácie a mechanické odstránenie nežiaducich materiálov.

Výber vhodného spôsobu uzáveru rany

Nie každá rana je vhodná na okamžité primárne uzavretie. Rozhodnutie závisí od stupňa kontaminácie, rozsahu poškodenia tkanív, vitality okrajov rany, času od poranenia a celkového stavu pacienta. V mnohých prípadoch predstavuje odložený primárny uzáver alebo sekundárne hojenie bezpečnejšie riešenie než uzatvorenie výrazne kontaminovanej rany alebo uzatvorenie rany v ťahu.

Pri uzávere rany je potrebné rešpektovať anatomicke vrstvy, minimalizovať napätie v sutúrach a eliminovať vznik mŕtveho priestoru, ktorý môže viesť k tvorbe hematómu alebo serómu.

Vhodné prostredie pre hojenie

Dnes je všeobecne akceptované, že väčšina rán sa hojí lepšie vo vlhkom prostredí. Moderné krytia udržiavajú optimálnu vlhkosť, podporujú migráciu buniek, znižujú bolesť pri preväzocho a chránia ranu pred sekundárnou kontamináciou. Výber konkrétneho typu krytia by mal vždy vychádzať z charakteru rany, množstva exsudátu a aktuálnej fázy hojenia.

Kontrola bolesti

Bolesť nepredstavuje iba problém z hľadiska welfare pacienta. Aktivácia stresovej odpovede vedie k uvoľňovaniu katecholamínov a glukokor-

tikoidov, ktoré spôsobujú vazokonstrikciu, znižujú perfúziu tkanív a môžu nepriaznivo ovplyvniť imunitnú odpoveď aj regeneráciu. Adekvátna analgézia preto patrí medzi integrálnu súčasť manažmentu každej významnejšej rany.

Pravidelné hodnotenie priebehu hojenia

Manažment rany nekončí jej chirurgickým ošetrovaním. Každá kontrola by mala zahŕňať objektívne zhodnotenie vitality okrajov rany, charakteru exsudátu, prítomnosti granulačného tkaniva, rozsahu epitelizácie a prípadných známkov infekcie. Včasná rozpoznávanie komplikácií umožňuje upraviť terapeutický postup skôr, ako dôjde k významnému zhoršeniu lokálneho nálezu.

Individuálny prístup ku každému pacientovi

Úspešný manažment rán nemožno založiť na univerzálnom postupe. Rozhodovanie musí vždy zohľadňovať druh zvieratá, lokalizáciu rany, mechanizmus jej vzniku, rozsah poškodenia tkanív, prítomnosť pridružených ochorení aj možnosti následnej starostlivosti zo strany majiteľa. To, čo predstavuje optimálne riešenie pre jedného pacienta, nemusí byť vhodné pre iného. Správny manažment rán preto nespočíva vo výbere „najlepšieho“ obväzu alebo najmodernejšej technológie, ale v pochopení biologických princípov hojenia a ich správnej aplikácii na konkrétnu klinickú situáciu.

Tab.č.4 - Základné princípy úspešného manažmentu rán

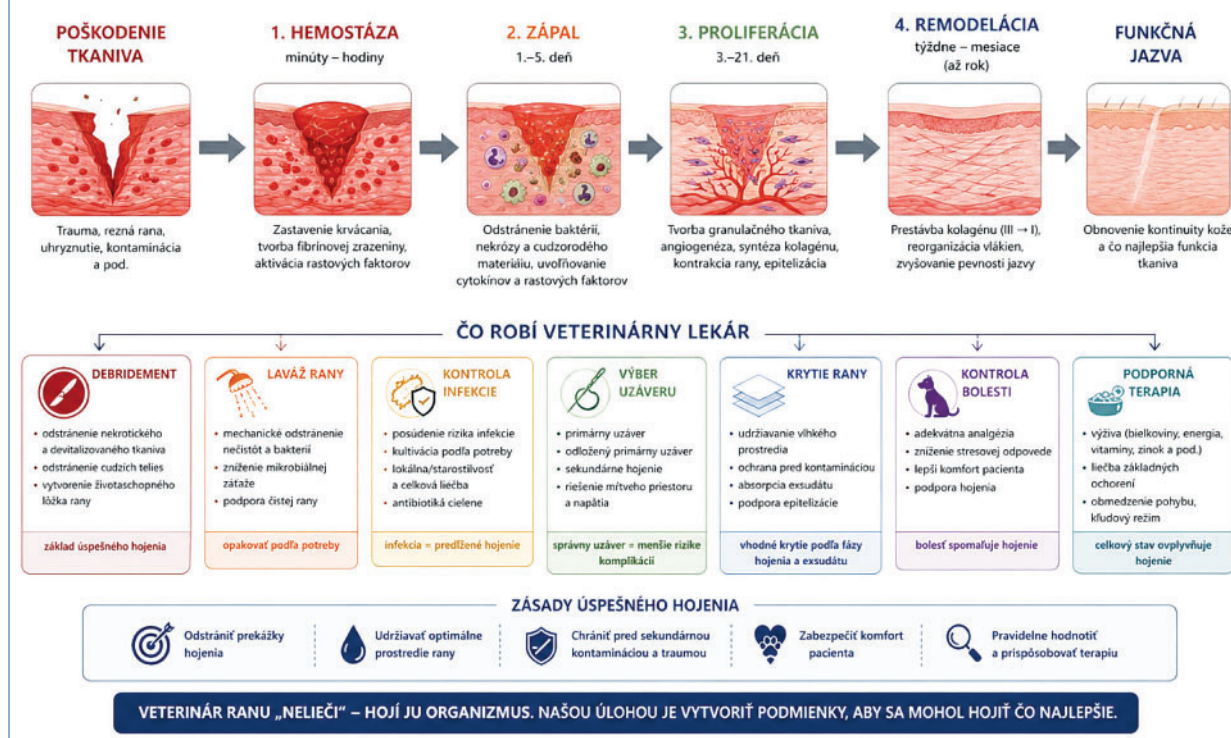
Princíp	Klinický význam
Dôkladný debridement	odstránenie devitalizovaného tkaniva
Laváž	zníženie bakteriálnej kontaminácie
Eliminácia mŕtveho priestoru	prevencia serómov a hematómov
Minimalizácia napätia	prevencia dehiscencie
Vhodné krytie	optimálne prostredie pre hojenie
Kontrola bolesti	zníženie stresovej odpovede
Pravidelné kontroly	včasná zachytenie komplikácií

Záver

Hojenie rán predstavuje prirodzený biologický proces, ktorý je výsledkom precíznej koordinácie zápalových, imunitných a regeneračných mechanizmov organizmu. Napriek výraznému pokroku vo veterinárnej chirurgii a dostupnosti moderných terapeutických metód zostávajú základné princípy úspešného hojenia nezmenené. Kľúčovým predpokladom úspechu je dôkladné chirurgické ošetrovanie rany, odstránenie faktorov, ktoré regeneráciu narúšajú, a vytvorenie optimálnych podmienok pre prirodzené reparačné procesy.

Úlohou veterinárneho lekára nie je nahradiť biologické mechanizmy hojenia, ale porozumieť

Hojenie rán – biologické fázy a úloha veterinárneho lekára

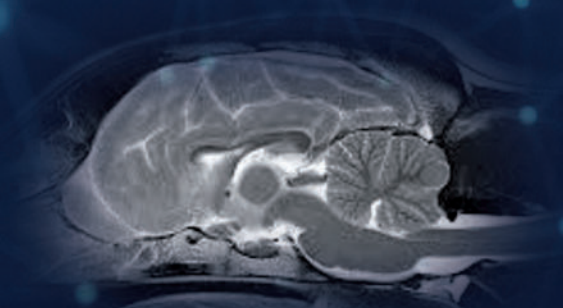


im a vhodným spôsobom ich podporiť. Moderné krytia, laseroterapia, podtlaková terapia, biologické materiály či ďalšie pokročilé metódy predstavujú cenné nástroje súčasnej veterinárnej medicíny. Ich úspech však závisí predovšetkým od správnej indikácie a rešpektovania základných biologických princípov hojenia. Každá rana predstavuje jedinečnú klinickú situáciu, ktorá si vyžaduje individuálny prístup. Rovnaký terapeutický postup nemusí viesť k rovnakému výsledku u každého pacienta, pretože priebeh hojenia ovplyvňuje množstvo lokálnych aj systémových faktorov. Úspešný manažment rán

preto spočíva v schopnosti veterinárneho lekára identifikovať tieto faktory, odstrániť ich alebo minimalizovať ich vplyv a zvoliť terapiu zodpovedajúcu konkrétnemu pacientovi.

Aj keď cieľom liečby je uzavretie rany, skutočným ukazovateľom úspechu je obnova čo najlepšej funkcie a kvality poškodeného tkaniva pri minimálnom riziku komplikácií. Práve spojenie dôkladných biologických poznatkov, chirurgických zručností a individuálneho prístupu k pacientovi predstavuje základ modernej starostlivosti o rany vo veterinárnej medicíne.

UNIVERZITA VETERINÁRSKEHO LEKÁRSTVA A FARMÁCIE V KOŠICIACH



doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD.

VYUŽITIE UMELEJ INTELIGENCIE
V ZOBRAZOVACEJ DIAGNOSTIKE MALÝCH ZVIERAT
V KLINICKEJ A PEDAGOGICKEJ PRAXI

2025

Využitie laserovej terapie pri liečbe rany – kazuistika

Use of laser therapy in wound management: a case report

MVDr. Tomáš Procházka

CertCAAPR, Fyziovet Procházka
Hellova 16/4
040 11 Košice - mestská časť Západ

Súhrn

Laserová terapia predstavuje jednu z fyzikálnych liečebných metód využívaných na podporu hojenia rán, zmiernenie bolesti a moduláciu zápalovej odpovede. Napriek narastajúcemu počtu experimentálnych a klinických štúdií zostáva jej využitie vo veterinárnej medicíne predmetom ďalšieho výskumu. Cieľom tejto kazuistiky je prezentovať priebeh hojenia rany u pacienta liečeného laserovou terapiou ako súčasťou komplexného terapeutického manažmentu. Opísaný je klinický stav pacienta, použitý terapeutický protokol, priebeh liečby a výsledný efekt. Kazuistika poukazuje na možnosti využitia laserovej terapie v klinickej praxi a diskutuje jej potenciálne prínosy aj limity pri podpore hojenia rán.

Kľúčové slová: laserová terapia, rana, hojenie rán, fotobiomodulácia, veterinárna medicína, kazuistika

Summary

Laser therapy is one of the physical treatment modalities used to promote wound healing, reduce pain, and modulate inflammatory responses. Despite an increasing number of experimental and clinical studies, its application in veterinary medicine remains an area of ongoing research. The aim of this case report is to describe the course of wound healing in a patient treated with laser therapy as part of a comprehensive therapeutic approach. The patient's clinical condition, treatment protocol, healing process, and clinical outcome are presented. This case report highlights the potential clinical application of laser therapy in wound management while discussing its possible benefits and limitations in supporting tissue repair.

Keywords: laser therapy, wound, wound healing, photobiomodulation, veterinary medicine, case report

Klinický prípad

Pacient

Pes, samec, kastrovaný, kríženec, 9 rokov (v čase zranenia)

Anamnéza

Preskakoval pravdepodobne vysoký plot, pričom sa mu zachytila pravá panvová končatina o ostrý okraj, následkom čoho došlo k vzniku veľkej otvorenej rany z mediálnej strany stehna tejto končatiny.

Terapia

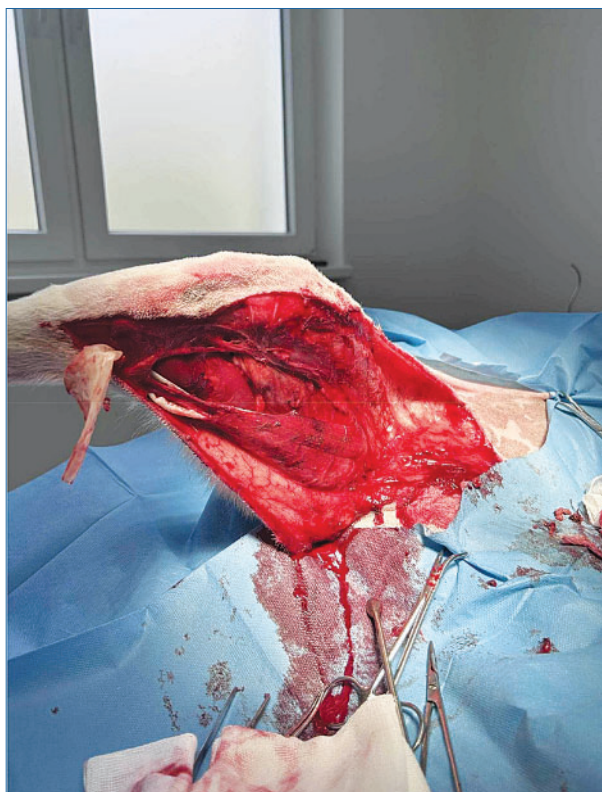
Prvotný chirurgický prístup - revidovanie rany a záchrana použiteľného tkaniva. Vzhľadom na rozsah poranenia a problematické miesto z hľadiska manažmentu rany bola zvolená aj laserová terapia na podporu a urýchlenie hojenia. Okrem podpornej laserovej terapie bola majiteľom aplikovaná 2x denne masť Alaptid počas cca prvých 2 týždňov terapie. Frekvencia aplikácie bola prispôbovaná aktuálnemu klinickému stavu rany. V úvodnej fáze bola terapia vykonávaná denne, následne sa intervaly medzi jednotlivými aplikáciami postupne predlžovali podľa dynamiky hojenia.

Priebeh a vývoj poranenia - vid' foto-dokumentácia (Obr.č. 1-10).

Záver

Laserová terapia predstavuje perspektívnu doplnkovú metódu podporujúcu hojenie rán vo veterinárnej medicíne. Jej biologické účinky sú založené na absorpcii svetelnej energie chromofórmi buniek, predovšetkým v mitochondriách, čo vedie k zvýšenej tvorbe ATP, modulácii zápalovej odpovede, zlepšeniu mikrocirkulácie a stimulácii proliferácie fibroblastov, angiogenézy a syntézy kolagénu. Tieto mechanizmy môžu vytvárať priaznivé podmienky pre regeneráciu poškodených tkanív.

V prezentovanej kazuistike bolo použitie lase-



Obr.č.1 - 1.deň po poranení



Obr.č.2 - 5.deň po poranení



Obr.č.3 - 7. deň po poranení



Obr.č.4 - 9. deň po poranení



Obr.č.5 - 14. deň po poranení



Obr.č.6 - 18. deň po poranení



Obr.č.7 - 22. deň po poranení



Obr.č.8 - 45 . deň po poranení



Obr.č.10 -11 - Hojenie rany:5. -52. deň po poranení

Objavte nový rad

GLUTAMAX[®]

advanced

Podpora funkcie pečene v prípade
chronickej pečenejovej nedostatočnosti



Jediný s obsahom S-acetyl-glutatiónu
prírodného pôvodu
zo *Saccharomyces cerevisiae*

Doplnkové krmivo na osobitné výživové účely
pre psy a mačky

Candioli
PHARMA

A care
In the best care

Distribútor pre SR:

Acare s.r.o., Hraničná 552/5, 922 10 Trebatice | www.acare.sk
0800 183 801 | +421 33 5586 778 | acare@acare.sk

rovej terapie spojené s priaznivým priebehom hojenia rany bez výskytu komplikácií. Vzhľadom na charakter kazuistiky však nie je možné jednoznačne určiť, aký podiel na dosiahnutom výsledku mala samotná laserová terapia, keďže hojenie bolo ovplyvnené aj ostatnými súčasťami komplexnej liečby.

Laserovú terapiu preto možno odporučiť ako bezpečnú a minimálne invazívnu doplnkovú metódu pri manažmente rán, najmä ako súčasť multimodálneho terapeutického prístupu.

Nutraceutiká v manažmente syndrómu kognitívnej dysfunkcie psov

Nutraceuticals in management of canine cognitive dysfunction syndrome

doc. MVDr. Mária Kuricová, PhD.

MVDr. Patrik Zelezník

MVDr. Inger Katrine Eriksen

MVDr. Magdaléna Török

MVDr. Tomáš Lipták, PhD.

MVDr. Aladár Mad'ari, PhD.

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Klinika malých zvierat

Komenského 73, 041 81 Košice

Sumár

Vďaka pokrokom vo veterinárnej medicíne, kvalitnejšej výžive a lepšej preventívnej starostlivosti sa priemerná dĺžka života psov v posledných desaťročiach výrazne predĺžila. Spolu s rastúcim počtom geriatrických pacientov však čoraz častejšie diagnostikujeme ochorenia spojené so starnutím organizmu. Jedným z nich je syndróm kognitívnej dysfunkcie psov (Canine Cognitive Dysfunction Syndrome – CDS), progresívne neurodegeneratívne ochorenie sprevádzané postupným zhoršovaním pamäti, učenia, orientácie a sociálneho správania.

KLúčové slová: Alzheimerova choroba, CADES, geriatrický pes, neurodegenerácia, oxidačný stres

Summary

Thanks to advances in veterinary medicine, better nutrition and better preventive care, the average lifespan of dogs has increased significantly in recent decades. However, with the growing number of geriatric patients, we are increasingly diagnosing diseases associated with aging. One of them is Canine Cognitive Dysfunction Syndrome (CDS), a progressive neurodegenerative disease accompanied by a gradual deterioration of memory, learning, orientation, and social behavior.

Keywords: Alzheimer's disease, CADES, geriatric dog, neurodegeneration, oxidative stress

Úvod

Syndróm kognitívnej dysfunkcie psov (CDS) je často prirovnávaný k Alzheimerovej chorobe u človeka. Obidve ochorenia vykazujú viaceré spoločné patologické znaky vrátane oxidačného poškodenia

nervového tkaniva, akumulácie β -amyloidu, neuroinflammácie a progresívnej straty neurónov. Napriek tomu zostáva CDS v každodennej veterinárnej praxi stále nedostatočne diagnostikovaným ochorením. Mnohí majitelia považujú prvé príznaky za prejav „normálnej staroby“ a veterinárne vyšetrenie vyhľadajú až v pokročilých štádiách ochorenia (Landsberg a kol., 2017; Prpar Mihevc a Majdič, 2019).

Klinické príznaky CDS sú rôznorodé a môžu zahŕňať dezorientáciu, poruchy spánku, zníženú sociálnu interakciu, zmeny hygienických návykov, zvýšenú vokalizáciu alebo zníženú schopnosť reagovať na podnety z okolia. Pretože podobné príznaky zvyknú sprevádzať aj mnohé interné, neurologické či ortopedické ochorenia, diagnostika CDS predstavuje významnú klinickú výzvu.

V posledných rokoch rastie záujem o možnosti ovplyvniť priebeh ochorenia pomocou nutričných intervencií a nutraceutík. Pozornosť sa sústreďuje najmä na látky s antioxidantným, neuroprotektívnym a protizápalovým účinkom, ako sú omega-3 mastné kyseliny, fosfatidylserín, S-adenozylmetionín (SAME), niektoré vitamíny alebo strednored'azcové triglyceridy (MCT). Hoci žiadna z dostupných terapií nedokáže CDS vyliečiť, kombinácia včasnej diagnostiky, vhodnej výživy, environmentálneho manažmentu a cielenej farmakoterapie môže významne spomaliť progresiu ochorenia a zlepšiť kvalitu života postihnutých pacientov (Pan a kol., 2010, Pan a kol., 2018).

Kedy myslieť na syndróm kognitívnej dysfunkcie?

Syndróm kognitívnej dysfunkcie psov predsta-

vuje progresívne neurodegeneratívne ochorenie vyskytujúce sa predovšetkým u geriatrických pacientov. Napriek rastúcemu povedomiu zostáva CDS v klinickej praxi často nerozpoznaný alebo diagnostikovaný až v pokročilých štádiách (*Landsberg a kol., 2011; Landsberg a kol., 2017*).

Veterinárny lekár by mal na CDS myslieť pri každom pacientovi vyššieho veku, u ktorého majiteľ udáva zmeny správania, zníženú schopnosť učenia, poruchy orientácie alebo zmeny sociálnych interakcií. Hoci presná veková hranica nie je jednoznačne stanovená, prvé patologické zmeny v mozgu sa môžu objavovať už u psov stredného veku, zatiaľ čo klinicky významné príznaky sú najčastejšie pozorované u psov starších ako 8 až 10 rokov. Výskyt ochorenia sa s pribúdajúcim vekom výrazne zvyšuje. Najvýznamnejším rizikovým faktorom vzniku CDS je preto vek (*Katina a kol., 2016; Kim a kol., 2023*).

Starnutie mozgu je sprevádzané postupnou akumuláciou oxidačného poškodenia, zhoršením energetického metabolizmu neurónov, ukladaním β -amyloidu a rozvojom neuroinflamačných procesov. Výsledkom je postupné zhoršovanie kognitívnych funkcií, ktoré sa môže prejavovať rôznymi behaviorálnymi zmenami. Typickým pacientom býva starší pes, ktorého majiteľ si začína všimáť zdanlivo nenápadné zmeny každodenného správania. Pes môže dlhšie reagovať na povel, horšie sa orientovať v známom prostredí, menej vyhľadávať kontakt s členmi domácnosti alebo naopak vykazovať zvýšenú závislosť na majiteľovi. Časté sú poruchy spánku, nočná vokalizácia, bezcieľne prechádzanie po byte alebo dome a znížený záujem o hru či predtým obľúbené aktivity.

