



Doc. Ing. MVDr.
Ladislav Novotný,
Ph.D., MRCVS,
FRCPath,
veterinární patolog
a praktický veterinární
lékař

Správný postup při odběru vzorků pro histopatologické a cytopatologické vyšetření

L. NOVOTNÝ,¹ J. MISÍK²

¹Privátní diagnostický patolog, Čeperka, Česká republika a diagnostický patolog ve Finn Pathologists, Weybread, Velká Británie

²Fakulta vojenského zdravotnictví, Univerzita obrany, Hradec Králové, Česká republika

SOUHRN

Novotný L., Misík J. **Správný postup při odběru vzorků pro histopatologické a cytopatologické vyšetření.** Veterinářství 2017;67(6):436-441.

Histopatologické a cytopatologické vyšetření je velmi důležitým diagnostickým nástrojem v klinické praxi každého veterinárního lékaře. Prvním krokem ke správnému stanovení diagnózy je již samotný odběr vzorku, prováděný ošetřujícím lékařem. Přestože jsou tyto zásady všeobecně známé, bývají v praxi poměrně často opomíjeny, což může vést ke zklamání klinického lékaře a rozhořčení patologa. Následující text by mohl pomoci oběma zúčastněným stranám.

SUMMARY

Novotný L., Misík J. **Correct methods for sampling in histopathology and cytopathology.** Veterinářství 2017;67(6):436-441.

Histopathology and cytopathology are very important diagnostic tools in clinical practice. The correct sampling technique is the first step towards correct diagnosis. Although the general knowledge of these methods is well known, it is often neglected and this may lead to disappointment of clinician and make pathologist angry. Hopefully following text will help both sites.

Odběr vzorků pro histopatologii

Příprava na odběr vzorku

Před samotným odběrem vzorku je nutné posoudit charakter léze a vybrat vhodný postup (totální excize, klínová biopsie, odběr biopsií jehlou – tzv. *Tru cut* biopsie). V případě částečné excize či klínové (*wedge*) biopsie je třeba určit vhodné místo odběru tak, aby byl vzorek reprezentativní a neobsahoval pouze nekrotickou tkáň. V případě biopsie je vhodné provést odběr z různých míst léze; kromě samotné masy by měl být zastoupen i přechod ve zdravou tkáň. Při totální excizi je nutné zvolit vhodný okraj řezu, je tedy výhodou znát typ léze již před zákrokem, k čemuž často poslouží předchozí cytologické vyšetření. Je-li např. cytologicky diagnostikován mastocytom, měl by požadovaný nádoru prostý okraj představovat minimálně 2 cm ve všech rovinách a jednu až dvě (v případě dediferencovaného mastocytomu) fasciální vrstvy pod nádorem. Okraj lze označit různým počtem stehů (např. kranální okraj jeden steh, ventrální okraj dva stehy atd.). Patolog pak změří klinikem označené okraje excize.¹

Odběr kožních biopsií

K odběru kožních biopsií použijte buď klínovou biopsii, či biopsii průrazníkem (*punch*) velikosti 0,5 cm v průměru. Při celotělových změnách je vhodné zaslat k vyšetření alespoň tři biopsie z různých míst. Srst nad místem odběru by měla být zkrácena nůžkami (bez použití holicího strojek). Není vhodné používat dezinfekční prostředky, díky kterým mohou vznikat artefakty. K lokální anestezii před odběrem je možné použít 2% mezo-kain podaný subkutánně, nikoliv do dermis. S odebraným biopsií je nutné zacházet opatrně, aby nedošlo k jeho zmáčknutí pinzetou (vždy jej uchopujeme za podkožní tukovou tkáň).

Odběr endoskopických biopsií – gastrointestinální trakt

Při odběru gastrointestinálních endoskopických biopsií se standardně odebírá fundus, pylorus, duodenum a kolon. Při odběru je nutné endoskopické klíšťky zabořit hluboko do sliznice, aby vzorek obsahoval co největší vrstvu sliznice. Je třeba počítat s limity tohoto vyšetření, při kterém lze diagnostikovat pouze změny probíhající ve slizni-

ci. Endoskopická biopsie není vhodná k diagnostice intramurálních lézí, karcinomu žaludku/střeva a dalších procesů probíhajících pod sliznicí.