Vzhľadom na vysokú prevalenciu komorbidít u geriatrických pacientov je potrebné zdôrazniť, že podobné príznaky môžu byť spôsobené aj mnohými inými ochoreniami. Osteoartróza, chronická bolesť, deficity zraku a sluchu, endokrinopatie, metabolické poruchy alebo intrakraniálne ochorenia môžu napodobňovať klinický obraz CDS. Preto by mal byť syndróm kognitívnej dysfunkcie vždy považovaný za vylučovaciu diagnózu. Zásadný význam pre ďalší manažment pacienta má včasné rozpoznanie prvých príznakov. Viaceré štúdie naznačujú, že terapeutické opatrenia vrátane nutričných intervencií, nutraceutík, environmentálnej stimulácie a farmakoterapie dosahujú najlepšie výsledky v počiatočných štádiách ochorenia (*Landsberg a kol., 2017; Ozawa a kol., 2019; May a Laflamme, 2019; Nokay, 2023*). Aktívny skríning geriatrických pacientov by preto mal byť súčasťou rutinných preventívnych vyšetrení.

Na objektívne hodnotenie vážnosti kognitívne-

ho postihnutia sa v súčasnosti odporúča využívať validované dotazníky, pričom medzi najrozšírenejšie patrí škála CADES (Canine Dementia Scale). Tá umožňuje identifikovať pacientov v raných štádiách ochorenia, sledovať progresiu klinických príznakov a hodnotiť účinnosť zvolenej terapie (*Mad'ari a kol., 2015*).

Klinické príznaky syndrómu kognitívnej dysfunkcie psov

Klinické príznaky CDS sú výsledkom postupných degeneratívnych zmien v mozgu a majú tendenciu sa v priebehu času zhoršovať. Nástup ochorenia býva pomalý a nenápadný. V súčasnosti najčastejšie používame nástroj na hodnotenie vážnosti ochorenia – škálu CADES, ktorá rozdeľuje klinické príznaky do štyroch hlavných oblastí: priestorová orientácia, sociálne interakcie, cyklus spánok–bdenie a hygienické návyky (*Mad'ari a kol., 2015*).

Poruchy priestorovej orientácie: Poruchy orientácie patria medzi najtypickejšie prejavy CDS. Postihnuté psy môžu pôsobiť zmätene aj v prostredí, ktoré dôverne poznajú. Majitelia často udávajú, že pes sa zastaví pred stenou alebo nábytkom a nevie nájsť cestu späť, zostáva stáť v rohu miestnosti, nevie obísť prekážku alebo sa stratí vo vlastnom dome či záhrade. Niektoré psy majú problém nájsť misku s vodou alebo krmivom, prípadne dvere, cez ktoré denne prechádzajú. V pokročilejších štádiách sa môže objaviť bezcieľne blúdenie, opakované chodenie po tej istej trase alebo stereotypné prechádzanie z miestnosti do miestnosti.

Zmeny sociálnych interakcií: Druhou významnou skupinou príznakov sú zmeny vo vzťahu psa k majiteľovi, ostatným členom domácnosti alebo iným zvieratám. Časť pacientov vykazuje znížený záujem o sociálny kontakt a prestáva vyhľadávať spoločnosť ľudí. Pes môže menej reagovať na privolanie, ignorovať bežné podnety alebo sa menej zapájať do aktivít, ktoré mal v minulosti rád. U niektorých jedincov môžeme naopak pozorovať zvýšenú závislosť na prítomnosti majiteľa, neustále vyhľadávanie alebo prejavy separačnej úzkosti. Opísané boli aj zmeny temperamentu vrátane podráždenosti, nervozity či zníženej tolerancie voči manipulácii. V ojedinelých prípadoch sa môže objaviť aj agresivita, najmä ak je pacient dezorientovaný alebo vystrašený.

Poruchy cyklu spánok–bdenie: Poruchy spánku patria medzi najčastejšie dôvody, pre ktoré majitelia vyhľadávajú veterinárnu pomoc. Typické je presunutie aktivity do nočných hodín. Postihnutý pes môže počas noci bezcieľne chodiť po byte, opakovane vstávať, pôsobiť nepokojne alebo hlasno vo-

kalizovať. Počas dňa býva naopak zvýšená potreba spánku, znížená aktivita a nižší záujem o okolie. Tieto príznaky významne ovplyvňujú kvalitu života nielen pacienta, ale aj jeho majiteľa a patria medzi najčastejšie dôvody zvažovania eutanázie u pacientov v pokročilých štádiách CDS.

Zmeny hygienických návykov: Pacienti s CDS môžu postupne strácať naučené hygienické návyky. Majitelia často opisujú močenie alebo defekáciu v domácnosti napriek tomu, že pes bol dlhé roky čistotný. V niektorých prípadoch pes prestáva signalizovať potrebu venčenia alebo nie je schopný nájsť východ z domu. Pred pripísaním týchto príznakov CDS je nevyhnutné vylúčiť ochorenia močového aparátu, gastrointestinálne ochorenia, endokrinopatie a ďalšie interné príčiny. Až po ich vylúčení možno zmeny hygienických návykov považovať za súčasť kognitívneho postihnutia.

Klinické príznaky CDS sa zvyčajne nevyskytujú izolovane. Medzi najčastejšie patria poruchy spánku, nočný nepokoj, vokalizácia, znížená aktivita, zmeny sociálnych interakcií alebo podráždenosť. Vzhľadom na vysoký výskyt bolestivých ochorení u starších psov by malo byť hodnotenie

bolesti neoddeliteľnou súčasťou diagnostického procesu. Prítomnosť chronickej bolesti nevylučuje súčasný výskyt CDS a obe ochorenia sa u geriatrických pacientov často vyskytujú súbežne. Adekvátna analgézia preto predstavuje dôležitú súčasť komplexného manažmentu týchto pacientov. Väčšina pacientov vykazuje kombináciu viacerých prejavov, pričom ich intenzita a počet sa s progresiou ochorenia zvyšujú. Pravidelné hodnotenie pomocou škály CADES umožňuje objektívne sledovať vývoj ochorenia a včas upravovať terapeutický plán (Landsberg a kol., 2011; Mađari a kol., 2015; Ozawa a kol., 2019; Perry, 2024).

Hodnotenie pacienta pomocou škály CADES

Včasná diagnostika CDS predstavuje jednu z najväčších výziev geriatrickej veterinárnej medicíny. Prvé klinické príznaky bývajú často nenápadné a majitelia ich považujú za prirodzený dôsledok starnutia. Na objektivizáciu zmien správania a hodnotenie vážnosti ochorenia boli vyvinuté viaceré dotazníkové systémy, pričom medzi najpoužívanejšie patrí škála CADES (Canine Dementia Scale).

Tab.č.1 - Škála demencie psov (CADES): Frekvencia: 0 bodov – abnormálne správanie psa nebolo nikdy pozorované, 2 body – abnormálne správanie psa bolo zistené aspoň raz za posledných 6 mesiacov, 3 body – abnormálne správanie sa objavilo aspoň raz za mesiac, 4 body – abnormálne správanie bolo pozorované 2-4 krát za mesiac, 5 bodov – abnormálne správanie bolo pozorované niekoľkokrát týždenne.

Doména	Položka
A. Priestorová orientácia	1. Dezorientácia v známom prostredí (v interiéri alebo exteriéri). 2. Neschopnosť rozpoznať známych ľudí alebo zvieratá v domácnosti či mimo nej. 3. Neobvyklé reakcie na známe predmety (napr. stolička, odpadkový kôš). 4. Bezcieľné potulovanie sa alebo motorický nepokoj počas dňa. 5. Znížená schopnosť vykonávať predtým naučené úlohy. Skóre: 0–25 bodov
B. Sociálna interakcia	6. Zmeny v interakcii človek–pes alebo pes–pes (hra, vítanie, kontakt). 7. Zmeny individuálneho správania psa (exploračné správanie, hra, aktivita). 8. Zhoršená reakcia na povely alebo znížená schopnosť učiť sa nové úlohy. 9. Zvýšená podráždenosť. 10. Prejavy agresivity. Skóre: 0–25 bodov
C. Cykly spánku a bdenia	11. Abnormálne správanie počas noci (potulovanie sa, vokalizácia, motorický nepokoj). 12. Striedanie nespavosti a nadmernej spavosti. Skóre × 2: 0–20 bodov
D. Močenie a defekácia v domácnosti	13. Močenie alebo defekácia v domácnosti na náhodných miestach. 14. Močenie alebo defekácia v pelechu alebo priestore určenom na odpočinok. 15. Zmeny v signalizovaní potreby vykonať potrebu. 16. Močenie alebo defekácia v interiéri krátko po venčení. 17. Vykonávanie potreby na netypických povrchoch (tráva, betón a pod.). Skóre: 0–25 bodov
Výsledné skóre:	(A + B + C + D) (0–95)
Skóre CADES	Interpretácia
0–7 bodov	Bez známkov kognitívnej dysfunkcie
8–23 bodov	Mierna kognitívna porucha
24–44 bodov	Stredne vážna kognitívna porucha
45–95 bodov	Vážna kognitívna dysfunkcia

Škálu CADES publikovali Mađari a kol. v roku 2015 ako nástroj určený na diagnostiku, klasifikáciu a dlhodobé sledovanie psov so syndrómom kognitívnej dysfunkcie. Dotazník pozostáva zo 17 otázok rozdelených do štyroch oblastí hodnotenia: priestorová orientácia, sociálne interakcie, cyklus spánok–bdenie, hygienické návyky. Jednotlivým odpovediam sa pridáva bodové hodnotenie podľa frekvencie výskytu konkrétneho správania. Celkové skóre následne umožňuje zaradiť pacienta do príslušného stupňa kognitívneho postihnutia.

Najväčšou výhodou škály CADES nie je samotné stanovenie diagnózy, ale možnosť sledovať progresiu ochorenia v čase. U pacientov s miernymi klinickými príznakmi možno pomocou pravidelného opakovania dotazníka zachytiť postupné zhoršovanie kognitívnych funkcií ešte pred vznikom výrazných behaviorálnych problémov. Vyplnenie dotazníka zaberie len niekoľko minút a môže významne prispieť k včasnému rozpoznaní ochorenia. Ideálne je, ak dotazník vyplní osoba, ktorá so psom trávi najviac času a dokáže objektívne posúdiť zmeny správania počas posledných mesiacov.

Je potrebné zdôrazniť, že CADES nenahrádza klinické vyšetrenie ani ďalšie diagnostické postupy. Výsledné skóre musí byť vždy interpretované v kontexte celkového zdravotného stavu pacienta. Podobné prejavy môžu byť spôsobené bolesťou, zmyslovými deficitmi, neurologickými ochoreniami alebo metabolickými poruchami. Preto by mal byť každý pacient s podozrením na CDS podrobený komplexnému klinickému vyšetreniu a primeranému diagnostickému procesu (*Landsberg a kol., 2011; Mađari a kol., 2015*). Napriek týmto obmedzeniam predstavuje CADES v súčasnosti jeden z najlepšie validovaných nástrojov na hodnotenie kognitívnych funkcií psov. Jeho využitie umožňuje štandardizovať komunikáciu medzi veterinárnym lekárom a majiteľom, objektívne monitorovať odpoveď na terapiu a identifikovať pacientov, ktorí môžu profitovať z včasného zavedenia nutričných, environmentálnych alebo farmakologických opatrení.

Rizikové faktory vzniku syndrómu kognitívnej dysfunkcie

Syndróm kognitívnej dysfunkcie psov je multifaktoriálne ochorenie, ktorého vznik a progresia sú ovplyvňované kombináciou genetických, biologických a environmentálnych faktorov. Hoci presný mechanizmus rozvoja ochorenia nie je úplne objasnený, viaceré štúdie identifikovali faktory, ktoré významne zvyšujú pravdepodobnosť vzniku kognitívnych porúch u starnúcich psov.

Najvýznamnejším a najlepšie zdokumentova-

ným rizikovým faktorom je **vek**. Výskyt CDS progresívne stúpa so starnutím organizmu a koreluje s postupnou akumuláciou degeneratívnych zmien v centrálnom nervovom systéme (CNS). Klinické príznaky sa najčastejšie objavujú u psov starších ako 8 až 10 rokov, pričom prevalencia ochorenia ďalej narastá v každej vyššej vekovej kategórii (*Osella a kol., 2007; Katina a kol., 2016; Kim a kol., 2023*). Práve vek je faktorom, ktorý veterinárny lekár nedokáže ovplyvniť. O to väčší význam má pravidelný skrining geriatrických pacientov, ktorý umožňuje zachytiť prvé prejavy ochorenia ešte pred rozvojom vážnych behaviorálnych zmien.

Viacere epidemiologické štúdie poukazujú na súvislosť medzi nízkou **úrovňou fyzickej aktivity** a vyšším výskytom CDS. Psy s pravidelným pohybovým režimom a dostatočnou mentálnou stimuláciou vykazujú nižšie riziko rozvoja kognitívnych porúch než jedince so sedavým spôsobom života. Presný mechanizmus nie je úplne objasnený, predpokladá sa priaznivý vplyv fyzickej aktivity na cerebrálnu perfúziu, neuroplasticitu a metabolizmus nervového tkaniva (*Manteca, 2011; Taylor a kol., 2023*). Pravidelný pohyb preto predstavuje jeden z mála potenciálne modifikovateľných faktorov ovplyvňujúcich priebeh starnutia mozgu.

Výživa zohráva významnú úlohu pri udržiavaní kognitívnych funkcií počas starnutia. Psy kŕmené kompletnou a nutrične vyváženou stravou určenou pre seniorov vykazujú nižší výskyt kognitívnych porúch v porovnaní so psami kŕmenými nekvalitnou komerčnou stravou alebo prevažne zvyškami z ľudskej kuchyne. V súčasnosti rastie záujem najmä o diéty obohatené o antioxidanty, omega-3 mastné kyseliny, fosfatidylserín a strednoretazcové triglyceridy (MCT), ktoré môžu podporovať energetický metabolizmus neurónov a zmiernovať dôsledky oxidačného stresu (*May a Laflamme, 2019; Sung a Landsberg, 2020*). Význam nutričných intervencií bude podrobnejšie rozobrať v ďalších kapitolách.

Niektoré štúdie poukazujú na vyšší výskyt CDS u pacientov s **anamnézou neurologických alebo oftalmologických ochorení**. Nie je však vždy jednoduché určiť, či ide o skutočný rizikový faktor alebo o dôsledok spoločných mechanizmov súvisiacich so starnutím. Strata zraku alebo sluchu môže významne ovplyvňovať správanie pacienta a zároveň sťažovať včasné rozpoznanie CDS (*Landsberg a kol., 2011; Ozawa a kol., 2019*). U geriatrických pacientov je preto nevyhnutné dôsledne hodnotiť funkciu zmyslových orgánov a odlišovať senzorické deficity od prejavov kognitívneho postihnutia.

Vplyv pohlavia a kastrácie, prípadne veľkosti plemena, na vznik CDS zostáva predmetom diskusií. Niektoré práce naznačujú vyšší výskyt kogni-

tívnych porúch u kastrovaných jedincov, zatiaľ čo iné štúdie takúto súvislosť nepotvrdili. V súčasnosti preto nemožno pohlavie ani reprodukčný status považovať za spoľahlivé prediktory rozvoja ochorenia (Katina et al., 2016; Kim et al., 2023).

Významnú úlohu však môžu zohrávať **podmienky prostredia**, v ktorom pes žije. Chronický stres, nedostatok sociálnej interakcie, absencia mentálnej stimulácie alebo časté narušanie denného režimu môžu negatívne ovplyvňovať kognitívne funkcie starnúceho jedinca. Naopak, stabilné prostredie, pravidelný denný režim, kontakt s majiteľom a primeraná mentálna stimulácia predstavujú faktory, ktoré môžu prispievať k zachovaniu kognitívnych schopností vo vyššom veku.

Hoci v súčasnosti neexistuje spôsob, ako úplne zabrániť vzniku CDS, dostupné poznatky naznačujú, že **vhodná výživa, pravidelná fyzická aktivita, mentálna stimulácia a včasné rozpoznanie prvých klinických príznakov** môžu spomaliť progresiu ochorenia a predĺžiť obdobie dobrej kvality života geriatrického pacienta. Praktický význam týchto poznatkov spočíva v tom, že veterinárny lekár môže aktívne identifikovať rizikových pacientov a odporučiť preventívne opatrenia ešte pred objavením sa klinicky významných prejavov CDS.

Diagnostika a diferenciálna diagnostika syndrómu kognitívnej dysfunkcie

Diagnostika CDS predstavuje komplexný proces, ktorého cieľom nie je iba potvrdenie samotného ochorenia, ale predovšetkým vylúčenie iných príčin behaviorálnych a kognitívnych zmien. V súčasnosti neexistuje jediný diagnostický test ani biologický marker, ktorý by umožňoval jednoznačné potvrdenie CDS počas života pacienta. Ochorenie je preto považované za diagnózu *per exclusionem*, teda diagnózu stanovenú po vylúčení ostatných možných príčin klinických príznakov. Úspešná diagnostika vyžaduje kombináciu dôkladnej anamnézy, hodnotenia správania, klinického a neurologického vyšetrenia, laboratórnej diagnostiky a v indikovaných prípadoch aj zobrazovacích metód (Landsberg a kol., 2011; Landsberg a kol., 2017).

Anamnéza predstavuje najdôležitejšiu časť diagnostického procesu. Majitelia si často neuvedomujú význam jednotlivých zmien správania alebo ich považujú za prirodzený dôsledok starnutia. Veterinárny lekár by preto mal cielene zisťovať výskyt príznakov hodnotených v škále CADES. Dôležité je tiež zistiť časový priebeh problému. Ochorenie sa spravidla vyvíja pomaly počas mesiacov až rokov, zatiaľ čo náhle vzniknuté neurologické alebo behaviorálne zmeny často poukazujú

na inú príčinu (Landsberg a kol., 2011; Mad'ari a kol., 2015).

Každý geriatrický pacient so zmenami správania by mal absolvovať **kompletné klinické vyšetrenie**. Mnohé interné ochorenia môžu vyvolávať príznaky podobné CDS alebo zhoršovať existujúce kognitívne poruchy. Pozornosť je potrebné venovať stavu hydratácie, výživovému stavu, kardiovaskulárnemu systému, bolesti, muskuloskeletálnemu aparátu a zmyslovým orgánom. Chronická bolesť patrí medzi najčastejšie prehliadané príčiny zmien správania u starších psov. Pacienti s osteoartrózou môžu vykazovať zníženú aktivitu, poruchy spánku, podráždenosť alebo zníženú ochotu interagovať s majiteľom, čo môže vytvárať obraz podobný CDS.

Neurologické vyšetrenie umožňuje odhaliť fokálne alebo multifokálne neurologické deficity, ktoré pri nekomplikovanom CDS zvyčajne nebývajú prítomné. Samotné CDS sa najčastejšie prejavuje zmenami mentálneho stavu a správania bez výrazných abnormalít pri neurologickom vyšetrení. Prítomnosť vestibulárnych príznakov, krúženia, parézy, ataxie, porúch hlavových nervov alebo posturálnych reakcií by mala viesť k podozreniu na iné intrakraniálne ochorenie (Landsberg a kol., 2011; Mihevc a Majdič, 2019). Neurologické vyšetrenie je preto nevyhnutnou súčasťou diferenciálnej diagnostiky všetkých pacientov s podozrením na CDS.

Základné laboratórne vyšetrenie slúži predovšetkým na identifikáciu ochorení, ktoré môžu napodobňovať klinický obraz CDS. Minimálny diagnostický profil by mal zahŕňať hematologické vyšetrenie, biochemické vyšetrenie séra, vyšetrenie moču, stanovenie koncentrácie hormónov štítnej žľazy podľa klinickej situácie. Osobitnú pozornosť treba venovať ochoreniam pečene, obličiek, endokrinopatiám a systémovým zápalovým procesom. Hepatálna encefalopatia, chronické renálne ochorenie, hypotyreóza alebo hyperadrenokorticismus môžu vyvolávať poruchy správania a mentálneho stavu podobné CDS. Vyšetrenie mozgovomiechového moku býva indikované v prípadoch, keď existuje podozrenie na zápalové alebo neoplastické ochorenie CNS (Landsberg a kol., 2017).

Magnetická rezonancia (MRI) predstavuje metódu voľby pri vyšetrení mozgu geriatrických pacientov s neurologickými príznakmi. U pacientov s CDS možno pozorovať generalizovanú atrofiu mozgu, rozšírenie mozgových komôr a prehĺbenie mozgových závitov a brázd. Tieto nálezy však nie sú špecifické pre CDS a môžu sa vyskytovať aj pri fyziologickom starnutí. MRI preto neslúži na potvrdenie diagnózy, ale najmä na vylúčenie iných intrakraniálnych ochorení, najmä neoplázií (Mihevc a Majdič, 2019; Mondino a kol., 2022).

Vzhľadom na potrebu celkovej anestézie a ekonomické aspekty nie je MRI indikované u každého pacienta s podozrením na CDS. Najväčší význam má pri atypickom priebehu ochorenia alebo pri prítomnosti neurologických deficitov naznačujúcich možné intrakraniálne ochorenie.

Pri diagnostike CDS je nevyhnutné **vylúčiť celý rad ochorení**, ktoré môžu vyvolávať podobné klinické príznaky. Medzi najvýznamnejšie diferenciálne diagnózy patria:

Ortopedické a spinálne ochorenia: osteoartróza, spondylóza, degeneratívne ochorenia chrbtice

Senzorické poruchy: syndróm získanej hluchoty, katarakta, degenerácia sietnice, syndróm náhlej získanej retinálnej degenerácie (SARDS)

Neurologické ochorenia: intrakraniálne neoplázie, cerebrovaskulárne príhody, meningoencefalitídy, hydrocefalus, neurodegeneratívne ochorenia

Endokrinné a metabolické ochorenia: hypotyreóza, hyperadrenokorticismus, diabetes mellitus, hepatálna encefalopatia, chronické ochorenie obličiek

Behaviorálne ochorenia: separačná úzkosť, generalizovaná úzkosť, fobie, kompulzívne poruchy správania

V klinickej praxi je potrebné pamätať na skutočnosť, že CDS a iné ochorenia sa často vyskytujú súčasne. Prítomnosť osteoartrózy, slepoty alebo chronického interného ochorenia preto nevylučuje súčasný výskyt kognitívnej dysfunkcie. Diagnóza CDS je najpravdepodobnejšia u geriatrického pacienta s typickými klinickými príznakmi, pozitívnym skóre CADES, pomalou progresiou ochorenia a absenciou iného ochorenia, ktoré by dokázalo vysvetliť pozorované zmeny správania.

Patogenéza syndrómu kognitívnej dysfunkcie

Napriek tomu, že presný mechanizmus vzniku CDS nie je úplne objasnený, súčasné poznatky naznačujú, že ide o komplexný neurodegeneratívny proces zahŕňajúci viaceré vzájomne prepojené patologické mechanizmy. Mnohé z nich sa podobajú zmenám pozorovaným pri Alzheimerovej chorobe u človeka, čo robí zo starnúcich psov zaujímavý prirodzený model neurodegeneratívnych ochorení (Head, 2013).

Z klinického hľadiska sú najdôležitejšími mechanizmami akumulácia β -amyloidu, oxidačný stres, mitochondriálna dysfunkcia a chronická neuroinflamácia. Mozog patrí medzi orgány s najvyššou spotrebou kyslíka, preto je mimoriadne citlivý na poškodenie voľnými radikálmi. Práve na ovplyvnenie týchto procesov je zameraná väčšina súčasných nutričných a nutraceutických intervencií

(Landsberg a kol., 2017; May a Laflamme, 2019; Mihevc a Majdič, 2019).

Pre prax má poznanie patogenézy CDS význam predovšetkým z terapeutického hľadiska. Väčšina súčasných nutraceutík a terapeutických diét nie je zameraná na jeden konkrétny mechanizmus, ale snaží sa súčasne ovplyvniť viacero patologických procesov – redukovať oxidačný stres, podporiť energetický metabolizmus neurónov, zmierniť neuroinflamáciu a spomaliť progresiu neurodegenerácie. Práve tento multimodálny prístup tvorí základ moderného manažmentu pacientov so syndrómom kognitívnej dysfunkcie.

Nutraceutiká a nutričná podpora pacientov s CDS

V posledných dvoch desaťročiach sa výživa stala jedným z najdôležitejších pilierov manažmentu CDS. Hoci v súčasnosti neexistuje terapia schopná zastaviť alebo zvrátiť neurodegeneratívny proces, viaceré štúdie naznačujú, že vhodne zvolená diéta a nutraceutiká môžu spomaliť progresiu ochorenia, zlepšiť kognitívne funkcie a predĺžiť obdobie dobrej kvality života geriatrických pacientov. Na rozdiel od farmakologickej liečby sú **nutraceutiká** zvyčajne dobre tolerované, majú nízky výskyt nežiaducich účinkov a možno ich kombinovať s väčšinou terapeutických postupov.

Spomedzi všetkých nutričných intervencií patria **strednoreťazcové triglyceridy** (Medium Chain Triglycerides – MCT) medzi najlepšie preskúmané a najperspektívnejšie látky využívané pri CDS. Jedným z dôsledkov starnutia mozgu je zhoršené využívanie glukózy neurónmi. MCT predstavujú alternatívny zdroj energie, pretože v pečeni dochádza k ich premene na ketolátky, ktoré sú schopné prechádzať hematoencefalickou bariérou a slúžiť ako energetický substrát pre mozgové bunky. Štúdie preukázali, že psy kŕmené diétami obohatenými o MCT dosahovali lepšie výsledky v testoch učenia, pamäti, pozornosti a priestorovej orientácie. Pozitívny efekt bol pozorovaný najmä pri dlhodobom podávaní (May a Laflamme, 2019; Sung a Landsberg, 2020). V súčasnosti sú MCT základnou súčasťou viacerých komerčných veterinárnych diét určených pre pacientov s CDS.

Oxidačný stres patrí medzi ďalšie hlavné mechanizmy podieľajúce sa na starnutí mozgu. Preto sa značná pozornosť venuje látkam schopným neutralizovať voľné radikály a obmedzovať poškodenie nervového tkaniva. Najčastejšie využívané **antioxidanty** zahŕňajú vitamín E, vitamín C, selen, beta-karotén, flavonoidy, polyfenoly. Viaceré experimentálne práce preukázali, že kombinácia antioxidantov môže zlepšiť kognitívne funkcie

a spomaliť progresiu vekovo podmienených zmien mozgu. Predpokladá sa, že najväčší prínos prináša dlhodobé podávanie v skorších štádiách ochorenia (Landsberg a kol., 2017; May a Laflamme, 2019).

Omega-3 mastné kyseliny, predovšetkým kyselina dokosahexaénová (DHA), predstavujú významnú štrukturálnu zložku neurónových membrán. Ich biologické účinky zahŕňajú stabilizáciu bunkových membrán, podporu synaptického prenosu, protizápalové pôsobenie a zníženie oxidačného poškodenia. DHA sa podieľa na udržiavaní normálnej funkcie neurónov počas celého života. U starších pacientov môže suplementácia omega-3 mastnými kyselinami podporovať kognitívne funkcie a priaznivo ovplyvňovať neuroinflamačné procesy (May a Laflamme, 2019).

Fosfatidylserín je prirodzenou súčasťou bunkových membrán nervových buniek. Podieľa sa na prenose signálov medzi neurónmi a ovplyvňuje viaceré procesy súvisiace s učením a pamäťou. Počas starnutia dochádza k poklesu jeho koncentrácie v nervovom tkanive. Suplementácia fosfatidylserínu môže podporovať cholinergný prenos a stabilizovať funkciu neurónových membrán (Osella a kol., 2007). Táto látka je súčasťou viacerých komerčných veterinárnych prípravkov určených pre pacientov s CDS.

S-adenozylmetionín (SAME) je prirodzene sa vyskytujúca molekula zapojená do viacerých metabolických procesov organizmu. Pri CDS sa predpokladá jeho priaznivý účinok prostredníctvom zvýšenej syntézy glutatiónu, ochrany bunkových membrán, podpory neurotransmisie a zníženia oxidačného stresu. Klinické štúdie naznačujú, že pravidelné podávanie SAME môže viesť k zlepšeniu aktivity, pozornosti a interakcie s okolím u niektorých pacientov (Osella a kol., 2007; Réme a kol., 2008; Nokay, 2023).

Apoaequorín je proteín pôvodne izolovaný z medúzy *Aequorea victoria*. Jeho účinok súvisí s reguláciou intracelulárneho vápnika, ktorý zohráva významnú úlohu pri funkcii neurónov. Hoci niektoré štúdie naznačujú priaznivý efekt, úroveň dôkazov je limitovaná.

Extrakt z **Ginkgo biloba** patrí medzi najdlhšie používané prírodné látky v oblasti podpory kognitívnych funkcií. Predpokladané mechanizmy účinku zahŕňajú antioxidačné pôsobenie, zlepšenie mikrocirkulácie, neuroprotektívny účinok a zmierňovanie neuroinflamácie. Hoci väčšina dôkazov pochádza z humánnej medicíny, niektoré veterinárne štúdie naznačujú priaznivý vplyv na kvalitu života starších psov s kognitívnymi poruchami.

Na trhu je dostupných viacero **komerčných prípravkov** kombinujúcich viaceré účinné lát-

ky s potenciálnym neuroprotektívnym účinkom. Najčastejšie používané sú Senilife®, Aktivait® a Novifit® (Osella a kol., 2007; Haake a kol., 2023). Výhodou týchto prípravkov je súčasné pôsobenie na viaceré patologické mechanizmy CDS. Obsahujú kombinácie antioxidantov, fosfatidylserínu, SAME, vitamínov skupiny B, omega-3 mastných kyselín alebo rastlinných extraktov.

Súčasný poznatky naznačujú, že najlepšie výsledky prináša multimodálny prístup kombinujúci terapeutickú diétu, nutraceutiká, environmentálnu stimuláciu a v indikovaných prípadoch aj farmakologickú liečbu. Z pohľadu úrovne dôkazov majú v súčasnosti najlepšie podloženie diéty obohatené o MCT a antioxidanty. Ostatné nutraceutiká môžu predstavovať vhodnú doplnkovú terapiu, najmä v skorších štádiách ochorenia alebo ako súčasť komplexného terapeutického plánu.

Tab.č.2 - Sila vedeckých dôkazov pre jednotlivé nutraceutiká

Intervencia	Sila dôkazov
MCT diéty	+++
Antioxidačné diéty	++
Selegilín	++
Omega-3	+
SAME	+
Fosfatidylserín	+
Ginkgo	±
Apoaequorín	±

Veterinárne diéty určené pre pacientov s CDS

Význam výživy v manažmente CDS v posledných rokoch výrazne vzrástol. Na rozdiel od mnohých nutraceutík, ktorých účinnosť je často založená na menších klinických štúdiách alebo experimentálnych modeloch, niektoré veterinárne diéty boli hodnotené v kontrolovaných dlhodobých štúdiách a predstavujú jednu z najlepších zdokumentovaných možností podpory kognitívnych funkcií u geriatrických pacientov. Moderné terapeutické diéty sú navrhnuté tak, aby súčasne ovplyvňovali viacero patologických mechanizmov podieľajúcich sa na rozvoji CDS. Obsahujú kombinácie antioxidantov, omega-3 mastných kyselín, strednoredcových triglyceridov (MCT), mitochondriálnych kofaktorov a ďalších bioaktívnych látok, ktoré podporujú metabolizmus nervového tkaniva.

Hill's Prescription Diet b/d bola jednou z prvých veterinárnych diét vyvinutých špeciálne pre podporu kognitívnych funkcií starších psov. Jej zloženie je založené najmä na antioxidantoch (vitamín E, vitamín C, selén), beta-karoténe,

L-karnitíne, kyseline alfa-lipoovej, omega-3 mastných kyselinách. Cieľom diéty je redukovať oxidačné poškodenie nervového tkaniva a podporovať mitochondriálny metabolizmus neurónov. V experimentálnych štúdiách boli pozorované zlepšenia v oblasti učenia, pamäti a schopnosti riešiť nové úlohy. Najvýraznejší efekt bol zaznamenaný pri kombinácii diéty s environmentálnym obohatením a pravidelnou mentálnou stimuláciou.

Purina Pro Plan Bright Mind predstavuje jednu z najznámejších komerčných diét využívajúcich koncept alternatívneho zásobovania mozgu energiou. Je obohatená o rastlinné oleje produkujúce ketolátky, strednoreťazcové triglyceridy, antioxidanty a vitamíny skupiny B. Hlavným cieľom je zabezpečiť neurónom alternatívny zdroj energie v období, keď sa schopnosť využívať glukózu postupne znižuje. Klinické štúdie preukázali zlepšenie pozornosti, učenia, pamäti a priestorovej orientácie už po niekoľkých týždňoch podávania. Výhodou tejto diéty je jej dostupnosť aj pre pacientov bez potvrdennej diagnózy CDS, u ktorých sa objavujú prvé známky kognitívneho starnutia.

Purina Pro Plan Veterinary Diets NC NeuroCare bola pôvodne vyvinutá pre pacientov s epilepsiou, avšak jej zloženie je zaujímavé aj z pohľadu manažmentu CDS. Obsahuje zvýšený podiel MCT, omega-3 mastné kyseliny, antioxidanty a zmes látok podporujúcich mozgový metabolizmus. V niektorých štúdiách bolo pozorované zlepšenie viacerých klinických prejavov hodnotených v rámci kognitívnych porúch vrátane dezorientácie, porúch spánku a sociálnych interakcií. Predpokladá sa, že významnú úlohu zohráva práve zvýšená produkcia ketolátok využiteľných neurónmi.

Royal Canin Mature Consult patrí medzi diéty určené pre starnúcich pacientov bez ohľadu na prítomnosť konkrétneho ochorenia. Obsahuje kombináciu antioxidantov, fosfatidylserínu, L-tryptofánu a omega-3 mastných kyselín. Jej cieľom je podpora zdravého starnutia a zachovanie kognitívnych funkcií vo vyššom veku. Hoci množstvo publikovaných klinických údajov je menšie ako pri niektorých konkurenčných diétach, predstavuje zaujímavú možnosť najmä v skorších štádiách kognitívneho úpadku.

Pri výbere vhodnej diéty je potrebné zohľadniť nielen stupeň kognitívneho postihnutia, ale aj celkový zdravotný stav pacienta. Mnohí geriatrickí pacienti trpia súčasne chronickým ochorením obličiek, osteoartrózou, kardiovaskulárnymi ochoreniami alebo endokrinopatiami, ktoré môžu ovplyvniť výber optimálnej výživy. Za najlepšie zdokumentované nutričné stratégie možno v súčasnosti považovať suplementáciu MCT, zvýšený

príjem antioxidantov, podporu omega-3 mastnými kyselinami a kombináciu viacerých neuroprotektívnych zložiek v rámci terapeutických diét. Dostupné poznatky naznačujú, že najlepšie výsledky sú dosiahnuté pri dlhodobom podávaní a včasnom začatí nutričnej intervencie. Preto by sa zavedenie vhodnej diéty malo zvažovať už pri prvých príznakoch kognitívneho starnutia, nie až v pokročilých štádiách ochorenia (Cotman a kol., 2022; Milgram a kol., 2005; Landsberg a kol., 2017; May a Laflamme, 2019; Sung a Landsberg, 2020).

Výživa by mala predstavovať základný pilier manažmentu pacientov so syndrómom kognitívnej dysfunkcie. Samotná diéta síce nedokáže zastaviť progresiu ochorenia, avšak v kombinácii s nutraceutikami, environmentálnou stimuláciou a farmakoterapiou môže významne prispieť k zachovaniu kognitívnych funkcií.

Environmentálny manažment pacienta so syndrómom kognitívnej dysfunkcie

Popri nutraceutikách a terapeutických diétach zohráva významnú úlohu aj environmentálny manažment pacienta (Landsberg a kol., 2011; Taylor a kol., 2023). Mnohé klinické príznaky CDS sú totiž výrazne ovplyvňované prostredím, v ktorom pes žije. Vhodná úprava každodenného režimu a životného priestoru môže znížiť stres, zmierniť dezorientáciu a zlepšiť kvalitu života pacienta aj jeho majiteľa.

Na rozdiel od farmakologických intervencií predstavujú environmentálne opatrenia bezpečný a cenovo dostupný spôsob podpory kognitívnych funkcií, pričom ich význam narastá najmä v pokročilejších štádiách ochorenia. Environmentálny manažment predstavuje neoddeliteľnú súčasť liečby pacientov s CDS, aj keď sám o sebe nedokáže zastaviť neurodegeneratívny proces. Napriek tomu významne prispieva k zachovaniu funkčnej nezávislosti, zmierňuje klinické príznaky a zlepšuje kvalitu života.

Psy trpiace CDS sa horšie adaptujú na zmeny prostredia a narušenie zaužívaných rutín. Náhle zmeny času venčenia, kŕmenia alebo odpočinku môžu viesť k zvýšenej dezorientácii, úzkosti a poruchám správania. Majiteľom preto odporúčame **dodržiavať** pravidelný čas kŕmenia, zachovať **stabilný režim** prechádzok, minimalizovať náhle zmeny prostredia a obmedziť zbytočné stresové situácie. Predvídateľné prostredie pomáha pacientovi lepšie sa orientovať a znižuje psychickú záťaž spojenú s ochorením.

Pacienti s CDS trpia často dezorientáciou a zhoršenou schopnosťou orientácie v priestore.

Úprava domácnosti môže významne znížiť riziko stresových situácií a úrazov. Odporúčané opatrenia zahŕňajú zachovanie stáleho usporiadania nábytku, jednoduchý prístup ku krmivu a vode, zabezpečenie proti pádom na schodoch, dostatočné osvetlenie počas nočných hodín, jednoduchý prístup na miesto odpočinku. Najmä u pacientov so súčasnou stratou zraku alebo sluchu môže byť **stabilné usporiadanie prostredia** mimoriadne dôležité (*Landsberg a kol., 2011; Rusbridge, 2019*).

Pravidelný pohyb predstavuje jeden z najvýznamnejších nefarmakologických nástrojov podporujúcich zdravie mozgu. Fyzická aktivita zlepšuje cerebrálnu perfúziu, podporuje neuroplasticitu a pomáha udržiavať normálnu telesnú kondíciu. Cieľom však nie je intenzívne zaťaženie pacienta, ale pravidelný primeraný pohyb prispôbený jeho zdravotnému stavu. Vhodné aktivity sú pravidelné prechádzky, pomalá turistika, plávanie a voľný pohyb v bezpečnom prostredí. Dĺžka a intenzita pohybu musia vždy zohľadňovať vek pacienta a prípadné komorbidity, najmä osteoartrózu alebo kardiovaskulárne ochorenia.

Podobne ako u ľudí, aj u psov môže **pravidelná mentálna aktivita** podporovať zachovanie kognitívnych funkcií. Hoci nedokáže zastaviť progresiu ochorenia, môže pomôcť spomaliť funkčný úpadok. Medzi vhodné formy mentálnej stimulácie radíme jednoduchý tréning povelov, interaktívne hračky a hlavolamy pre psov, vyhľadávanie potravy a pachové hry. Úlohy by mali byť primerane jednoduché a nemali by vyvolávať frustráciu. Cieľom je stimulácia mozgu, nie testovanie jeho schopností.

Sociálna izolácia môže negatívne ovplyvňovať psychický stav geriatrických pacientov. Pravidelný kontakt s majiteľom a členmi domácnosti preto zostáva dôležitou súčasťou terapie. Odporúčame každodennú interakciu s majiteľom, pokojné spoločné aktivity, primeranú hru a jemnú manipuláciu a grooming. Niektorí pacienti naopak vyhľadávajú viac pokoja a odpočinku. **Potreba sociálneho kontaktu** je preto individuálna a mala by rešpektovať aktuálny stav zvieratá (*Manteca, 2011; Romano a kol., 2022; Taylor et al., 2023*).

Poruchy cyklu spánok–bdenie patria medzi najčastejšie a pre majiteľov najzaťažujúcejšie prejavy CDS. Nočný nepokoj a vokalizácia často významne narúšajú kvalitu života celej domácnosti. Pomôcť môže dostatočná aktivita počas dňa, pravidelný denný režim, pokojné miesto na odpočinok, nočné orientačné osvetlenie a eliminácia stresových podnetov. V niektorých prípadoch je potrebné tieto opatrenia kombinovať s farmakoterapiou.

Jednou z najdôležitejších úloh veterinárneho lekára je **edukácia majiteľa**. Mnohí majitelia

interpretujú klinické príznaky ako prejav neposlušnosti, tvrdohlavosti alebo „zlej povahy“, čo môže viesť k frustrácii a zhoršeniu vzťahu so zvieratom. Vysvetlenie podstaty ochorenia pomáha vytvoriť realistické očakávania a zlepšuje spoluprácu pri dlhodobej terapii. Majiteľ by mal byť informovaný, že CDS je progresívne ochorenie, ktorého priebeh možno spomaliť, nedá sa však úplne zastaviť.

Farmakoterapia syndrómu kognitívnej dysfunkcie

Farmakoterapia predstavuje jednu zo súčastí multimodálneho manažmentu CDS. Na rozdiel od nutričných intervencií a environmentálnych opatrení sa však farmakologická liečba najčastejšie využíva u pacientov so stredne vážnymi alebo pokročilými klinickými príznakmi, prípadne v situáciách, keď kognitívne poruchy významne ovplyvňujú kvalitu života psa alebo jeho majiteľa. Je potrebné zdôrazniť, že v súčasnosti neexistuje liek schopný zastaviť alebo zvrátiť neurodegeneratívne zmeny prebiehajúce v mozgu pacienta s CDS. Cieľom farmakoterapie je zmiernenie klinických príznakov, zlepšenie každodenného fungovania pacienta a spomalenie progresie ochorenia. Úspešnosť liečby je najvyššia v prípadoch, keď je farmakoterapia súčasťou komplexného terapeutického plánu zahŕňajúceho vhodnú výživu, nutraceutiká, environmentálnu stimuláciu a manažment pridružených ochorení.