Při odběru transmurálních bioptátů střeva a žaludku je vhodné použít průrazník stejně jako u kožních biopsií. Při laparotomii se standardně odebírá fundus, pylorus, duodenum, jejunum, ileum a kolon. U koček se kromě gastrointestinálních biopsií odebírá také standardně vzorek z pankreatu a jater (k vyloučení triaditidy). Při excizi segmentu střeva je vhodné střevo podélně rozstříhnout, aby mohl formalín snadno vniknout do lumen střeva.²

U endoskopických bioptátů jater odebírejte při difúzním poškození alespoň tři bioptáty, ideálně z každého jaterního laloku. U fokálních lézí je vhodné odebrat vzorek z léze a z jejího přechodu do makroskopicky nepoškozené tkáně. Před odběrem je vhodné provést testy na krvácivost (např. *buccal mucosal bleeding time*). Při odběru vzorku jater pod vedením ultrazvukem *Tru cut* jehlou je nutné odebrat aspoň tři biopsie. Ke každému bioptátu by měla být minimálně tři portobiliární pole.^{3,4}

Varlata a vaječníky

Varlata se zasílají k vyšetření celá a vždy obě (tedy v případě bilaterální orchiektomie). Při diskrepanci ve velikosti varlat je často k vyšetření zasláno jen domněle zvětšené varle, které je histopatologicky vyhodnoceno jako normální a kontralaterální varle, které nebylo dodáno k vyšetření, bylo velmi pravděpodobně atrofické a mohlo obsahovat nádor. Varlata se zasílají včetně nadvarlat a semenných provazců. Varle je možné podélně naříznout pro usnadnění fixace. Vaječníky je také vhodné zasílat oba i s částí děložních rohů.

Oční bulby

Oční bulby se zasílají kompletní, bulbus je možné podélně naříznout mimo oblast vstupu očního nervu. Při exenteraci orbity se zasílají i okolní měkké tkáně.

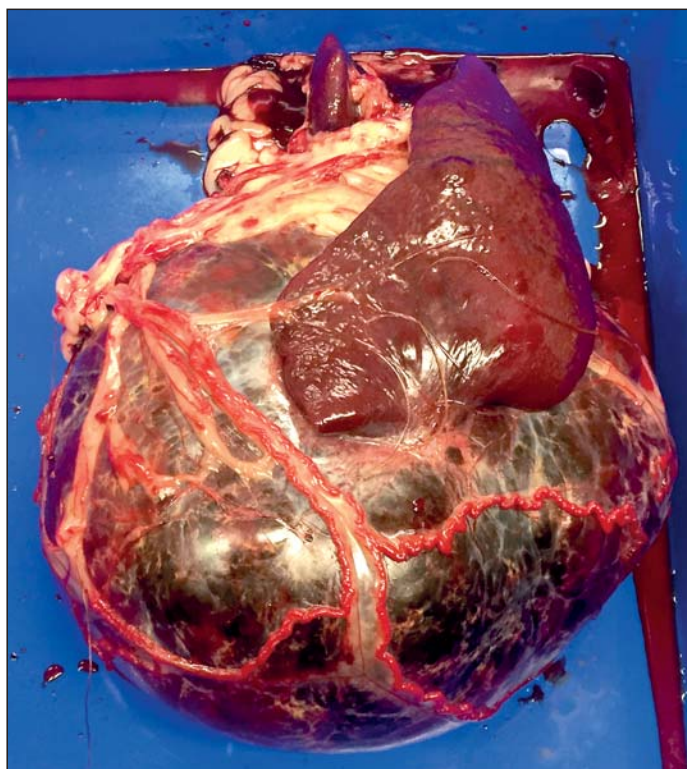
Nádory mléčné žlázy

Často se vyšetřují nádory mléčné žlázy u fen, kdy se současně v jedné mléčné liště, a někdy i jednom vemínku, vyskytuje několik nádorů a každý může být jiného typu. V tomto případě je doporučeno **odebrat vzorky ze všech těchto nádorů, případně zaslat celou exstirpovanou mléčnou lištu**, viz zasílání velkých vzorků. Je také vhodné zaslat k vyšetření svodnou mízní uzlinu/uzliny. Při podezření na tzv. inflamatorní karcinom mléčné žlázy stačí zaslat klínovou biopsii pro potvrzení suspektní diagnózy. Rozsáhlý zákrok, tedy mastektomie, nemá často u této diagnózy smysl pro rozsáhlou angioinvasi, velmi špatnou prognózu a krátkou dobu přežívání.

Slezina

Vyšetření malých vzorků z rozsáhlých lézí sleziny bývá často zdrojem zklamání pro klinického veterinárního lékaře. Mnohdy je třeba rozhodnout mezi rozsáhlým hematomem a hemangiosarkomem, ovšem hemangiosarkom je téměř vždy výrazně prokrváčený a obsahuje

často rozsáhlé nekrózy a hematomy. Je-li například ze zduření sleziny o průměru 20 cm zaslán vzorek velikosti 1 cm³, nelze očekávat hodnověrný závěr. V případě diagnózy nekrózy a krvácení v takto malém vzorku nelze vyloučit přítomnost maligní tkáně ve zbývajících částech sleziny, která nebyla odeslána k vyšetření. Je tedy vhodné zasílat velký bioptát nebo celou slezinu (obr. 1 a 2). Slezina je velmi hutná a její fixace formalínem je tím značně ztížena, je tedy nutné postupovat podle pokynů v části o zasílání velkých vzorků.



Obr. 1 – Rozsáhlý tumor sleziny před fixací a zabalením



Obr. 2 – Rozsáhlý tumor sleziny po fixaci na klinice, obalený gázou napuštěnou ve formalínu a připravený k odeslání

Amputáty končetin a prstů

V případě kostních nádorů lze buď zaslat k vyšetření celou amputovanou končetinu, nebo pilou vyříznout samotný nádor a kost z místa amputace pro potvrzení nádoru prostého okraje. Také je vhodné zaslat svodné mízní uzliny (axilární/inguinální). Amputované prsty se zasílají celé. U vzorků z kostních tkání je třeba počítat s delší dobou vyšetří, neboť je vzorek nutné dekalcifikovat, což může podle velikosti trvat i tři až čtyři týdny. Standardně se nejprve vyšetří měkká část nádoru, která nevyžaduje dekalcifikaci, a poté následuje výsledek vyšetření řezů dekalcifikovanými tkáněmi.

Fixace a transport vzorků

Odebranou tkáň umístíte do odběrové nádoby naplněné roztokem formaldehydu. Fixační roztok je možné zakoupit už předem naředěný, případně použít roztok zásobní (*Formaldehydi solutio 35–38%*) a naředit jej v poměru 1 : 9 vodou. Skladujete-li formalín na klinice, je vhodné jej pufrovat (100 ml formalínu /35–38% zásobní roztok/ + 900 ml vody + 4,0 g NaH_2PO_4 /monobasický/ + 6,5 g Na_2HPO_4 /dibasický/anhydrid/). **Objem fixační tekutiny by měl několikanásobně převyšovat objem zasílaného vzorku (1 : 30).** Má-li tedy vzorek tvar krychle o délce strany 1 cm, tj. 1 cm³, doporučený minimální objem formalínu je 30 ml. Při nedodržení tohoto pravidla a použití malého množství fixačního roztoku dojde pouze k nedostatečné, povrchové fixaci. Pokud se jedná o větší masu, je vhodné ji podélně naříznout, aby byl umožněn kontakt fixační tekutiny s větší plochou. Endoskopické biopáty se zasílají k vyšetření na filtračním papíru v histologické kazetě (obr. 3).



Obr. 3 – Endoskopické biopáty žaludku a střeva na filtračním papíru a v histologické kazetě

Velkou masu (např. celá slezina, velký nádor mléčné žlázy, amputovaná končetina) je možné podélně na několika místech naříznout, ponechat dva až pět dní fixovat ve velkém množství formalínu (např. kbelík o objemu 10 l s víkem) na klinice a poté zaslat k vyšetření v silnostěnném plastovém sáčku, zabalenou do gázy napuštěné formalínem, což minimalizuje hmotnost, tj. náklady na poš-

tovné a také nebezpečí rozlití velkého množství formalínu při případném poškození zásilky během transportu.

Pozornost věnujeme také výběru odběrové nádoby. Je vhodné zvolit nádoby ze silnostěnného plastu, skleněné nádoby jsou náchylné k rozbití během přepravy. Zcela nevhodné jsou odběrové nádoby s úzkým hrdlem, ze kterých nelze fixovaný vzorek vyjmout bez poškození nádoby, hrozí tedy i poškození samotného vzorku (obr. 4). Odběrovou nádobku se vzorkem před vložením do bublinkové obálky či krabice pečlivě uzavřeme do plastového sáčku či fólie a stejně tak i přiloženou žádanku, aby nedošlo k poškození žádanky při rozlití fixační tekutiny během přepravy.