Selegilín je v súčasnosti najlepšie preskúmaným liečivom používaným pri CDS. Ide o selektívny ireverzibilný inhibítor monoaminoxidázy typu B (MAO-B), ktorý zvyšuje dostupnosť dopamínu v CNS a súčasne môže znižovať tvorbu voľných radikálov. Klinické štúdie preukázali zlepšenie viacerých príznakov vrátane dezorientácie, porúch spánku, sociálnych interakcií, úrovne aktivity a schopnosti reagovať na podnety. Klinická odpoveď sa zvyčajne objavuje po niekoľkých týždňoch liečby. Najvýraznejší efekt býva pozorovaný u pacientov v skorších štádiách ochorenia, keď ešte nedošlo k rozsiahlej strate neurónov. Najčastejšie nežiaduce účinky zahŕňajú nepokoj, gastrointestinálne ťažkosti, zvýšenú aktivitu a agitovanosť. Pri použití selegilínu je potrebné zohľadniť možné liekové interakcie, najmä s preparátmi ovplyvňujúcimi serotonergný alebo dopaminergný systém.

Propentofylín je derivát xantínov využívaný v niektorých európskych krajinách pri geriatrických pacientoch so zníženou aktivitou a známkami kognitívneho úpadku. Predpokladá sa, že jeho účinok súvisí najmä so zlepšením cerebrálnej mikrocirkulácie, zvýšením využitia kyslíka nervovým tkanivom, podporou energetického metabolizmu

neurónov. V klinickej praxi môže viesť k zvýšeniu aktivity a zlepšeniu kontaktu s okolím, avšak úroveň dôkazov je nižšia ako pri selegiline.

V niektorých prípadoch možno zvážiť použitie melatonínu, anxiolytík a ďalších behaviorálnych liečiv podľa individuálnej situácie. Farmakologická liečba by mala byť vždy kombinovaná s úpravou denného režimu a vhodným environmentálnym manažmentom (Landsberg a kol., 2011; Landsberg a kol., 2017).

Z pohľadu klinickej praxe predstavuje chronická bolesť jednu z najdôležitejších príčin zhoršenia správania u geriatrických pacientov. Osteoartróza, degeneratívne ochorenia chrčtice alebo iné bolestivé stavy môžu vyvolávať poruchy spánku, nočný nepokoj, vokalizáciu, zníženú sociálnu interakciu a podráždenosť. Tieto prejavy môžu byť nesprávne interpretované ako progresia CDS. Pred eskaláciou farmakoterapie zameranej na kognitívne funkcie je preto vhodné zhodnotiť prítomnosť bolesti a zabezpečiť adekvátnu analgéziu. U časti pacientov vedie už samotná kontrola bolesti k výraznému zlepšeniu kvality života a redukcii behaviorálnych problémov.

Podobne ako pri Alzheimerovej chorobe človeka sa aj vo veterinárnej medicíne skúmajú nové terapeutické prístupy zamerané na ovplyvnenie základných mechanizmov neurodegenerácie. Pozornosť je venovaná najmä na moduláciu cholinergného systému, ovplyvnenie metabolizmu β -amyloidu a potlačenie chronickej neuroinflammácie (Zakošek Pipan a kol., 2021). Napriek sľubným experimentálnym výsledkom zatiaľ žiadna z týchto terapií nepreukázala dostatočnú účinnosť na rutinné použitie v klinickej praxi.

Farmakoterapia by mala byť vyhradená predovšetkým pre pacientov, u ktorých samotné nutričné a environmentálne opatrenia nepostačujú na kontrolu klinických príznakov. V súčasnosti zostáva selegilín liečivom s najlepšie zdokumentovaným účinkom pri CDS, zatiaľ čo ostatné farmakologické možnosti majú prevažne podporný charakter. Veterinárny lekár by mal zároveň pamätať na to, že veľká časť geriatrických pacientov netrpí iba samotným CDS, ale aj ďalšími ochoreniami, ktoré môžu významne ovplyvňovať ich správanie a kvalitu života. Úspešný manažment preto vyžaduje komplexný geriatrický prístup zameraný nielen na mozog, ale na pacienta ako celok.

Záver

Syndróm kognitívnej dysfunkcie psov predstavuje časté, no stále nedostatočne diagnostikované neurodegeneratívne ochorenie geriatrických pacientov. Vzhľadom na postupné predlžovanie prie-

mernej dĺžky života psov možno očakávať, že jeho význam v každodennej veterinárnej praxi bude v nasledujúcich rokoch ďalej narastať. Napriek tomu sú prvé klinické príznaky často nesprávne interpretované ako prirodzený dôsledok starnutia, čo vedie k oneskorenej diagnostike a neskorému začatiu terapeutických opatrení. Včasné rozpoznanie ochorenia predstavuje jeden z najdôležitejších predpokladov úspešného manažmentu pacientov s CDS. Praktickým nástrojom využiteľným v ambulantnej praxi je škála CADES, ktorá umožňuje objektívne hodnotenie vážnosti kognitívnych porúch a monitorovanie ich progresie v čase. Diagnostický proces musí vždy zahŕňať dôslednú diferenciálnu diagnostiku, keďže mnohé interné, neurologické, ortopedické alebo zmyslové ochorenia môžu vyvolávať podobné klinické príznaky. Súčasné terapeutické možnosti nedokážu neurodegeneratívny proces zastaviť ani zvrátiť. Z pohľadu dostupných vedeckých dôkazov patria medzi najperspektívnejšie nutričné stratégie diéty obohatené o strednoretazcové triglyceridy (MCT) a antioxidanty. Priaznivý efekt bol opísaný aj pri použití omega-3 mastných kyselín, fosfatidylserínu, S-adenozylmetionínu (SAME) a ďalších nutraceutík, ktoré ovplyvňujú viaceré mechanizmy podieľajúce sa na rozvoji kognitívneho úpadku. Dôležitou súčasťou liečby zostáva aj úprava životného prostredia pacienta. Stabilný denný režim, pravidelná fyzická aktivita, primeraná mentálna stimulácia a edukácia majiteľa môžu významne prispieť k zachovaniu funkčných schopností psa a zmierneniu klinických prejavov ochorenia.

Syndróm kognitívnej dysfunkcie by nemal byť považovaný za nevyhnutný dôsledok starnutia, ale za ochorenie, ktoré si zaslúži rovnakú diagnostickú a terapeutickú pozornosť ako ostatné chronické ochorenia geriatrických pacientov. Včasná identifikácia rizikových jedincov a zavedenie multimodálnej terapie predstavujú najúčinnější spôsob, ako predĺžiť obdobie dobrej kvality života starnúcich psov a zároveň poskytnúť ich majiteľom účinnú podporu pri starostlivosti o geriatrického pacienta.

Litaretúra

1. Landsberg, G. M., Mad'ari, A., & Žilka, N. (2017). Canine and feline dementia. Landsberg, G., Mad'ari, A., Žilka, N., Eds.
2. Head, E. (2013). A canine model of human aging and Alzheimer's disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1832(9), 1384-1389.
3. Prpar Mihevc, S., & Majdič, G. (2019). Canine cognitive dysfunction and Alzheimer's disease—two facets of the same disease?. *Frontiers in neuroscience*, 13, 604.
4. Pan, Y., Larson, B., Araujo, J. A., Lau, W., De Rivera, C., Santana, R.,... & Milgram, N. W. (2010). Dietary supplementation with medium-chain TAG has long-lasting cognition-enhancing effects in aged dogs. *British journal of nutrition*, 103(12), 1746-1754.
5. Pan, Y., Kennedy, A. D., Jönsson, T. J., & Milgram, N. W. (2018). Cognitive enhancement in old dogs from dietary supplementation with a nutrient blend containing arginine, antioxidants, B vitamins and fish oil. *British Journal of Nutrition*, 119(3), 349-358.
6. May, K. A., & Laflamme, D. P. (2019). Nutrition and the aging brain of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(11), 1245-1254.

7. Zakošek Pipan, M., Prpar Mihevc, S., Štrbenc, M., Košak, U., German Ilić, I., Trontelj, J.,... & Majdič, G. (2021). Treatment of canine cognitive dysfunction with novel butyrylcholinesterase inhibitor. *Scientific reports*, 11(1), 18098.
8. Landsberg, G. M., DePorter, T., & Araujo, J. A. (2011). Clinical signs and management of anxiety, sleeplessness, and cognitive dysfunction in the senior pet. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 41(3), 565-590.
9. Ozawa, M., Inoue, M., Uchida, K., Chambers, J. K., Takeuchi, Y., & Nakayama, H. (2019). Physical signs of canine cognitive dysfunction. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(12), 1829-1834.
10. Milgram, N. W., Head, E., Zicker, S. C., Ikeda-Douglas, C. J., Murphey, H., Muggenburg, B., Cotman, C. W. (2005). Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: a two-year longitudinal study. *Neurobiology of aging*, 26(1), 77-90.
11. Osella, M. C., Re, G., Odore, R., Girardi, C., Badino, P., Barbero, R., & Bergamasco, L. (2007). Canine cognitive dysfunction syndrome: prevalence, clinical signs and treatment with a neuroprotective nutraceutical. *Applied Animal Behaviour Science*, 105(4), 297-310.
12. Mađari, A., Farbakova, J., Katina, S., Smolek, T., Novak, P., Weissova, T.,... & Zilka, N. (2015). Assessment of severity and progression of canine cognitive dysfunction syndrome using the CANine DEmentia Scale (CADES). *Applied Animal Behaviour Science*, 171, 138-145.
13. Rème, C. A., Dramard, V., Kern, L., Hofmans, J., Halsberghe, C., & Mombiela, D. V. (2008). Effect of S-adenosylmethionine tablets on the reduction of age-related mental decline in dogs: a double-blinded, placebo-controlled trial. *Veterinary therapeutics: research in applied veterinary medicine*, 9(2), 69-82.
14. Manteca, X. (2011). Nutrition and behavior in senior dogs. *Topics in companion animal medicine*, 26(1), 33-36.
15. Mondino, A., Gutiérrez, M., González, C., Mateos, D., Tortorolo, P., Olby, N., & Delucchi, L. (2022). Electroencephalographic signatures of dogs with presumptive diagnosis of canine cognitive dysfunction. *Research in veterinary science*, 150, 36-43.
16. Nokay, C. N. (2023). Integrative Nutritional Therapy in Canine Cognitive Dysfunction. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*, 18(1), 35-48.
17. Perry, P. J. (2024). Cognitive dysfunction and owner-directed aggression in a 10-year-old neutered golden retriever: A case report. *Journal of Veterinary Behavior*, 75, 20-26.
18. Katina, S., Farbakova, J., Mađari, A., Novak, M., & Zilka, N. (2015). Risk factors for canine cognitive dysfunction syndrome in Slovakia. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58(1), 17.
19. Kim, S. S., Choi, D., Yu, H., Ju, J., Hong, S., Shin, J.,... & Lee, J. H. (2023). Prevalence and risk factors of canine cognitive dysfunction syndrome in South Korea. *Applied Animal Behaviour Science*, 268, 106066.
20. Salvin, H. E., McGreevy, P. D., Sachdev, P. S., & Valenzuela, M. J. (2011). The canine cognitive dysfunction rating scale (CCDR): a data-driven and ecologically relevant assessment tool. *The Veterinary Journal*, 188(3), 331-336.

21. Taylor, T. L., Fernandez, E. J., Handley, K. N., & Hazel, S. J. (2023). Non-pharmacological interventions for the treatment of canine cognitive dysfunction: A scoping review. *Applied Animal Behaviour Science*, 269, 106097.

22. Cotman, C. W., Head, E., Muggenburg, B. A., Zicker, S., & Milgram, N. W. (2002). Brain aging in the canine: a diet enriched in antioxidants reduces cognitive dysfunction. *Neurobiology of aging*, 23(5), 809-818.

23. Rusbridge, C. (2019). Cognitive dysfunction in the ageing pet.

24. Seibert, L. (2017). Management of dogs and cats with cognitive dysfunction.

25. Sung, W., & Landsberg, G. (2020). Nutritional intervention for canine cognitive dysfunction.

26. Treatment of canine cognitive dysfunction with novel butyrylcholinesterase inhibitor.

27. Scientific Reports

28. Romano, N. F. M., de Ramos, E. C., Brandi, R. A., & Dellova, D. C. A. L. (2022). Evaluation of the response to a food-searching task in older dogs with and without cognitive impairment. *Journal of Veterinary Behavior*, 52, 1-7.

29. Haake, J., Meyerhoff, N., Meller, S., Twel, F., Charalambous, M., Wilke, V., & Volk, H. (2023). Investigating owner use of dietary supplements in dogs with canine cognitive dysfunction. *Animals*, 13(19), 3056.

PREDSTAVUJEME VÁM SVET PSOV!

www.svetpsov.sk

Sme nová platforma určená všetkým majiteľom a chovateľom psov (najmä začiatníkom) obsahujúca online kurzy a prednášky, rady, tipy, návody a videoinštruktážne videá! Obsah s témami z oblasti výchovy, výcviku, starostlivosti o psa, výstav aj chovateľstva je tvorený veterinárkou z praxe, chovateľkou a výcvikárkou.

Prednášky sú odpoveďami na otázky, ktoré nám majitelia denno-denne kladú na našich veterinárnych pracoviskách. Preto sme sa rozhodli tieto rady skompletizovať a podať ich ľuďom veľmi **zrozumiteľným a jasným spôsobom** - vytvorením týchto online kurzov.



PRVÉ A JEDINEČNÉ
ONLINE KURZY
z oblasti kynológie

VETERINÁROM PONÚKAME MOŽNOSŤ SPOLUPRÁCE:

Spolupráca spočíva v odporúčaní našich online kurzov Vaším klientom, majiteľom psov. **Veterinárne pracovisko získa profit** z každého zakúpeného kurzu a výrazne ušetríme Váš čas, nakoľko sa nemusíte podrobne venovať poradenstvu a otázkam, ktoré sa netýkajú veterinárnych tém. V prípade záujmu nás môžete kontaktovať na e-mailovú adresu info@svetpsov.sk, kde Vám radi poskytneme všetky informácie.

Porovnanie bakteriálneho zloženia kože psov za fyziologických podmienok a pri kožných ochoreniach pomocou NGS sekvenovania

Comparison of the bacterial composition of canine skin under physiological conditions and in skin diseases using NGS sequencing.

MVDr. Lucia Štempelová, PhD.

MVDr. Viola Strompfová, DrSc.

Centrum biovied SAV, v.v.i.,
Ústav fyziológie hospodárskych zvierat
Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice

Súhrn

NGS sekvenovanie (z anglického *Next-Generation Sequencing*, teda sekvenovanie novej generácie) je moderná technológia, ktorá umožňuje veľmi rýchlo analyzovať genetický materiál mikroorganizmov prítomných vo vzorke. Pri výskume kožného mikrobiómu sa pomocou NGS dokáže z malej vzorky z pokožky identifikovať veľké množstvo baktérií, čím sa získa detailný obraz o tom, aké mikroorganizmy sa na koži nachádzajú a v akom množstve. Umožňuje identifikovať aj mnohé druhy mikroorganizmov, ktoré je ťažké zachytiť tradičnými kultivačnými metódami. NGS je užitočné pri štúdiu kožných ochorení (napr. atopická dermatitída, pyodermia), pretože umožňuje porovnať zdravú a patologicky zmenenú kožu a identifikovať zmeny v mikrobiálnej rovnováhe. V našej štúdii sme pozorovali, že mikrobiálne zloženie zdravej kože bolo veľmi rozmanité a mikrobiálna diverzita bola vyššia v porovnaní so vzorkami získanými z kožných lézií. NGS predstavuje v súčasnosti skôr výskumný alebo doplnkový diagnostický nástroj a jeho využitie v klinickej praxi zatiaľ nie je rutinne zavedené, najmä pre jeho vyššie náklady a obmedzenú interpretáciu výsledkov.

Kľúčové slova: psy, koža, mikrobióm, stafylokoky

Summary

NGS sequencing (Next-Generation Sequencing) is a modern technology that allows for very rapid analysis of the genetic material of microorganisms present in a sample. In skin microbiome research, NGS can identify a large number of bacteria from a small skin sample, providing a detailed picture of what microorganisms are present on the skin

and in what abundance. It also allows the detection of microorganisms that is still difficult to capture using traditional culture-based methods. NGS is useful in the study of skin diseases (e.g. atopic dermatitis, pyoderma), as it allows for the comparison of healthy and diseased skin and the identification of changes in the microbial balance. In our study, we observed that the microbial composition of healthy skin was very diverse and the microbial diversity was higher compared to samples obtained from skin lesions. NGS currently represents more of a research or complementary diagnostic tool and its use in clinical practice is not yet routinely established, mainly due to its higher cost and limited interpretation of results.

Key words: dogs, skin, microbiom, staphylococci

Úvod

Koža predstavuje rozhranie medzi vonkajším prostredím a jednotlivcom. Vytvára tiež fyzickú, imunologickú a mikrobiálnu bariéru. Je tiež dôležitým zmyslovým orgánom, hrá dôležitú úlohu v regulácii telesnej teploty a chráni telo pred dehydratáciou (Torres a kol., 2017). Kožný mikrobióm predstavuje súbor mikroorganizmov žijúcich na koži. Je dôležitý pre udržanie zdravia, napríklad prostredníctvom modulácie vrodenej imunitnej odpovede, prevencie kolonizácie patogénmi a zabezpečenia optimálnej funkcie pokožky. Mikrobiálne zloženie pokožky ovplyvňuje mnoho faktorov, ako napríklad genetika, životný štýl, výživa, hygiena a prostredie (Grice a Segre, 2011). U psov sa zmeny v mikrobiálnom zložení pokožky spájajú s kožnými ochoreniami, ako je napríklad atopická dermatitída, alergia, pyodermia, ušné infekcie (Hill

a kol., 2006). V ostatných rokoch sa uskutočnilo mnoho štúdií o léziách kože pri bežných kožných ochoreniach s cieľom identifikovať, ktoré druhy sú najpočetnejšie, a či sa toto mikrobiálne zloženie líši od zdravej kože. Hoci sa baktérie bežne prezentujú ako komenzálne mikróby, v určitých situáciách (napr. keď je narušená kožná bariéra, zlyháva imunitný systém) niektoré z týchto bakteriálnych druhov môžu prispieť aj k príznakom spojených s infekciou. Narušenie „normálnych“ mikrobiálnych spoločenstiev, pri ktorých je narušená homeostáza medzi hostiteľom a jeho mikrobiotou, sa nazýva „dysbióza“. Rýchlo sa rozvíjajúca oblasť výskumu, ktorou je sekvenovanie novej generácie (NGS) umožňuje identifikáciu širokého spektra mikroorganizmov vrátane tých, ktoré sú ťažšie kultivovateľné v laboratóriu (Sanford a Gallo, 2013). Identifikácia a charakterizácia kožnej mikrobioty nám môže pomôcť pochopiť, ako môže mikrobiálna diverzita prispievať ku kožným ochoreniam, a objasniť úlohu rôznych mikroorganizmov v patogenéze dermatologických ochorení.

Metodika

Povrchové kožné stery boli odobraté od šiestich zdravých psov (3 psy, 3 suky) z ôsmich miest na tele (ľavá ušnica, nosová oblasť, brada, chrbát, brucho, axila, interdigitálna oblasť ľavej hrudníkovej končatiny a perianálna oblasť; n=48). Psy boli rôzneho veku (od 18 mesiacov až po 13,5 roka) a rôznych plemien (Levíček, Tibetský teriér, Nemecký ovčiak). Psy nemali žiadne klinické príznaky ochorenia a v predchádzajúcich mesiacoch neboli liečené antibiotikami. Vzorky boli odobraté aj priamo z kožných lézií psov so zápalovými pre-

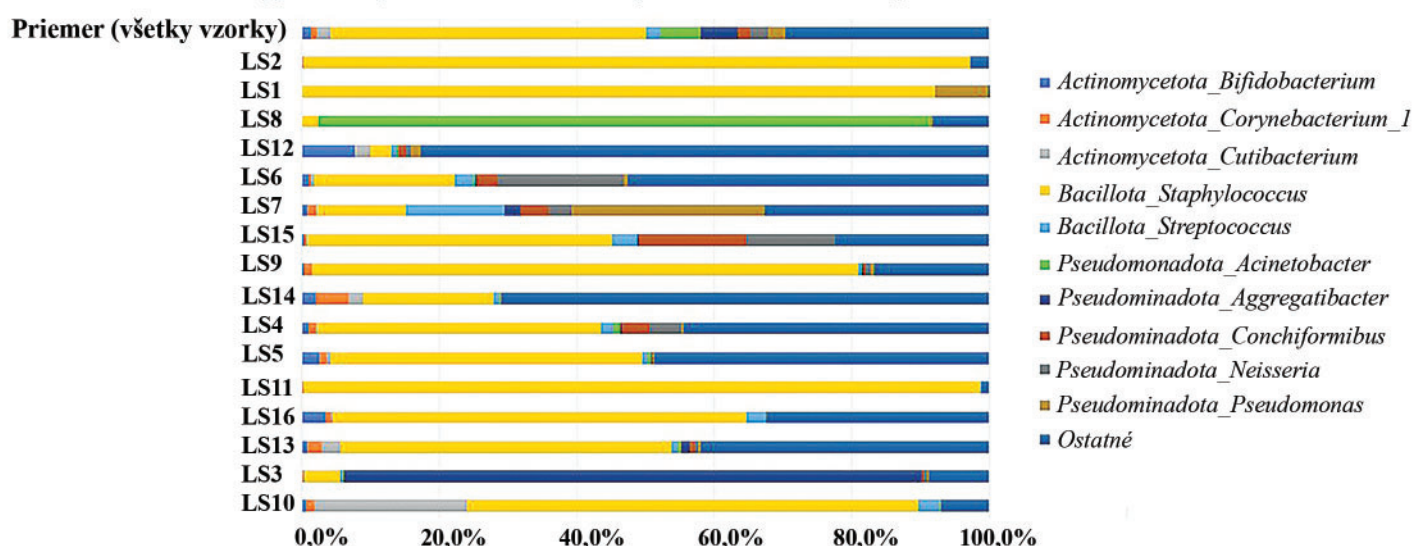
javmi (n=16) bez ohľadu na etiológiu charakterizované začervenaním, bolesťou a svrbením rôzneho stupňa (atopická dermatitída, potravinová alergia, otitis externa, pyodermia, dermatitída neznámeho pôvodu). Psy s kožnými léziami boli tiež rôznych plemien (Stredný bradáč, Americký kokeršpaniel, Francúzsky buldoček, Taliansky durič, Jazvečík, Leonberger, Mops, Shitzu, krížence) a veku (9 mesiacov – 10 rokov). Všetky psy zapojené do štúdie pochádzali z Košíc, prípadne z okolia.