Každá odběrová nádobka musí být popsána minimálně jménem majitele. Pokud zasíláte více vzorků od více pacientů v jedné zásilce, je označení jednotlivých nádobek naprostou nezbytností, stejně tak pokud zasíláte více vzorků (lokalizací) od jednoho pacienta. Alternativou je označení přímo odebrané tkáně, např. různým počtem stehů. Takto označené vzorky je pak možné vložit společně je do jedné větší odběrovky.^{5,6,7}



Obr. 4 – Nevhodná odběrová nádobka (bílé víčko) ze skla s úzkým hrdlem, chybí označení jménem zvířete/majitele. Vhodná nádobka (červené víčko) z plastu se širokým hrdlem a správným označením vzorku

Nejčastější chyby při odběru vzorků pro histopatologii

V praxi se nejčastěji setkáváme s odběrem nereprezentativního vzorku. Tím je například odběr drobné biopsie z rozsáhlé léze či odběr z centrální nekrotické části léze, bez zastoupení solidní nádorové tkáně a přechodu ve zdravou tkáň. V tomto případě nezbyvá než provést opakovaný odběr. Dalším častým problémem je zasílání vzorků bez uvedení klinické historie a údajů o pacientovi, což v některých případech znesnadňuje správné stanovení diagnózy. Dále se setkáváme s nedostatečným či nepřesným označením odebraných vzorků (např. více lézí od jednoho pacienta), použitím nesprávných fixač-

ních tekutin či jejich nedostatečného objemu (vzorky přicházejí nedostatečně fixované až autolytické).

Odběr vzorků pro cytopatologii

Základní technikou pro odběr vzorků z novotvarů (solidních i kavernózních mas), vnitřních orgánů a mízních uzlin je *Fine Needle Aspiration Biopsy* (tenkojehelná aspirační biopsie, FNAB).

Odběr materiálu provádíme pomocí injekční jehly o velikosti G21 (zelená jehla) a jednorázové injekční stříkačky o objemu 10 ml, která zajistí dostatečný sací tlak. Při použití silnější jehly bývají často aspirovány i větší fragmenty tkáně, které se poté hůře zpracovávají. Silnější jehlu je tedy možné použít pouze v případě, kdy odběr pomocí zelené jehly není úspěšný (často u mesenchymálních nádorů typu fibrosarkomu).

Při odběru vzorku se osvědčila práce v tříčlenném týmu. Fixaci pacienta provádí zpravidla majitel, fixaci odebírané léze pak veterinární technik/sestra a samotný odběr provádí veterinární lékař pomocí obou rukou. Místo odběru se nedeinfikuje, případně až po odběru. Při odběru fixujeme jehlu se stříkačkou za konus stříkačky, kolmo ji zavedeme do léze a pomocí pístu vytvoříme dostatečný podtlak. Stříkačku s jehlou v odebírané tkáni několikrát povytáhneme a opětovně zavedeme pod jiným úhlem do stran tak, aby byla zaručena reprezentativnost vzorku.

Po aspiraci dostatečného množství reprezentativního materiálu nanášíme přiměřené množství materiálu na předem připravená označená a odmaštěná podložní skla. Materiál nanášíme vždy k okraji skla a poté ihned rozetřeme pomocí tzv. *squash metody*, tj. přiložením druhého podložního skla a jemným, ale dostatečným tlakem rozetřeme aspirát po celé délce skla. Roztěr aspirátu je nutné provést okamžitě; při prodlení hrozí ruptura buněk. Neméně důležité je použít k roztěru přiměřené množství materiálu (obr. 5). Při použití nadbytečného množství je zpravidla po roztěru na skle silná vrstva materiálu, znemožňující řádné hodnocení morfologie buněk. Správně připravený preparát necháme spontánně zaschnout, případně můžeme jeho zaschnutí urychlit vysušením pomocí fénu. Fénování je nutné provádět z přiměřené vzdálenosti, aby nedošlo k poškození buněk vlivem vysoké teploty (*heat artifacts*).⁸

K odběru cytologických vzorků lze použít také speciální odběrový set (např. Cybio®). Alternativou k výše popsanému postupu je také „*fine-needle capillary sampling technique*“. Tato technika nevyužívá podtlaku, ale pouhého zavedení injekční jehly, do níž buňky navzlínají. Výhodou je snížení kontaminace vzorku krví ve vysoce krvených tkáních, jako je štítná žláza nebo slezina. Naopak v případě odběru vzorků s vysokým zastoupením mezenchymálních tkání bývá výsledek použití této metody neuspokojivý. Nejste-li si jistí, použijte obě metody.