Izolácia DNA zo 64 kožných sterov sa uskutočnila pomocou súpravy PowerLyzer® PowerSoil® DNA Isolation kit (QIAGEN, Nemecko) podľa protokolu výrobcu. Izolovaná DNA bola použitá ako templát v PCR reakciách zameraných na hypervariabilnú oblasť V4 (EMP 515-806) bakteriálneho génu 16S rRNA podľa protokolu 16S Metagenomic Sequencing Library Preparation (Illumina, San Diego, CA). Voľne dostupná platforma MicrobiomeAnalyst bola použitá na vykonanie štatistickej analýzy a vizualizáciu dát (Chong a kol., 2020). Vykonaná bola analýza alfa diverzity (Shannon), ktorá zhodnocuje pestrosť v rámci vzorky. Všetky porovnania boli uskutočnené pomocou T-testu /ANOVA (Analysis of Variance) na úrovni bakteriálnych rodov. Beta diverzita porovnáva zloženie medzi vzorkami. Beta diverzita sa vypočíta pre každý pár vzoriek. Na PCoA grafe sú vzorky, ktoré sa od seba odlišujú ďalej od seba (Ashton a kol. 2016).

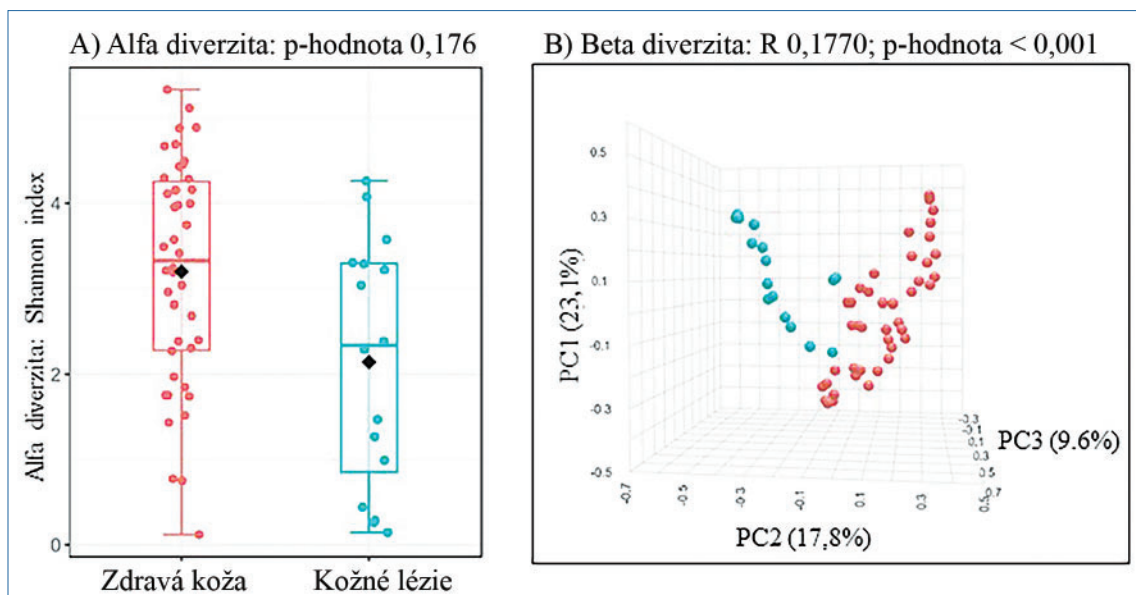
Výsledky

Vo vzorkách povrchových kožných sterov získaných z kože zdravých psov dominoval kmeň *Bacillota* (34,4%; priemerná relatívna abundancia),

Najpočetnejšie bakteriálne rody na miestach kožných lézií



Obr.č.1



Obr.č.2

nasledovaný kmeňmi Actinomycetota (32,2%), Pseudomonadota (16,4%) a Bacteroidota (8,7%). Kmeň Bacillota dominoval v perianálnej oblasti (60,6%), na brade (56,4%) a v nosovej oblasti (50,8%). Kmeň Actinomycetota dominoval na ušnici (56,3%), chrbte (34,7%), axile (39,6%), bruchu (37,6%) a v interdigitálnej oblasti (37,1%). Z bakteriálnych rodov bol v priemere zo všetkých vzoriek najpočetnejší rod *Streptococcus* (19,4%). Nasledovali rody ako *Curtobacterium* (5,4%), *Bacteroides* (5,2%) a *Corynebacterium* 1 (4,3%). *Streptococcus* spp. bol najpočetnejší na brade (49,0%), nose (37,9%), v perianálnej oblasti (21,1%), na bruchu (11,0%), chrbte (12,4%) a v interdigitálnej oblasti (5,5%). Vzorky z ušnice a axily sa mierne líšili. Na povrchu ušnice bol najpočetnejší rod *Curtobacterium* (17,8%).

Mikrobiotu kožných lézií tvoril prevažne kmeň Bacillota (52,8%). Nasledovali kmeny Pseudomonadota (26,3%), Actinomycetota (11,8%) a Bacteroidota (4,3%). Z bakteriálnych rodov výrazne dominoval v miestach kožných lézií *Staphylococcus* (45,9%). Konkrétne, *Staphylococcus* spp. bol najpočetnejším rodom v 12/16 vzorkách odobratých z postihnutých miest (Obr.č.1). Medzi ďalšie početné rody patrili *Acinetobacter* (5,8%), *Aggregatibacter* (5,5%), *Neisseria* (2,7%), *Streptococcus* (2,1%) a *Conchiformibius* (1,8%). Po porovnaní indexov alfa diverzity v rámci bakteriálnych populácií pre zdravú kožu a kožné lézie boli pozorované významné rozdiely pre Shannon (p-hodnota: 0,0176), pričom bakteriálna diverzita bola vyššia na zdravej pokožke. Pri analýze beta diverzity medzi vzorkami zo zdravej kože a kožnými léziami boli pozorované tiež signifikantné rozdiely, ktoré boli na PCoA

grafe zobrazené ako dva neprekrývajúce sa zhluky (R: 0,1770; p-hodnota < 0,001; Obr.č.2).

Diskusia

Využitie sekvenovania novej generácie (NGS) na charakterizáciu mikrobiálnych spoločenstiev sa v ostatných rokoch zvýšilo, čím sa otvorila možnosť ľahkej identifikácie baktérií, ktoré nemusia byť identifikované bežnými kultivačnými metódami (Abayasekara a kol., 2017). Medzi bežne identifikované bakteriálne kmene na koži zvierat, ale aj ľudí patria Bacillota, Actinomycetota, Pseudomonadota a Bacteroidota (Grice a kol., 2009; Cuscó a kol., 2017), čo bolo potvrdené aj našimi výsledkami. Väčšia variabilita v zložení baktérií je medzi jednotlivými štúdiami pozorovaná na úrovni rodov. Naše výsledky sekvenovania povrchových kožných sterov zo zdravej kože psov detegovali rod *Streptococcus* ako najpočetnejší. Bežne boli identifikované aj rody ako *Curtobacterium*, *Bacteroides* a *Corynebacterium* 1. Pre porovnanie, Apostolopoulos a kolektív (2021) zachytili ako najpočetnejšie bakteriálne rody *Macroccoccus* a *Staphylococcus*. V inej štúdií bol zistený ako najpočetnejší rod *Ralstonia* spp., avšak predpokladá sa, že tento rod bol získaný pravdepodobne z prostredia zvierat a nie je pravý komenzál kože. Streptokoky, ktoré sme zachytili ako najpočetnejšie na zdravej koži boli doposiaľ zachytené predovšetkým v orálnej a nazofaryngeálnej mikrobiote (Oh a kol., 2015). Tiež bolo zistené, že streptokoky majú schopnosť produkovať proteázy, ktoré sa pravdepodobne podieľajú na obranných mechanizmoch kože. Expresia a funkcie týchto proteáz, najmä tých, ktoré vylučujú bežné streptokokové kožné komenzály (*Streptococcus mitis*, *Streptococcus*

oralis a *Streptococcus sanguinis*), však ešte neboli podrobnejšie preskúmané (Chua a kol., 2022). *Curtobacterium* spp. bol druhým najpočetnejším rodom vo všetkých vzorkách odobratých zo zdravej kože psov a bol najpočetnejší v oblasti vnútorných ušnic. Tento bakteriálny rod je spájaný s izoláciou z rastlinných vzoriek (Evseev a kol., 2022), takže podobne ako *Ralstonia* spp. môže súvisieť s prirodzeným správaním psov a ich kontaktom s prostredím.

Baktérie zohrávajú významnú úlohu v zdraví aj pri chorobách a zmeny v bakteriálnom zložení sú detegované pri mnohých kožných ochoreniach (Hoffmann, 2017). V našich vzorkách získaných z kožných lézií psov výrazne dominoval rod *Staphylococcus* (12/16 vzoriek). Napriek tomu, že stafylokoky prirodzene osídľujúce kožu môžu mať obranné schopnosti prostredníctvom produkcie antimikrobiálnych peptidov, zvýšená abundancia stafylokokov v oblastiach kožných lézií je pravdepodobne dôsledkom ich patogénnych vlastností. Zvýšená abundancia stafylokokov bola pomocou sekvenovania pozorovaná pri kožných ochoreniach, ako je pyodermia (Older a kol., 2020) alebo atopická dermatitída u ľudí aj psov vo viacerých štúdiách (Kong a kol., 2012; Bradley a kol., 2016). Kultivačnými vyšetreniami boli u psov zachytené predovšetkým bakteriálne rody ako *Staphylococcus pseudintermedius* (Horsman a kol., 2025) alebo *Staphylococcus aureus* (Costa a kol., 2022). Stafylokoky dokážu produkovať toxíny, enzýmy a faktory, ktoré narušajú kožnú bariéru, zvyšujú zápal a podporujú infekciu (Tam a Torres, 2019). Menej často boli v mieste kožných bakteriálnych infekcií kultivačnými metódami identifikované aj druhy ako *Pseudomonas aeruginosa* alebo *Escherichia coli* (Wang a kol., 2025).

Pri analýze sekvenančných dát je bežne sledovaná alfa a beta diverzita, ktoré opisujú rozmanitosť mikroorganizmov. Alfa diverzita vyjadruje pestrosť v rámci jednej vzorky – napríklad koľko rôznych bakteriálnych rodov sa nachádza vo vzorke a ako rovnomerne sú zastúpené. Vysoká alfa diverzita zvyčajne znamená bohatší a vyváženejší mikrobióm. Beta diverzita naopak porovnáva rozdiely medzi viacerými vzorkami, napríklad medzi zdravými a chorými jedincami alebo medzi rôznymi prostrediami. Pomáha tak odhaliť, nakoľko sa jednotlivé mikrobiálne spoločenstvá podobajú alebo líšia. Tieto ukazovatele patria medzi základné nástroje modernej mikrobiologickej analýzy sekvenančných dát (Ashton a kol. 2016). Analýza alfa diverzity pri porovnaní vzoriek zo zdravej kože a kožných lézií v rámci našich výsledkov ukázala, že alfa diverzita bola vyššia vo vzorkách zo zdra-

vej kože, čo hovorí, že bakteriálne zloženie týchto vzoriek je pestréjšie. V rámci analýzy beta diverzity sme pozorovali zhlukovanie vzoriek získaných zo zdravej kože a osobitne z kožných lézií. Toto pozorovanie znamená, že vzorky zo zdravej kože a z kožných lézií sa bakteriálnym zložením výrazne odlišujú.

Záver

Výsledky poukazujú na mikrobiálne zloženie kože zdravých psov a psov s dermatologickým ochorením detegované metódou sekvenovania 16S rRNA. Mikrobiálne zloženie zdravej kože bolo veľmi rozmanité a mikrobiálna diverzita bola vyššia v porovnaní so vzorkami získanými z kožných lézií. Na zdravej koži boli zachytené bakteriálne rody ako *Streptococcus*, *Curtobacterium*, *Bacteroides*, *Corynebacterium*_1 alebo *Nocardoides*. Vo vzorkách získaných z kožných lézií výrazne dominoval rod *Staphylococcus*, čo bolo spojené z nízkou bakteriálnou diverzitou.

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-23-0005 a Vedeckou grantovou agentúrou MŠVV a SAV, projekt č. VEGA 2/0004/24.

Literatúra

1. Abayasekara LM, Perera J, Chandrasekharan V, Gnanam VS, Uduwara NA, Liyanage DS, a kol. Detection of bacterial pathogens from clinical specimens using conventional microbial culture and 16S metagenomics: a comparative study. BMC Infect. Dis. 2017; 17:631.
2. Ashton JJ, Beattie RM, Ennis S, Cleary DW. Analysis and interpretation of the human microbiome. Inflamm Bowel Dis. 2016;22(7):1713–1722.
3. Bradley, C. W., Morris, D. O., Rankin, S. C., Cain, C. L., Misis, A. M., Houser, T., et al. Longitudinal evaluation of the skin microbiome and association with microenvironment and treatment in canine atopic dermatitis. J. Invest. Dermatol. 2016. 136, 1182–1190.
4. Cuscó A, Belanger JM, Gershony L, Islas-Trejo, A, Levy K, Medrano JF, a kol. Individual signatures and environmental factors shape skin microbiota in healthy dogs. Microbiome. 2017; 5:139.
5. Erin Chen, Y, Fischbach, MA. & Belkaid, Y. Skin microbiota–host interactions. Nature. 2018; 553:427–436.
6. Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC., a kol. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. Science. 2009; 324, 1190–1192.
7. Grice EA. & Segre JA. The skin microbiome. Nat. Rev. Microbiol. 2011; 9:244–253.
8. Hill PB, Lo A, Eden CA, Huntley S, Morey V, Ramsey S, a kol. Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. Vet. Rec. 158:533–539.
9. Hoffmann AR. The cutaneous ecosystem: the roles of the skin microbiome in health and its association with inflammatory skin conditions in humans and animals. Vet. Dermatol. 2017; 28, 60–e15.
10. Chua W, Poh SE, and Li, H. Secretory proteases of the human skin microbiome. Infect. Immun. 2022; 90:e0039721.
11. Kong, H. H., Oh, J., Deming, C., Conlan, S., Grice, E. A., Beatson, M. A., et al. Temporal shifts in the skin microbiome associated with disease flares and treatment in children with atopic dermatitis. Genome Res. 2012. 22, 850–859.
12. Oh C, Lee K, Cheong Y, Lee SW, Park SY, Song CS, a kol. Comparison of the oral microbiomes of canines and their owners using next-generation sequencing. PLoS One. 2015;10:e0131468.
13. Older CE, Diesel A, Patterson AP, Meason-Smith C, Johnson TJ, Mansell J, et al. The feline skin microbiota: the bacteria inhabiting the skin of healthy and allergic cats. PLoS One. 2025 12:e0178555.
14. Sanford JA, Gallo RL. Functions of the skin microbiota in health and disease. Semin Immunol. 2013; 25(5):370–377.
15. Tam K, and Torres VJ. Staphylococcus aureus secreted toxins and extracellular enzymes. Microbiol. Spectr. 2019;7.
16. Torres S, Clayton JB, Danzeisen JL, et al. Diverse bacterial communities exist on canine skin and are impacted by cohabitation and time. PeerJ. 2017;5:e3075.
17. Wang Q, Chen S, Ma S a kol. Antimicrobial Resistance and Risk Factors of Canine Bacterial Skin Infections. Pathogens 2025, 14, 309.



SPECIFIC® Heart & Kidney Support Hydrolysed CKD-HY & CKW-HY, FKD-HY & FKW-HY

Začiatkom roku 2026 sa na CZ a SK trhu objavili celkom nové diéty, ktoré sú určené **pre pacientov nielen s obličkovými problémami, ale zároveň obsahujú hydrolyzované bielkoviny**. Sú ponúkané pod obchodným názvom SPECIFIC® Heart & Kidney Support Hydrolysed a obsahujú hydrolyzovanú lososiu bielkovinu a zemiaky. Tieto diéty zodpovedajú moderným trendom v manažmente liečby srdca a obličiek, pretože pôsobia komplexne ako podpora funkcie čriev a obličiek. Znížená produkcia odpadových látok, ktorá je ich hlavným prínosom, rozširuje možnosti veterinárov zlepšiť stav pacientov s CKD, spomaliť jeho progresiu a tak nielen predĺžiť dĺžku života, ale taktiež zvýšiť kvalitu ich života.



Poznámka: Konzervy budú dostupné v období jeseň/zima 2026.

Nová receptúra si zachováva všetky základné charakteristiky obličkovej diéty:

- **znížený obsah bielkovín, fosforu a sodíka,**
- **jedinečne vysoký obsah omega-3 mastných kyselín EPA a DHA.**

Zároveň má ale i rozsiahly súbor vlastností podporujúcich zdravú funkciu obličiek:

- **vysoko stráviteľné a hypoalergénne hydrolyzované bielkoviny** (hydrolyzovaná lososia bielkovina & zemiaky),
- **AuraGuard** podporujúci integritu črevnej bariéry,
- **prospešná vláknina** napomáhajúca udržiavať zdravie čriev,
- **zeolit** pomáha obmedziť hromadenie toxického močovin.

Nová receptúra podporuje **optimálne vstrebávanie bielkovín a udržanie svalovej hmoty, integritu črevnej bariéry, zdravú mikrofóru a zníženie hladiny uremických toxínov** v krvi. Navyše je **výnimočne chutná**.

Diéta je vhodná i pre alergických pacientov stredného alebo vyššieho veku, ktorí majú súbežné problémy s obličkami (pečeňou, srdcom, močovými kameňmi ...).



Naskenujte
QR kód
a preskúmajte
interaktívny 4D model
obličiek mačky.



Výživa pacientov s chronickým ochorením obličiek v spojení s integritou čriev

Z materiálov spoločnosti Dechra pripravila MVDr. Martina Mudráková

ÚVOD

Chronické ochorenie obličiek (CKD) je celoživotné, progresívne a nevyliciteľné ochorenie, ktoré negatívne ovplyvňuje celkovú kvalitu života. CKD narušuje schopnosť obličiek filtrovať odpadové látky a udržiavať správnu rovnovahu tekutín a elektrolytov. Proces znižovania funkcie obličiek sa rozvíja postupne, ale je nezvratný. Zlyhanie obličiek sa zvyčajne rozdeľuje na niekoľko stupňov, aby veterinári mohli lepšie určiť najvhodnejší liečebný plán.

Výživa je dôležitou súčasťou starostlivosti o pacientov s chronickým ochorením obličiek (CKD), pretože pomáha spomaliť progresiu zlyhania obličiek, zlepšiť kvalitu života a znížiť riziko sekundárnych komplikácií. Správne zvolená diéta môže pacientom predĺžiť dĺžku života a zaistiť im vitalitu v každom veku. Jej liečebný efekt je najvyšší, ak ju pacient dostane včas, teda v 1.- 2. štádiu IRIS.

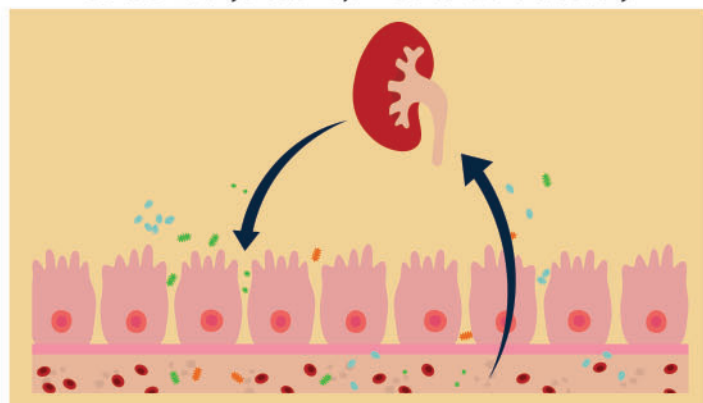
Komplexná podpora funkcie čriev a obličiek

Medzi črevnou mikroflórou a zdravím obličiek existuje úzky vzťah, niekedy nazývaný „**os črevo & obličky**“ (Obrázok č.1). Je to obojsmerný vzťah. **Ochorenie obličiek vyvoláva dysbiózu čriev, ktorá naopak zhoršuje priebeh ochorenia obličiek.** Tento proces môže viesť k chronickému zápalu, zvýšenej črevnej priepustnosti (syndróm priepustného čreva) a dysbióze.^{10,32} Často je ťažké určiť, či je dysbióza alebo syndróm priepustného čreva príčinou či dôsledkom CKD.

Dysbióza nastáva, keď je narušená rovnováha medzi mikroflórou, epiteliálnou bariérou a imunitnou odpoveďou. Dochádza k zníženiu diverzity, poklesu počtu prospešných sacharolytických baktérií a nárastu patogénnych baktérií. Dysbiózu môže vyvolať nestrávená potrava, zmeny v strave, zvýšená hladina uremických toxínov alebo užívanie antibiotík. Výsledkom je deregulácia metabolických procesov, kardiovaskulárne ochorenia, poškodenie črevnej bariéry (syndróm priepustného čreva), systémový zápal, zvýšenie hladiny uremických toxínov a zrýchlenie progresie CKD u ľudí, pri psoch i mačkách.^{21,35}

V prípade syndrómu priepustného čreva môžu škodlivé molekuly prenikať medzi epiteliálnymi bunkami do krvného obehu. To je pre postup CKD špeciálne problematické, pretože endotoxíny, ako bakteriálne lipopolysacharidy (LPS) a prekursor uremických toxínov, stimulujú systémový zápal a oxidačný stres.^{3,34} Existuje priama korelácia medzi zvýšenou črevnou priepustnosťou a CKD.

Obrázok č.1: Vysvetlenie funkcie osi črevo & obličky



CKD mení črevnú mikroflóru, čo vedie k črevnej dysbióze, zvýšeniu hladiny črevných uremických toxínov a poškodeniu obličiek, čím sa urýchljuje progresia ochorenia.

Uremické toxíny IS a pCS sa hromadia v krvi kvôli zníženej schopnosti obličiek ich vylučovať alebo v dôsledku zvýšenej produkcie. Výsledkom sú nefrotoxicke účinky a zvýšené riziko srdcových ochorení.²²

Vysoko stráviteľné bielkoviny: výhody hydrolyzovaných bielkovín pre pacientov s CKD

Na podporu osi črevo & obličky je dôležitá nielen hladina, ale i **kvalita bielkovín = ich vysoká stráviteľnosť a optimálny aminokyselinový profil!** To je zvlášť významné pre pacientov s chronickým ochorením obličiek, ktorí vyžadujú celoživotnú stravu s obmedzeným obsahom bielkovín a často majú problémy s ich vstrebávaním.⁴ Mačky kŕmené obličkovou diétou obohatenou o esenciálne aminokyseliny si udržali svalovú hmotu lepšie než mačky kŕmené bežnou obličkovou diétou.¹⁹

Použitie vysoko stráviteľných bielkovín, **ideálne hydrolyzovaných bielkovín**, znižuje množstvo nestrávených bielkovín v hrubom čreve, čím je znížená mikrobiálna produkcia prekursorov uremických toxínov³⁶ a ich následná premena na uremické toxíny v pečeni.^{22,35} **Tento mechanizmus zmierňuje riziko dysbiózy, znižuje plazmatické hladiny močoviny a uremických toxínov a pomáha spomaliť postup CKD.**^{32,36}

Ďalšie zložky podporujúce črevá na lepšiu funkciu osi črevo & obličky

- **Zvýšený príjem prebiotík** (prospešná fermentovateľná vláknina), **probiotík** (živé prospešné mikroorganizmy) **alebo postbiotík** (fermentačné produkty, fragmenty buniek a prospešných metabolitov, napríklad SCFA) obnovuje vyváženú a zdravú črevnú mikroflóru, posilňuje črevnú bariéru, znižuje produkciu metabolických uremických toxínov, obmedzuje črevnú priepustnosť a systémový zápal, a predstavuje významnú súčasť starostlivosti o pacientov s CKD.^{23,35,37}
- **Prírodné polyfenoly (AuraGuard)** zlepšujú integritu črevnej bariéry a tesných spojov, zvyšujú produkciu prospešných mastných kyselín s krátkym reťazcom (SCFA) a znižujú tvorbu prozápalových cytokínov.³
- **Zeolit** v tráviacom trakte viaže amoniak, čím zabraňuje jeho vstrebávaniu do krvného obehu.²⁶
- Nedávne štúdie indikujú, že **omega-3 mastné kyseliny** pozitívne ovplyvňujú črevný mikrobióm prostredníctvom regulácie prozápalových mediátorov a hladín SCFA. Priaznivý účinok na CKD majú taktiež vďaka podpore osi črevo & obličky.^{17,20}

ZÁVER

Výživa je dôležitou súčasťou starostlivosti o pacientov s chronickým ochorením obličiek (CKD). Preto je veľmi dôležité im predložiť stravu, ktorá je už upravená a obohatená o potrebné zložky. Najnovšie sa teda javí ako nedostatočné použiť len diétu so zníženým obsahom bielkovín, fosforu a sodíka, ale je ďaleko vhodnejšie a účinnejšie použiť pri týchto pacientoch **tzv. „predtrávené“, teda hydrolyzované diéty**, ktoré ešte viac znížia tvorbu odpadových látok.

Zoznam Referencií nájdete po naskenovaní QR kódu.



Felinná panleukopénia – zhrnutie a odporúčania

Feline Panleukopenia – Summary and Recommendations

MVDr. Ľubica Zákutná, PhD.¹

Mgr. David Najt, Ph.D.²

BSc. Anne-Kristin Valle Brustad³

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

¹Katedra výživy a chovu zvierat

²Katedra hygieny, technológie, a bezpečnosti potravín

³študent

Komenského 73, Košice, 041 81

Súhrn

Cieľom tohto prehľadu bolo zhrnúť problematiku felinnej panleukopénie, poukázať na perspektívny terapeutický prístup založený na stimulácii kostnej drene, ktorý zlepšuje prognózu a vedie k vyššej miere prežívania infikovaných mačiek. Preventívne opatrenia prinášajú prehľad súčasných vakcín a zároveň sumarizujú možnosti vakcinácie v súlade s odporúčaniami Svetovej asociácie veterinárnych lekárov (WSAVA).

Kľúčové slová: mačka, FPV, terapia, vakcinácia, odporúčania

Summary

The aim of this review was to summarize topics related to feline panleukopenia and to highlight a promising therapeutic approach based on bone marrow stimulation, which improves the prognosis and leads to higher survival rates in infected cats. The section on preventive measures provides an overview of current vaccines and summarizes vaccination options in accordance with the recommendations of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA).

Keywords: cat, FPV, treatment, vaccination, recommendations

Úvod

Panleukopénia mačiek (FP) predstavuje jedno z najväznejších a vysoko nákazlivých vírusových ochorení domácich a voľne žijúcich mačkovitých šeliem. Pôvodcom je felinný parvovírus (FPV), ktorý patrí do čeľade Parvoviridae, rodu *Protoparvovirus* (Truyen et al., 2009; Rehme et al., 2022). Aj keď výskyt FP u domácich mačiek v posledných desaťročiach vďaka účinnej vakcinácii klesol, v prostredí s vyššou koncentráciou mačiek predstavuje toto ochorenie pretrvávajúci problém

(Rehme et al., 2022). Mortalita u neočkovaných mačiatok presahuje 90 %, v perakútnych prípadoch až 100 % (Gülersoy et al., 2023; Dascalu et al., 2024). Vysoká mortalita, rýchly priebeh ochorenia a schopnosť vírusu perzistovať v životnom prostredí mesiace až roky, predstavuje vo veterinárnej medicíne stálu výzvu (Truyen et al., 2009).

Epidemiológia

K prenosu FPV dochádza hlavne fekálno-orálnou cestou, hoci sa vírus vylučuje vo všetkých telesných sekrétoch; bežný je tiež nepriamy prenos prostredníctvom kontaminovaných predmetov, aj vertikálne z matky na plod. FPV je schopný prežiť až jeden rok pri izbovej teplote a môže zostať životaschopný aj po zmrazení. Je tiež odolný voči mnohým bežným dezinfekčným prostriedkom (Brooks 2024; Rothrock 2024). FPV je široko rozšírený, pravdepodobne mnohé mačky počas svojho života bývajú vystavené jeho pôsobeniu. Klinické ochorenie je však najčastejšie u mladých, nezaočkovaných mačiatok (Petini et al., 2020; Brooks 2024; Rothrock 2024).

Patogenéza

Vírus sa replikuje v tkanivách s vysokou mitotickou aktivitou. Táto vlastnosť determinuje patogenézu ochorenia, pri ktorej sú primárne zasiahnuté bunky kostnej drene, lymfoidné tkanivá a epitel črevných krýpt. V kostnej dreni FPV aktívne potláča produkciu všetkých bielych krviniek, čo vedie k panleukopénii, charakteristickému znaku tohto ochorenia. Mačka je tak náchylná voči sekundárnym infekciám a systémovým komplikáciám (Petini et al., 2020; Brooks 2024; Rothrock 2024).

Vírus významne ovplyvňuje gastrointestinálny trakt infikovaním buniek slizničných krýpt, predovšetkým v ileu a jejunu, čo vedie k skráteniu

črevných klkov, malabsorpcii, zvýšeniu priepustnosti črevnej steny, vzniká sekundárna bakterémia a život ohrozujúca endotoxémia. Tieto procesy môžu viesť k ťažkej dehydratácii a v pokročilých prípadoch k rozvoju diseminovanej intravaskulárnej koagulopatie (DIC) (Petini et al., 2020; Brooks 2024; Rothrock 2024). U gravidných mačiek môže FPV prechádzať placentárnou bariérou. V raných alebo stredných štádiách gravidity dochádza k abortu, resp. resorpcii plodu. V neskoršom štádiu gravidity alebo v rannom postnatálnom období však býva špecificky postihnutý vyvíjajúci sa centrálny nervový systém, najmä mozoček, čo vedie k jeho hypoplázii (Truyen et al., 2009; Petini et al., 2020; Irgashev et al., 2023; Brooks 2024; Rothrock 2024).

Klinická symptomatológia

Prejavy infekcie FPV sú rôzne: od asymptomatického, najčastejšie u starších mačiek, až po perakútny a rýchly fatálny priebeh. V najagresívnejšej perakútnej forme môže dôjsť k smrti do 12 hodín (kóma, šok) najmä u novonarodených mačiatok. Najčastejšie sa vyskytuje akútne ochorenie s klinickými príznakmi: frekventovane febrílie, letargia, anorexia, zvracanie a hnačka (aj hemoragická). Ak sa vyvinie DIC, na koži môžu byť viditeľné petéchie. Z neurologických prejavov sa manifestuje ataxia, intenzívny tremor; postihnuté jedince si síce zachovávajú normálne mentálne funkcie, ale vykazujú výrazné motorické deficity. Môže dôjsť aj k postihnutiu očí s následnou slepotou (Petini et al., 2020; Irgashev et al., 2023; Brooks 2024; Rothrock 2024). Paryuni et al. (2026) vo svojej kazuistike popísali rozvoj hepatorenálneho syndrómu s pankreatitídou, charakterizovaného hyperglykémiou a zvýšenou aktivitou transamináz, čo naznačuje, že patogenéza FPV je komplexnejšia a zahŕňa systémové poškodenie parenchymatóznych orgánov.

Diagnostika

Diagnostika FP sa v klinickej praxi opiera o rýchle imunochromatografické testy detegujúce vírusový antigén v truse. Hoci sú tieto testy vysoko špecifické, ich senzitivita môže byť limitovaná časom odberu vzorky a prítomnosťou protilátok v lúmene čreva, ktoré môžu viazať vírusové epitopy (Truyen et al., 2009; Rehme et al., 2022). Negatívne výsledky tak nevylučujú ochorenie. Po očkovaní sa môžu vyskytnúť aj falošne pozitívne výsledky (Petini et al., 2020; Rothrock 2024). Pre definitívne potvrdenie sa odporúča PCR diagnostika, ktorá vykazuje vyššiu citlivosť. Pre prax aj v prípade momentálneho negatívneho rýchlotestu je zhodnotenie klinickej manifestácie a labo-

ratorných hodnôt kľúčové (Paryuni et al., 2026). Najcharakteristickejším hematologickým znakom infekcie FPV je ťažká leukopénia, sprevádzaná výraznou neutropéniou a lymfopéniou vplyvom vírusového poškodenia rýchlo sa deliacich buniek kostnej drene a zvýšeného využitia leukocytov v dôsledku zápalu. Vyskytnúť sa môže aj mierna až stredne ťažká anémia či trombocytopénia (Petini et al., 2020; Brooks 2024; Rothrock 2024).

Biochemické nálezy sú vo všeobecnosti nešpecifické, odrážajú závažné systémové a gastrointestinálne postihnutie. Hypoproteinémia a hypoalbuminémia sa vyskytuje často kvôli strate bielkovín v čreve a malabsorpcii; poruchy elektrolytovej rovnováhy (hyponatriémia, hypochlorémia a hypokalémia) kvôli vomitu, hnačke. Dehydratácia môže viesť k prerenálnej azotémii, zvýšeným hladinám močoviny a kreatinínu (Rothrock, 2024). Hladiny glukózy sa môžu líšiť, u mačiatok býva hypoglykémia, vplyvom stresu však hyperglykémia (Petini et al., 2020; Brooks, 2024; Rothrock, 2024).

Vysoká koncentrácia proteínov akútnej fázy (APP) pri prvotnom vyšetrení pravdepodobne priamo koreluje s vyšším rizikom úmrtnosti (Petini et al., 2020; Rossi, 2023; Rothrock, 2024). Mačky, ktoré neprežili, mali pri prijatí vyššie hladiny sérového amyloidu A (SAA), často takmer dvojnásobné v porovnaní s tými, ktoré prežili (Petini et al., 2020; Rothrock, 2024).

Na potvrdenie prítomnosti vírusových antigénov *post mortem* možno použiť IHC alebo IFA. Sérológia má obmedzenú hodnotu pre diagnostiku, odráža skôr expozíciu ako aktívnu infekciu (Rothrock, 2024).

Diferenciálna diagnóza

FPV by sa malo odlišiť od infekčných ochorení spôsobujúcich akútne gastrointestinálne príznaky a systémové ochorenia, vrátane bakteriálnych (napr. salmonelóza), protozoálnych (toxoplazmóza, cytuxozoonóza...), plesňových infekcií (napr. histoplazmóza), ako aj iných vírusových ochorení (FIP a retrovírusy). Na rozdiel od týchto ochorení je FPV charakterizovaný akútnym nástupom, rýchlym priebehom a výraznou panleukopéniou (Tasker et al., 2023; Brooks 2024; Roman 2024; Rothrock 2024).

Terapia

Liečba je primárne podporná, zahŕňa intravenóznú tekutinovú terapiu, korekciu elektrolytovej nerovnováhy a hypoglykémie, nutričnú podporu a podávanie širokospektrálnych antibiotík, antiemetík. V závažných prípadoch môže byť potrebná transfúzia krvi alebo plazmy. Vyliečené mačky

zvyčajne nadobudnú dlhodobú imunitu, ale môžu vírus vylučovať ešte niekoľko týždňov (Brooks, 2024; Rothrock, 2024).

Napriek intenzívnej podpornej terapii zostáva prognóza FPV často nepriaznivá. Tradičné liečebné protokoly dosahujú mieru prežívania medzi 11,0 % až 57,0 %, čo predstavuje výzvu v klinickej praxi (Kizilkaya et Kara, 2023; Uyurca et Haydardedeoğlu, 2025).

V posledných rokoch sa v liečbe FPV uplatňuje granulocytárny kolóniostimulujúci faktor (G-CSF), konkrétne filgrastim, ktorý predstavuje sľubný doplnok ku konvenčnej terapii. Filgrastim je rekombinantný ľudský G-CSF, ktorý stimuluje produkciu a uvoľňovanie granulocytov z kostnej drene (Dascalu et al., 2024). Tento cytokin pôsobí na hematopoetické bunky viazaním sa na špecifické povrchové receptory, čím stimuluje proliferáciu, diferenciáciu a dozrievanie neutrofilných progenitorov. Filgrastim je dostupný pod rôznymi komerčnými názvami vrátane Neupogen® (Amgen, USA), Zarzio® (Sandoz, Švajčarsko), Leukokine® (CJ Healthcare, Južná Kórea) a FRAVEN® (Arven, Turecko). Mechanizmus účinnosti filgrastimu spočíva v jeho schopnosti obnoviť hematopoézu v

kostnej dreni, ktorá je pri FPV výrazne poškodená. Klinické štúdie preukázali, že podávanie filgrastimu v dávke 5–6 µg/kg subkutánne počas 3–5 dní viedlo k významným zlepšeniam hematologických parametrov (Kizilkaya et Kara, 2023).

Optimálne výsledky sa dosahujú kombinovaním filgrastimu s agresívnou podpornou terapiou. Dascalu et al. (2024) aplikovali komplexný protokol pozostávajúci z vyvážených kryštaloidných roztokov, vitamínov skupiny B, vitamínu C intravenózne, antibiotík (metronidazol 15 mg/kg, intravenózne, dvakrát denne; ceftriaxón 30 mg/kg, intravenózne, dvakrát denne), antiemetik (maropitant 1 mg/kg, subkutánne, raz denne) a gastroprotektív (pantoprazol 1 mg/kg, intravenózne, raz denne). Táto komplexná podpora bola udržiavaná až 7 dní. Filgrastim bol podávaný v dávke 6 µg/kg počas 3 dní, pričom kontrola sa realizovala na 5 deň. Remisia gastrointestinálnych symptómov bola evidentná do 3 – 4. dňa po podaní filgrastimu, s výrazným znížením frekvencie zvracania a hnačky. V tejto nedávnej štúdii bola miera prežitia po podaní lieku Zarzio® 100 % (n=22), čo naznačuje, že protokol zahŕňajúci tri dávky je účinný pri náprave leukopénie a neutropénie.

Tab.č.1 - Prehľad dostupných vakcín proti FPV na slovenskom trhu (spracované podľa UŠKVBL)

Názov	Výrobca	Typ vakcíny	Zložky	Vakcinačné schéma výrobcu	Revakcinácia
Purevax RCP/ RCPCh/+ FeLV	Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, Nemecko	Živá atenuovaná pre FPV	FPV, FHV, FCV/ + CH/ + FeLV	1. dávka od 8. týždňa 2. dávka o 3 – 4 týždne neskôr. V prípade vysokých materských protilátok primárna vakcinácia po 12. týždni.	1 rok po primárnej vakcinácii, nasledujúce v intervaloch do 3 rokov
Nobivac Tricat Trio	MSD Animal Health, Holandsko	Živá atenuovaná všetky zložky	FPV, FHV, FCV	1. dávka od 8. – 9. týždňa 2. dávka od 12. týždňa rozmedzie 3 – 4 týždne	Každé 3 roky pre FPV. Každý rok pre FCV a FHV
Biofel PCH/PCHR	Bioveta, a.s. Česká republika	Inaktivovaná vakcína všetky zložky	FPV, FHV, FCV/ + R	1. dávka Biofel PCH od 8. – 10. týždňa 2. dávka Biofel PCHR od 3 mesiacov života rozmedzie 3 týždne	jedenkrát ročne
Versifel CVR	Zoetis, Belgicko	Živá atenuovaná všetky zložky	FPV, FHV, FCV	Od 9 týždňov a staršie: 2 dávky v rozmedzí 3 – 4 týždňov	jedenkrát ročne
Feligen CRP/ Leucofeligen FeLV+RCP	VIRBAC SA, Francúzsko	Živá atenuovaná všetky zložky	FPV, FHV, FCV/ + FeLV	1. dávka u mačiatok starších ako 8 týždňov 2. dávka 3 – 4 týždne neskôr Možná 3. dávka od 15. týždňa pri vplyve materských protilátok	jedenkrát ročne

Pozn.: FPV - Feline Panleukopenia Virus; FHV - Feline Herpesvirus; FCV - Feline Calicivirus; CH - Chlamidia felis; FeLV - Feline Leukemia Virus; R - Lyssavirus rabies

Prevenencia

Prevenencia je založená na očkovaní a prísnych hygienických opatreniach. Vakcináciu je možné iniciovať už od 1 mesiaca veku v prípade vyššieho rizika expozície, avšak bežnou praxou býva aplikácia prvej vakcíny vo veku 8–9 týždňa s

revakcináciou o 3–4 týždne (**Tab.č.1**). Apelujeme však na odporúčania WSAVA k včasnejším podaniam prvých dávok (ak je to možné v 6 týždňoch) s následným opakovaním vakcinačných dávok každé 2–4 týždne do vyššieho veku (16 až 20 týždňov) (**Tab.č.2,3**).

Tab.č.2 - Odporúčania vakcinácie proti FP (spracované podľa WSAVA, 2024)

Typ vakcíny	Mačky do 16 týždňov	Mačky nad 16 týždňov	Revakcinácia	Odporúčania
FPV+FCV+FHV: parenterálne, živé atenuované	Začnite najskôr vo veku 6 týždňov a očkovanie opakujte každé 3 až 4 týždne až do veku 16 týždňov . V mimoriadne rizikových situáciách pokračujte až do veku 20 týždňov a zvážte očkovanie každé 2 až 3 týždne.	Zvyčajne sa odporúčajú dve dávky v rozmedzí 2 až 4 týždňov , hoci možno očakávať, že aj jedna dávka poskytne ochranu mnohým mačkám.	Zvážte opakované očkovanie vo veku približne 6 mesiacov namiesto toho, aby ste čakali, kým mačka dosiahne vek 12 až 16 mesiacov. Tým sa skráti obdobie náchylnosti u všetkých mačiatok, u ktorých sa predtým nepodarilo vyvolať aktívnu imunitnú reakciu. Následne preočkujte mačky s „nízkym rizikom“ vo veku 3 rokov a potom nie častejšie ako raz za 3 roky .	živý oslabený vírus FPV poskytuje rýchlu, účinnú a dlhodobú ochranu; s vyšším rizikom je potrebné zvážiť častejšie preočkovanie (až raz ročne). Napr. mačky v mačacích hoteloch alebo s vysokou mierou stresu by mali byť preočkované 1 až 2 týždne pred vystavením sa rizika. Gravidné mačky a mačiatka mladšie ako 4 týždne by nemali byť očkované živými atenuovanými vakcínami. Po neúmyselnej aerosolizácii tejto vakcíny alebo v prípade nadmerného úniku z miesta vpichu sa môžu objaviť príznaky ochorenia horných dýchacích ciest
FPV+FCV+FHV: parenterálne, inaktivované	Začnite najskôr vo veku 6 týždňov a očkovanie opakujte každé 3 až 4 týždne až do veku 16 týždňov . V mimoriadne rizikových situáciách pokračujte až do veku 20 týždňov a zvážte očkovanie každé 2 až 3 týždne.	Dve dávky v rozmedzí 2 až 4 týždňov	Zvážte opakované očkovanie vo veku približne 6 mesiacov namiesto toho, aby ste čakali, kým mačka dosiahne vek 12 až 16 mesiacov. Tým sa skráti obdobie náchylnosti u všetkých mačiatok, u ktorých sa predtým nepodarilo vyvolať aktívnu imunitnú reakciu. Následne opakujte očkovanie u mačiek s „nízkym rizikom“ vo veku 3 rokov a potom každé 3 roky. U mačiek s vyšším rizikom sa odporúča každoročné preočkovanie.	Inaktivované parenterálne vakcíny neposkytujú tak rýchlo nastupujúcu, silnú a dlhodobú ochranu ako živé oslabené vakcíny proti FPV. K dispozícii sú varianty bez adjuvansu. U mačiek s vyšším rizikom je potrebné zvážiť častejšie preočkovanie (až raz ročne). Napr. mačky v mačacích hoteloch alebo s vysokou mierou stresu by mali byť preočkované 1 až 2 týždne pred vystavením sa rizika. U mačiek infikovaných retrovírusmi by sa očkovanie nemalo vynechávať. Tieto vakcíny sú u nich ako aj u gravidných mačiek vhodnejšie a bezpečnejšie ako živé oslabené vakcíny.

Pozn.: FPV - Feline Panleukopenia Virus; FHV - Feline Herpesvirus; FCV - Feline Calicivirus

Tab.č.3 - Dodatok k odporúčaniam vakcinácie pre útulky (spracované podľa WSAVA, 2024)

Typ vakcíny	Mačky do 5 mesiacov	Mačky nad 5 mesiacov	Odporúčania
FPV+FHV+FCV (parenterálne, živé atenuované)	Podávajte ihneď po prijatí, a to už od 1. mesiaca veku	Podajte ihneď po prijatí	Používajte kombinované vakcíny obsahujúce modifikované živé vírusy, ktoré zabezpečujú rýchly nástup imunity

Pozn.: FPV - Feline Panleukopenia Virus; FHV - Feline Herpesvirus; FCV - Feline Calicivirus

Vzhľadom na vysokú environmentálnu záťaž vírusom je nevyhnutná účinná dezinfekcia a čistenie najmä v prostredí s viacerými mačkami (Brooks, 2024; Rothrock, 2024).

Záver

Felinná panleukopénia zostáva napriek dlhodoobej dostupnosti vakcinačných schém kritickým ochorením v klinickej praxi. Kombinácia precíznej imunoprofylaxie a intenzívnej terapie predstavuje v súčasnosti účinnejší model boja proti FPV. Zaradením nových terapeutických prístupov do štandardného manažmentu panleukopénie sa otvára možnosť výrazného zlepšenia klinických výsledkov a zníženia mortality u infikovaných jedincov.

Literatúra

- Brooks, W. (2024). Distemper (panleukopenia) in cats. *Veterinary Partner*. Retrieved March 24, 2026
- Dascalu, M. A., Daraban Bocaneti, F., Soreanu, O., Tutu, P., Cozma, A., Morosan, S., & Tanase, O. (2024). Filgrastim efficiency in cats naturally infected with feline panleukopenia virus. *Animals*, 14(24), 3582.
- Gülersoy, E., Balıkcı, C., Erol, B. B., Şahan, A., & Günel, İ. (2023). Diagnostic performances of clinical and hematological parameters in cats naturally infected with feline panleukopeniavirus: Clinical parameters in cats with feline panleukopenia virus. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 74(3), 6051–6062.
- Irgashev, A., Ishenbaeva, S., Zholoibekov, A., Asanova, E., Kasieva, G., Vityala, Y., & Vityala, S. (2023). Changes in hematological and biochemical parameters in feline panleukopenia. *Veterinary World*, 16(5), 1234–1245.
- Kızılkaya, B., & Kara, E. (2023). The effect of granulocyte colony stimulating factor use in addition to classical treatment on prognosis and blood values in patients with feline panleukopenia. *Kocatepe Veterinary Journal*, 16(3), 357–364.
- Paryuni, A. D., Yoelinda, V. T., Rosyadi, I., Widyarini, S., & Yanuartono. (2026). Hematological and biochemical parameters in cats with feline panleukopenia: A case report. *BIO Web of Conferences*, 229, 01012
- Petini, M., Drigo, M., & Zoia, A. (2020). Prognostic value of systemic inflammatory response syndrome and serum concentrations of acute phase proteins, cholesterol, and total thyroxine in cats with panleukopenia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 719–724.
- Rehme, T., Hartmann, K., Truyen, U., Zablotzki, Y., & Bergmann, M. (2022). Feline panleukopenia outbreaks and risk factors in cats in animal shelters. *Viruses*, 14(6), 1248.
- Roman, N. (2024). Feline infectious peritonitis. In *MSD Veterinary Manual*. Merck & Co., Inc. Retrieved January 25, 2026, from <https://www.msdvetmanual.com/infectious-diseases/feline-infectious-peritonitis/feline-infectious-peritonitis>
- Rossi, G. (2023). Acute phase proteins in cats: Diagnostic and prognostic role, future directions, and analytical challenges. *Veterinary Clinical Pathology*, 52(1), 37–49.
- Rothrock, K. (2024). Feline panleukopenia (feline). *Veterinary Information Network*. Retrieved January 25, 2026
- Squires, R. A., Crawford, C., Marcondes, M., & Whitley, N. (2024). 2024 guidelines for the vaccination of dogs and cats – Compiled by the Vaccination Guidelines Group (VGG) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). *Journal of Small Animal Practice*, 65(5), 277–316.
- Tasker, S., Addie, D. D., Egberink, H., Hofmann-Lehmann, R., Hosie, M. J., Truyen, U., & Hartmann, K. (2023). Feline infectious peritonitis: European advisory board on cat diseases guidelines. *Viruses*, 15(9), 1847.
- Truyen, U., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., & Horzinek, M. C. (2009). Feline panleukopenia. ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 11(7), 538–546.
- Ústav štátnej kontroly veterinárnych biopreparátov a liečiv. (2026). Zoznam registrovaných veterinárnych liekov [List of registered veterinary medicines]. Retrieved from <http://www.uskvbl.sk>
- Uyurca, T., & Haydardedeoglu, A. E. (2025). Feline panleukopenia—Effects of treatment with filgrastim on mortality, hematological and biochemical parameters. *Acta Scientiae Veterinariae*, 53, 1234.

Spolahlivý partner vo veterinárnej diagnostike

Kvalitná veterinárna starostlivosť sa opiera o presnú a spoľahlivú diagnostiku. V Unilabs Slovensko spájame **moderné laboratórne technológie, špecializované zázemie a dobre fungujúcu logistiku** do jedného riešenia – presne takého, aké potrebujete. Naším cieľom je prinášať služby, ktoré uľahčujú každodennú prax a poskytujú istotu v každom kroku – od odberu až po výsledok.

Veterinárna diagnostika, ktorá funguje – pre vašu jednoduchšiu a istejšiu prax

- ✓ Viac ako 430 vyšetrení v odboroch: klinická biochémia a hematológia, klinická imunológia a alergológia, klinická mikrobiológia (bakteriológia, mykológia, sérológia, virológia), parazitológia a patológia
- ✓ Veterinárna diagnostika pre viac ako 95 % okresov Slovenska
- ✓ Vlastné veterinárne laboratórium a vlastná bezplatná dopravná služba
- ✓ Diagnostické služby na svetovej úrovni pre správnu a účinnú liečbu zvierat
- ✓ Tím špičkových odborníkov s dlhoročnou praxou a moderné vybavenie
- ✓ Odberový materiál zdarma
- ✓ Cenová dostupnosť pre každého lekára či každú kliniku
- ✓ Výsledky rýchlo a vždy poruke cez Unilabs Pro, možnosť ich odbornej konzultácie zdarma
- ✓ Veľa ďalších výhod a odborná podpora, ktoré zjednodušia vašu veterinárnu prax

**Staráme sa o vašich zvieracích pacientov a zdravé stáda od začiatku.
Objavte všetky výhody spolupráce s nami.**



Viac informácií a žiadanky
k vyšetreniam nájdete
na našej stránke.

MVDr. Zuzana Kamienová
Key Account Manager

✉ zuzana.kamienova@unilabs.com

☎ 0911 641 606

Call centrum
0850 150 000



Včasná diagnostika vo veterinárnej medicíne: Diagnóza skôr, ako sa objavia príznaky

Mnohé ochorenia domácich zvierat prebiehajú dlhodobo bez viditeľných príznakov. Veterinárny lekár MVDr. Tomáš Scheer v rozhovore vysvetľuje, prečo je preventívna diagnostika kľúčová, akú úlohu zohrávajú laboratórne vyšetrenia pri odhaľovaní skrytých ochorení a prečo by sa pravidelný zdravotný monitoring mal stať prirodzenou súčasťou starostlivosti o každého pacienta.



MVDr. Tomáš Scheer

S akými ochoreniami sa dnes vo veterinárnej ambulancii stretávate najčastejšie?

Spektrum ochorení, s ktorými majitelia privádzajú svojich domácich miláčikov do veterinárnych ambulancií, je veľmi široké. V súčasnosti sa čoraz častejšie stretávam vo svojej ambulancii s metabolickými, geriatrickými a onkologickými ochoreniami zvierat. Nádorové ochorenie sa počas života rozvinie približne u každého štvrtého psa a u psov starších ako 10 rokov môže byť rakovina príčinou úhynu až takmer v 50 % prípadov¹. Podľa európskych a severoamerických štúdií približne 40 až 60 % psov a mačiek má metabolické ochorenia, ktoré významne zvyšujú riziko diabetu, ochorení pohybového aparátu či kardiovaskulárne komplikácie². Mnohé z týchto ochorení sa v počiatočných štádiách prejavujú nenápadne a ich príznaky môžu majitelia ľahko prehliadnuť alebo pripísať prirodzenému starnutiu. V dôsledku toho sa neraz stretávame s pacientmi, u ktorých je ochorenie diagnostikované až v pokročilom štádiu, keď sú možnosti liečby obmedzenejšie a prognóza menej priaznivá. Práve preto zohrávajú pravidelné preventívne prehliadky a včasná diagnostika kľúčovú úlohu pri odhaľovaní zdravotných problémov a zvyšovaní šance na úspešnú liečbu.

Akú úlohu dnes zohráva laboratórna diagnostika v modernej veterinárnej medicíne? Ako ovplyvňuje diagnostický a terapeutický proces vo vašej každodennej praxi?

Laboratórna diagnostika je dnes neoddeliteľnou súčasťou modernej veterinárnej medicíny a predstavuje jeden zo základných pilierov správnej diagnostiky a liečby. Umožňuje nám odhaliť mnohé ochorenia ešte pred objavením sa klinických príznakov, spresniť diagnózu, monitorovať priebeh ochorenia a hodnotiť účinnosť nasadenej terapie. Bez laboratórnych vyšetrení si dnes efektívnu veterinárnu prax prakticky ani neviem predstaviť. Či už sú realizované priamo na pracovisku, alebo prostred-

níctvom externých laboratórií, poskytujú nám kľúčové informácie potrebné na kvalifikované rozhodovanie a zvyšujú šancu na úspešnú liečbu pacienta.

Aký význam má preventívne vyšetrenie krvi pri odhaľovaní ochorení u klinicky zdravých zvierat?

Preventívne vyšetrenie krvi patrí medzi najdôležitejšie nástroje včasnej diagnostiky. Umožňuje nám odhaliť zdravotné problémy ešte v štádiu, keď zvieratá nevykazujú žiadne viditeľné klinické príznaky. Často ide najmä o počiatočné štádiá zlyhávania orgánov, poruchy krvotvorby, metabolické ochorenia či zápalové procesy. V kombinácii s klinickým vyšetrením a zobrazovacími metódami nám poskytuje komplexný obraz o zdravotnom stave pacienta. Podľa publikovaných veterinárnych skríningových programov sa klinicky významné laboratórne abnormality zistia približne u každého tretieho až piateho asymptomatického geriatrického pacienta, čo potvrdzuje význam preventívneho monitoringu aj u zdánlivo zdravých zvierat³. Včasná diagnostika nám následne umožňuje rýchlejšie nasadenie vhodnej liečby, zlepšuje prognózu a v konečnom dôsledku šetrí čas aj finančné prostriedky majiteľa zvieratá.

Prečo je geriatrická diagnostika v súčasnosti čoraz dôležitejšou súčasťou veterinárnej starostlivosti?

Geriatrická diagnostika nadobúda čoraz väčší význam v súvislosti s predĺžovaním priemernej dĺžky života spoločenských zvierat. Tento pozitívny trend je výsledkom kvalitnejšej výživy, lepších životných podmienok, pokroku vo veterinárnej medicíne a intenzívnejšieho vzťahu medzi človekom a jeho zvieratom. Ale s pribúdajúcim vekom rastie aj riziko vzniku ochorení typických pre starších pacientov, najmä onkologických, endokrínologických a metabolických porúch. Výskyt chronických ochorení sa u psov a mačiek po siedmom roku života niekoľkonásobne zvyšuje, čo robí z geriatrického monitoringu jednu z najdôležitejších súčastí preventívnej veterinárnej medicíny. Pravidelný geriatrický monitoring nám umožňuje tieto ochorenia odhaliť včas, často ešte pred objavením klinických príznakov, a významne

tak zlepšiť možnosti liečby aj kvalitu života zvieratá.

Čo považujete za kľúčové, ak hovoríme o správnom nastavení diagnostiky a liečby?

Za kľúčovú pre presnú diagnostiku, správne nastavenie liečby a efektívny monitoring zdravotného stavu pacienta považujem spoluprácu veterinárneho lekára s kvalitným laboratóriom. Moderná veterinárna medicína sa dnes bez laboratórnych vyšetrení nezaobíde, pretože mnohé ochorenia nie je možné spoľahlivo diagnostikovať len na základe klinického vyšetrenia. Hoci časť laboratórnych analýz je možné vykonávať priamo na pracovisku, nie všetky vyšetrenia sú dostupné v potrebnom rozsahu a kvalite. Spolupráca s renomovanými laboratóriami nám preto umožňuje využívať široké spektrum špecializovaných diagnostických metód a získavať presné výsledky, ktoré sú nevyhnutné na zodpovedné rozhodovanie v prospech zdravia pacienta. Často využívame aj možnosť konzultovať laboratórne výsledky priamo s laboratóriom, čo je pre nás veľkou pridanou hodnotou.

MVDr. Nicole Babiaková laboratórny diagnostik – veterinár, Unilabs Slovensko

Čo všetko zahŕňa geriatrický profil Unilabs a aké diagnostické informácie môže veterinárnemu lekárovi poskytnúť pri manažmente zdravia zvierat?

Geriatrický profil zvieratá poskytuje veterinárnym lekárom komplexný pohľad na zdravotný stav pacienta a pomáha odhaliť začínajúce sa patologické zmeny ešte pred objavením klinických príznakov. Profil zahŕňa hematologické vyšetrenie a široké spektrum biochemických parametrov hodnotiacich funkciu kľúčových orgánov a metabolických procesov v organizme. Veterinárnemu lekárovi umožňuje posúdiť funkciu obličiek a pečene, odhaliť poruchy metabolizmu, zápalové procesy, zmeny v krvotvorbe či ďalšie abnormality, ktoré môžu signalizovať rozvíjajúce sa ochorenie.

¹ <https://www.avma.org/resources/pet-owners/petcare/cancer-pets?utm>

² <https://www.aaha.org/resources/how-common-is-cancer-in-dogs/?utm>

³ <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5259637/?utm>

BIOPROTECT ULTRA

NOVINKA



KOMPLEXNÁ DLHODOBÁ PODPORA PRE PACIENTOV
S GASTROINTESTINÁLNOU DYSBIÓZOU

Miroslava Pucherová

✉ miroslava.pucherova@vetexpert.sk

☎ +421 905 209 363

VET Planet Czech Republic, spol. s r.o. Bakovská 885/3 197 00 Praha 9 – Kbely, Česká Republika

Mikrobióm: chýbajúci dielik úspešnej terapie?

Ešte donedávna sme sa pri hodnotení črevného mikrobiómu sústreďovali najmä na otázku, aké baktérie v čreve žijú. Dnes sa však ukazuje, že rovnako dôležité je, čo tieto baktérie produkujú. Práve mikrobiálne metabolity môžu byť chýbajúcim článkom medzi zložením mikrobiómu a klinickým stavom pacienta.

Jedným z najvýznamnejších mikrobiálnych metabolitov je butyrát. Táto krátkoreťazcová masťná kyselina predstavuje hlavný zdroj energie pre kolonocyty, podporuje regeneráciu črevného epitelu, udržiava integritu črevnej bariéry a podieľa sa na regulácii lokálnej imunitnej odpovede. Menej známym faktom je, že nepôsobí len lokálne v čreve. Krátkoreťazcové masťné kyseliny fungujú aj ako signálne molekuly, ktoré ovplyvňujú aktivitu imunitných buniek a komunikáciu na osi črevo-pečeň či črevo-mozog. (1)

Tieto poznatky menia aj pohľad na podporu mikrobiómu. Moderný prístup už nespočíva len v doplnení prospešných baktérii, ale v podpore celého črevného ekosystému a jeho biologických funkcií.

Na tomto princípe je založený aj BioProtect Ultra. Jeho unikátnosť spočíva v tom, že necieľi len na zloženie mikrobiómu, ale aj na jeho fungovanie. Predstavuje komplexný prístup k jeho modulácii – kombinuje probiotiká, prebiotiká a postbiotiká, čím podporuje prospešnú mikrofóru, vytvára podmienky pre jej rast a zároveň dodáva kľúčové metabolity nevyhnutné pre správne fungovanie črevného prostredia. BioProtect Ultra tak reflektuje súčasný trend prechodu od práce s baktériami k cielenej podpore funkcie mikrobiómu.

Súčasťou BioProtect Ultra je aj *Yarrowia lipolytica*, kvasinka, ktorá si v posledných rokoch získava pozornosť výskumníkov pre svoje imunomodulačné vlastnosti a schopnosť podporovať zdravú komunikáciu medzi mikrobiómom a imunitným systémom. (2) Význam komplexného prístupu potvrdzujú aj štúdie, v ktorých kombinácia butyrátu a postbiotík priniesla

lepšie výsledky než použitie jednotlivých zložiek samostatne. (3)

Budúcnosť modulácie mikrobiómu tak nebude stáť na otázke, ktoré baktérie sa v čreve nachádzajú, ale aké metabolické funkcie dokážu zabezpečiť.

Literatúra

(1) Takáčová M., Bomba A., Tóthová C., Michálová A., Turňa H. (2022). Any Future for Faecal Microbiota Transplantation as a Novel Strategy for Gut Microbiota Modulation in Human and Veterinary Medicine? *Life*, 12(5), 723.

(2) Guardiola F.A., Esteban M.Á., Angulo C. (2021). *Yarrowia lipolytica*, Health Benefits for Animals. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105, 7577–7592.

(3) Abdelhady H.A., Fahmy K.N., Farghali H.A.M., Tony M.A. (2022). Impact of Dietary Supplementation of Coated Sodium Butyrate and/or Postbiotic on Growth Performance, Health Status and Oxidative Biomarkers in German Shepherd Dogs. *Journal of the Egyptian Veterinary Medical Association*, 82(1), 89–100.



Miroslava Pucherová

✉ miroslava.pucherova@vetexpert.sk

☎ +421 905 209 363

VET Planet Czech Republic, spol. s r.o. Bakovská 885/3 197 00 Praha 9 – Kbely, Česká Republika



www.vetplanet.sk

Felinná panleukopénia - kazuistika

Feline Panleukopenia – Case Report

MVDr. Ľubica Zácutná, PhD.¹

Mgr. David Najt, Ph.D.²

MVDr. Csilla Tóthová PhD.³

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

¹Katedra výživy a chovu zvierat

²Katedra hygieny, technológie, a bezpečnosti potravín

³Klinika prežúvavcov

Komenského 73, Košice, 041 81

Súhrn

Prezentujeme klinický prípad felinnej panleukopénie (FP) u 12 mesačného a 9 mesačného kocúra od rôznych majiteľov. Obaja pacienti sa manifestovali rovnakými klinickými príznakmi: apatia, slabosť, inapetencia, hnačka, febrilie. Diagnóza bola potvrdená na základe anamnestických údajov, klinického a laboratórneho vyšetrenia. U pacientov bola zahájená štandardná symptomatická liečba. Kým u pacienta so základnou liečbou došlo k úmrtiu, u pacienta s doplnenou terapiou stimulátorom granulopoézy sa zdravotný stav rýchlo stabilizoval.

Kľúčové slová: mačka, FPV, diagnostika, terapia, filgrastim

Summary

We present a clinical case of feline panleukopenia (FP) in a 12-month-old and a 9-month-old male cat. Both patients exhibited the same clinical signs: lethargy, weakness, loss of appetite, diarrhea, and fever. The diagnosis was confirmed based on the medical history, clinical examination, and laboratory tests. Standard symptomatic treatment was initiated for both patients. While the patient receiving only basic treatment died, the patient who received supplemental therapy with a granulopoiesis stimulator quickly stabilized.

Keywords: cat, FPV, diagnosis, treatment, filgrastim

Úvod

Panleukopénia mačiek, vyvolaná felínnym parvovírusom (FPV), predstavuje vysoko kontagiózne ochorenie s prevažne akútnym priebehom, ktoré je v klinickej praxi spojené s vysokou mierou mortality, najmä u imunokompromitovaných a mladých jedincov (Rothrock, 2024). Vyznačuje sa

mimoriadnou odolnosťou voči environmentálnym vplyvom a dezinfekčným prostriedkom, čo z neho robí perzistentný zdroj infekcie v domácnostiach a útulkoch (Sykes, 2022). Patogenéza je charakterizovaná výraznou depléciou leukocytov v dôsledku lýzy mitoticky aktívnych buniek v kostnej dreni a lymfatických tkanivách, čo vedie k závažnej imunosupresii a rozvoju hemoragickej enteritídy (Abdullah, 2021).

Diagnostika sa primárne opiera o detekciu antigénu v stolici, najcitlivejšou metódou je PCR. Hoci je leukopénia kľúčovým diagnostickým znakom, pre objektívne posúdenie intenzity systémového zápalu a monitorovanie regeneratívnej fázy sa za veľmi prínosné javí sledovanie proteínov akútnej fázy (APP). Sérový amyloid A (SAA) vykazuje v porovnaní s inými markermi najvyššiu senzitivitu pri sledovaní kinetiky ochorenia a včasnej detekcii klinického zotavenia (Rossi, 2023). Elektroforéza sérových proteínov (ELFO) umožňuje detailné vyhodnotenie distribúcie jednotlivých proteínových frakcií a predstavuje doplnok k tradičným markerom systémového zápalu. Sledujú sa zmeny α -globulínov, β -globulínov a γ -globulínov, pričom najmä α -frakcia obsahuje APP (pozn. z nich najčastejšie používaný v praxi SAA) (Paltrinieri et al., 2007).

V rámci terapeutického manažmentu kritickej neutropénie sa v klinickej praxi uplatňuje podávanie rekombinantného humánneho granulocytárneho rastového faktora (filgrastim), ktorý stimuluje proliferáciu a diferenciáciu progenitorových buniek neutrofilov v kostnej dreni (Sykes, 2022; Dascalu et al., 2024). Hoci je jeho rutinné použitie pri panleukopénii predmetom diskusií z hľadiska klinickej efektivity, v indikovaných prípadoch môže prispieť k urýchleniu obnovy bieleho krvného obrazu a zníženiu rizika sekundárnych bakteriálnych komplikácií (Hartmann, 2017).

Anamnéza a klinické vyšetrenie

Pacient 1 (Obr.č.1): 12 mesiacov, samec, kastrát, európsky krátkosrstý, prevažne outdoor, nevakcinovaný, dávnejšie odčervení; zníženie hmotnosti v poslednom období; klinická symptomatológia: apatia, opakovane vomitus, hnačka s prímiesou krvi (Obr.č.3). Klinické vyšetrenie: BCS 2/5, bledoružové sliznice, teplota 39,5 °C; bolestivosť abdomenu; vyšetrenie ostatných sústav bez patologického nálezu.

Pacient 2 (Obr.č.2): 10 mesiacov, samec, kastrát, európsky krátkosrstý, outdoor, nevakcinovaný, neodčervovaný, druhý deň trvajúca apatia, slabosť, mierna dehydratácia, inapetencia, profúzna hnačka s krvou; BCS 2/5, váha 3,5 kg, bledoružové sliznice, teplota 40,00 °C; bolestivosť abdomenu; vyšetrenie ostatných sústav bez patologického nálezu.

Laboratórne vyšetrenie

Pri prijíme sa u oboch pacientov zaznamenali nasledujúce zmeny: hematologický nález: leukopénia s neutropéniou, lymfopéniou, eozinopéniou; biochemické vyšetrenie: hypoalbuminémia, nízky pomer A/G (Tab.č.1); elektroforéza séra: elevácia alfa-2 frakcie (Obr.č.5); APP: SAA aj AGP výrazne zvýšené (Tab.č.1). FeLV a FIV rýchlostest negatívny; FPV test z výteru z rekta pozitívny (Obr.č.4).



Obr.č.1 - Pacient 1 pri prijíme

Diagnóza, terapia a monitoring

FPV bola potvrdená na základe klinických a laboratórnych vyšetrení vrátane pozitívneho výsledku FPV. U oboch pacientov bola iniciovaná infúzna terapia: Ringer-Laktát inf. Sol. (B. Braun, Nemecko); Glukóza 5% inf. Sol. (B. Braun, Nemecko); Duphalyte inj. Sol. (Zoetis, ČR). Použila sa dvojkombinácia antibiotík: Synulox RTU 140/35 mg/ml inj. Susp. (Zoetis, ČR); Efloran 5 mg/ml inf. sol. (Krka, Slovinsko), antiemetikum (Degan 5 mg/ml inj. sol.; Lek Pharmaceuticals, Slovinsko), gastroprotektíva (Quamatel 20 mg inj. sicc.; Gedeon Richter, Maďarsko), vitamíny (Catosal 10% inj. sol.; Bayer Animal Health, Nemecko), probiotiká (Probian pasta; Canina pharma, Nemecko) a ad-



Obr.č.2 - Pacient 2 počas terapie



Obr.č.3 - Hemoragická hnačka



Obr.č.4 - Pozitívny FPV snap test

sorbenciá (Attapectin tbl.; Orion Pharma, Fínsko).

Na podporu granulopoézy sa aplikoval pacientovi 1 filgrastim (Zarzio 30 MU/0,5 ml inj. sol.; Sandoz, Rakúsko), čo prispelo k nárastu v leukograme - viditeľné zvýšenie neutrofilov na 4.deň liečby (Tab.č.1). Zlepšenie zdravotného stavu (ústup hnačky, príjem krmiva) koreloval s rýchlym poklesom SAA a stabilizáciou leukocytov. Po siedmich dňoch bol v stabilizovanom stave prepustený do domácej starostlivosti.

U druhého pacienta sa naopak zdravotný stav ani po 3 dňoch rovnakej intenzívnej terapie (s výnimkou filgrastimu) nezlepšoval. Vyvinula sa leukocytóza s monocytózou, hodnoty markerov APP pretrvávali. Na šiesty deň terapie pacient uhynul.

Diskusia

Pacient 1 je typickým príkladom FP, u ktorého zachytávame prechod z akútnej fázy (1 deň liečby) do fázy klinického uzdravenia (4 deň liečby), až po kontrolu po vyše mesiaci.

V úvode evidentná leukopénia s vysokými zápalovými markermi sa na 4 deň stabilizovala. APP predovšetkým SAA má vysokú výpovednú hodnotu tak v iniciácii ako aj v monitoringu úspešnosti liečby. Presnejšie odzrkadľuje stav pacienta v reálnom čase než počet leukocytov. Po zápalovom podnete alebo poškodení tkaniva sa koncentrácie SAA výrazne zvýšia v priebehu 3 – 6 hodín a maximálnych hodnôt dosiahnu v priebehu 24 – 48 hodín. Akonáhle sa základná príčina vyrieši, hladiny SAA rýchlo klesajú (Abdullah, 2021; Adams, 2022; Rossi, 2023). Pre progresiu ochorenia vykazoval SAA naproti leukogramu vyššiu prediktívnu hodnotu. V čase diagnózy boli u pacientov hladiny SAA extrémne vysoké (nad 50 µg/ml). U pacienta 2 ostal SAA vysoký aj počas liečby, zatiaľ čo počet leukocytov stúpol, čo sa mohlo nesprávne interpretovať ako zlepšenie; jeho klinický stav sa však zhoršoval. Naopak, pacient 1 vykazoval rýchly pokles SAA pri súčasnom zvýšení počtu leuko-

cytov a výrazné zlepšenie do štyroch dní (Tab.č.1). Hodnoty AGP klesajú pomalšie, preto je ideálnejším ukazovateľom zdravotného stavu pri iných infekčných ochoreniach (Rossi, 2023; Rothrock, 2024), ako napr. FIP. Napriek tomu bolo viditeľné, že u prežívšieho kocúra malo AGP klesajúcu tendenciu, zatiaľ čo u neprežívšieho kocúra si držalo dvojnásobne zvýšené hodnoty.

Pokles koncentrácie albumínu a pomeru A/G počas liečby môže naznačovať nepriaznivú prognózu. Nízky pomer A/G možno interpretovať ako indikátor závažného narušenia integrity črevnej bariéry a systémového vyčerpania. Monitorovanie týchto parametrov môže preto pomôcť pri posudzovaní závažnosti ochorenia (Petini et al., 2020; Rothrock, 2024). U prežívšieho pacienta sa pomer A/G v priebehu terapie zvyšoval, zatiaľ čo u druhého klesal (Tab.č.1).

V elektroforetogramе extrémny nárast alfa-2 frakcie (elektroforetická frakcia, v ktorej migrujú proteíny akútnej fázy) v 1 deň terapie u pacienta 1 korešpondoval so zvýšenými koncentraciami SAA aj AGP, teda potvrdzoval zápalovú reakciu. Zvýšené hladiny gama globulínov na 4 deň pou-

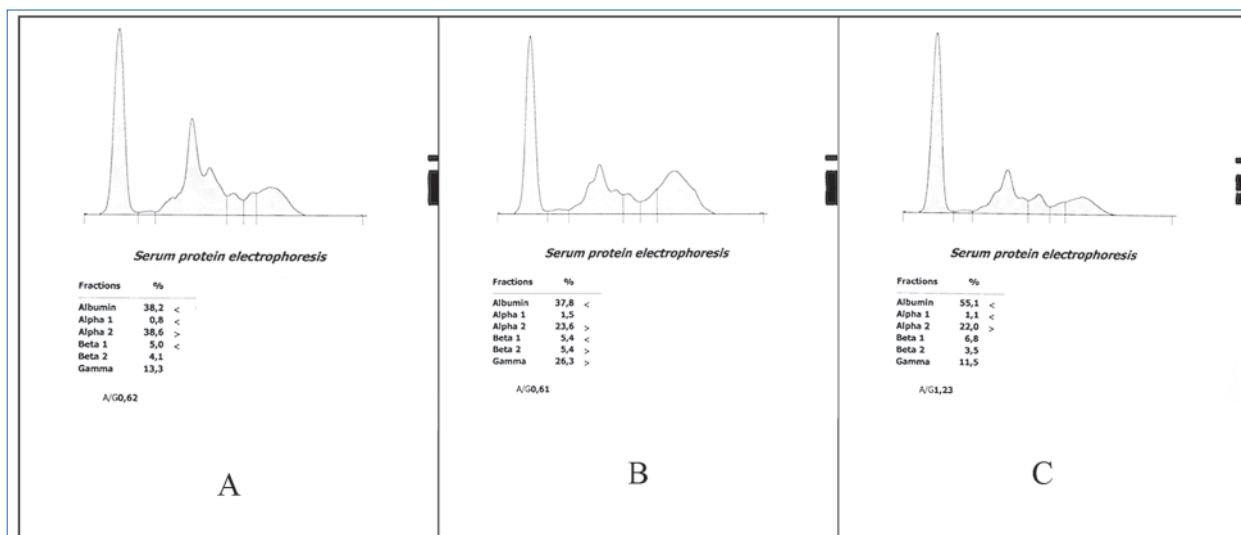
kazovali na imunitnú stimuláciu (produkcia imunoglobulínov). Zvolená liečba mala teda pozitívny efekt a potlačila takzvanú „reakciu akútnej fázy“. Po vyše mesiaci sa hodnoty plne normalizovali.

Terapeutický manažment kritickej neutropénie pomocou filgrastimu môže predstavovať jeden z perspektívnych prístupov v intenzívnej starostlivosti o pacientov s FP. V štúdií Dascalu et al. (2024) sa filgrastim aplikoval mačkám s FP v dávke 6 µg/kg počas 3 dní s výslednou mierou prežitia 100 %. Mechanizmus účinku spočíva v stimulácii proliferácie a diferenciácie progenitorových buniek v kostnej dreni, čo je kľúčové pri prekonaní vírusom indukovanej deplécie myeloidnej línie (Sykes, 2022). Porovnávacia štúdia

Tab. č. 1 - Výsledky vybraných krvných parametrov u oboch pacientov

pacient	deň	elevácia	RBC	HCT	HGB	LEU	NEU	LYM	MON	EOZ	SAA (µg/ml)	AGP (mg/ml)	ALB (%)	A/G
1	1	↑									56.94	2.736		
		→	8.53	0.322	112				0.13					
		↓				0.78	0.24	0.36		0.04			38.2	0.62
	4	↑									8.747	1.308		
		→				10.8	7.29	2.74	0.51	0.18				
		↓	6.15	0.274	88								37.8	0.61
	47	↑												
		→	10.1	0.422	146	10.9	5.29	4.85	0.22	0.47	0.658	0.606	55.1	1.23
		↓												
2	1	↑									52.82	2.67		
		→												
		↓	6.12	0.281	92	0.33	0.1	0.18	0.02	0.02			36.7	0.58
	3	↑							1.49		54.32	2.708		
		→												
		↓	5.38	0.237	81	1.93	0.24	0.11		0.06			28.6	0.4
	5	↑				17.03			11.42		54.54	2.73		
		→						5.38					–	–
		↓	4.16	0.183	63		0.08			0.11				

Pozn.: RBC – erytrocyty (6,54–12,20 x10¹²/l); HCT – hematokrit (0,303 – 0,523 l/l); HGB – hemoglobín (98 – 162 g/l); LEU – leukocyty (2,87 – 17,02 x10⁹/l); NEU – neutrofilly (2,30 – 10,29 x10⁹/l); LYM – lymfocyty (0,92 – 6,88 x 10⁹); MON – monocyty (0,05 – 0,67 x10⁹/l); EOZ – eozinofily (0,17 – 1,57 x10⁹/l); SAA* – (0,113 – 5,186); AGP* – (0,038 – 0,932); ALB* – albumin (46,9 – 57,00 %); A/G* – pomer albumin/globulin (0,84 – 1,34)



Obr.č.5 - Porovnanie elektroforetického grafu a/ na začiatku terapie b/ v priebehu terapie c/ po vyliečení u pacienta 1 Zdroj: Tóthová Csilla, MVDr., PhD.

Pozn.: ALB (%) 46,9–57,00; $\alpha 1$ (%) 0,90–1,25; $\alpha 2$ (%) 19,30–24,35; $\beta 1$ (%) 5,85–7,50; $\beta 2$ (%) 2,40–4,05; γ (%) 10,90–19,50; A/G 0,84–1,34

Tüfekçi et al. (2026) skúmala účinnosť filgrastimu v dvoch dávkach: nízkej (5 $\mu\text{g/kg}$) a vysokej (20 $\mu\text{g/kg}$) v porovnaní s imunomodulačným aktívatorom inaktivovaného parapoxvírusu ovis (PPVO) a štandardnou podpornou liečbou. Výsledky ukázali, že vysokodávková filgrastimová terapia viedla k výraznejšiemu zlepšeniu hematologických parametrov ako nízka dávka, PPVO, či štandardná liečba. Počet leukocytov, lymfocytov, monocytov a neutrofilov sa signifikantne zvýšil v skupine s vysokou dávkou filgrastimu do 7. dňa. Zlepšenia v tejto skupine boli tiež pozorované aj v prípade klinickej symptomatológie. Skupina s vysokou dávkou vykazovala aj najnižšiu mortalitu.

U nášho pacienta bola na základe predchádzajúcich štúdií zvolená približná stredná dávka 10 $\mu\text{g/kg}$ (Zarzio 30 MU/0,5 ml inj. sol.; Sandoz, Rakúsko), ktorá viedla k rýchlej stabilizácii leukogramu a ústupu klinických príznakov. Absencia tejto doplnkovej terapie u pacienta 2 mohla byť jedným z faktorov, ktoré sa podieľali na zníženej schopnosti organizmu vyrovnať sa s imunosupresívnym stavom vyvolaným FPV.

Napriek terapeutickému benefitu filgrastimu je potrebné zohľadniť aj potenciálne nežiaduce účinky, kde sú však názory protichodné. Dascalu et al. (2024) interpretuje anémiu a trombocytopéniu ako priame vedľajšie účinky filgrastimu, Tüfekçi et al. (2026) a Kizilkaya et Kara (2023) tieto zmeny pripisujú primárne progresii ochorenia, nie liečbe. U oboch našich pacientov došlo k rozvoju anémie. Rovnako aj u väčšiny liečených mačiek s FP bol pozorovaný pokles erytrocytov aj bez použitia filgrastimu (pozn. autorov). K definitívnym záverom však budú potrebné ďalšie štúdie.

Záver

Panleukopénia mačiek vyvolaná felínnym parvovírusom zostáva jedným zo závažných infekčných ochorení v klinickej veterinárnej praxi. Prezentované kazuistiky dokumentujú rozdielny priebeh tejto choroby. Diagnostickým prístupom poukazujeme na potrebu monitoringu markerov: SAA a pomeru A/G počas liečby. Zaradenie týchto markerov do rutinej diagnostiky panleukopénie by mohlo zlepšiť včasné rozpoznanie komplikácií a prognózu pacienta. V terapeutickom manažmente zároveň hodnotíme prospešnosť filgrastimu v klinickej praxi, ktorý sa ukazuje ako účinný prostriedok na zvýšenie miery úspešnosti liečby pacientov s kritickou neutropéniou.

Literatúra

- Abdullah, M. A. (2021). Acute phase proteins in veterinary medicine: A review. *Journal of Animal Science and Veterinary Medicine*, 6(6), 188–194.
- Adams, S. (2022). Serum amyloid A (SAA) in cats: Helping veterinarians read their feline patients. *VMRD*. <https://www.vmr.com/post/serum-amyloid-a-saa-in-cats-helping-veterinarians-read-their-feline-patients>
- Dascalu, M. A., Daraban Bocaneti, F., Soreanu, O., Tutu, P., Cozma, A., Morosan, S., & Tanase, O. (2024). Filgrastim efficiency in cats naturally infected with feline panleukopenia virus. *Animals*, 14(24), 3582.
- Hartmann, K. (2017). Feline panleukopenia-update on prevention and treatment.
- Kizilkaya, B., & Kara, E. (2023). The effect of granulocyte colony stimulating factor use in addition to classical treatment on prognosis and blood values in patients with feline panleukopenia. *Kocatepe Veterinary Journal*, 16(3), 357–364.
- Paltrinieri, S., Crippa, A., Comerio, T., Angioletti, A., & Roccabianca, P. (2007). Evaluation of inflammation and immunity in cats with spontaneous parvovirus infection: Consequences of recombinant feline interferon- ω administration. *Veterinary immunology and immunopathology*, 118(1–2), 68–74.
- Petini, M., Drigo, M., & Zoia, A. (2020). Prognostic value of systemic inflammatory response syndrome and serum concentrations of acute phase proteins, cholesterol, and total thyroxine in cats with panleukopenia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 719–724.
- Rossi, G. (2023). Acute phase proteins in cats: Diagnostic and prognostic role, future directions, and analytical challenges. *Veterinary Clinical Pathology*, 52(1), 37–49.
- Rothrock, K. (2024). Feline panleukopenia (feline). *Veterinary Information Network*. Retrieved January 25, 2026
- SYKES, Jane E. 2023. *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Fifth Edition. St. Louis, Missouri 63043: Elsevier, ISBN 978-0-323-50934-3.
- Tüfekçi, E., Ekinci, G., Kökkaya, S., Toy, M. A., Abozaid, A. M. A., Gülcük, E., & Keleş, İ. (2026). Comparison of the Efficacy of Filgrastim and an Inactivated Parapoxvirus ovis Paraimmune Activator in Naturally Infected Cats with Feline Panleukopenia. *Animals*, 16(7), 1066.



Trilorale

Trilostan vo forme perorálnej suspenzie



Uľahčenie liečby
Cushingovho syndrómu



MALÁ ODMENA VEĽKÝ ROZDIEL



Konzumácia maškrt, ktoré nezodpovedajú hlavným prvkom danej veterinárnej diéty, môže narušovať jej zdravotné prínosy. Skúste odporučiť naše chutné maškrtky, ktoré sú vhodné k vybraným diétam ROYAL CANIN®.

Maškrtky Royal Canin® Treats znamenajú **veľký rozdiel**.