FUJIFILM

LABtechnik

exigo

Laboratorní technika pro veterinární kliniky a praxe

FUJIFILM NX500V



Mg, TBIL, NH3, CHOL, TG, TP, UA, tCO2, v-LIPASE SPECIFIC (psí specifická pankreatická lipáza), CRP-Canine, Na⁺, K⁺, Cl⁻.

osvědčený biochemický analyzátor měřící na bázi suché chemie, (slidová technologie) s vysokou odolností vůči interferencím.

Měřené parametry:

ALP, v-AMYL, CHE, CPK, GGT, AST, ALT, LDH, ALB, BUN, Ca, CREA, DBIL, GLUC, IP,

FUJIFILM AU-10V

Imunochemický analyzátor



Měřené parametry:

T4 canine/feline
TSH canine, Kortizol, BA (žlučové kyseliny).
Vývoj dalších parametrů...

Hematologický analyzátor EXIGO-VET



Měřené parametry:

RBC, RDW_a, RDW %, PLT, MPV %, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, WBC + 4 populační diferenciální rozpočet LYMa, LYM %, MONa, MON %, NEUTa, NEUT %, EOSa, EOS %

Mikrokapilární adaptér:

unikátní systém měření krevního obrazu, ideální řešení k měření krve malých zvířat, stačí pouze kapka krve.



Analyzátor krevních plynů EPOC

analýzátor krevních plynů, elektrolytů a dalších urgentních parametrů.

Měřené parametry:

pH, pO₂, pCO₂, Na⁺, K⁺, Cl⁻, iCA₂⁺, glukóza, hematokrit, laktát, kreatinin, HCO₃, TCO₂, Base Excess, sO₂, hemoglobin.



InSight MS močový analyzátor

automaticky vyhodnocuje 11-parametrové močové proužky:

glukóza, pH, bilirubin, urobilinogen, protein, specifická hmotnost, leukocyty, ketony, krev, kreatinin, nitráty, poměr UPC (protein/kreatinin).

2-parametrové močové proužky:

(mikroalbumin, kreatinin + poměr mikroalbumin/kreatinin).



Mobilní veterinární EKG

Jednosvodové EKG ve tvaru pouzdra pro mobilní telefony iPhone 5/6/7.

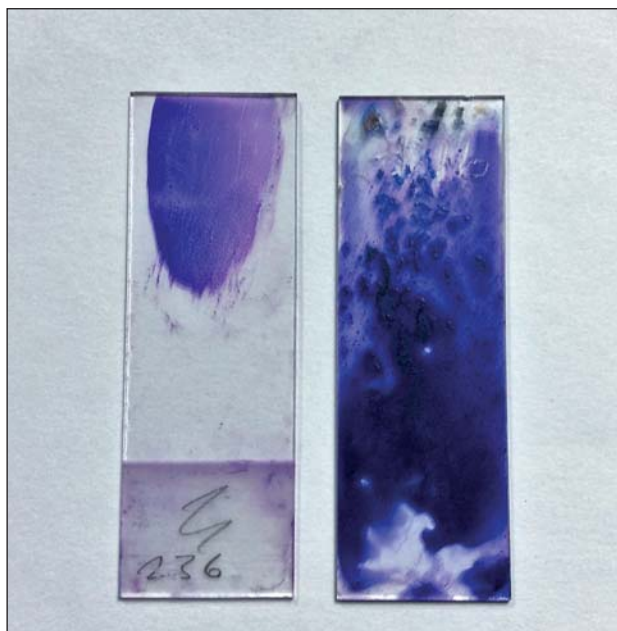
Veterinární laboratoř VLAB BRNO **VLAB** www.vlab.cz
Provádí biochemické, hematologické, imunologické, alergologické, serologické, mikrobiologické vyšetření pro veterinární lékaře z celé ČR.

Dále nabízíme:

široké spektrum rychlých testů známého výrobce Megacor, veterinární glukometr, laktátometr, centrifugy, krevní skupiny ALVEDIA.

LABtechnik s.r.o., Kamenice 34, Brno 62500, TEL.: 547 253 119

více na webu: www.labtechnik.cz



Obr. 5 – Preparát vlevo s matovým okrajem je správně rozetřen a popsán. Preparát vpravo obsahuje příliš velké množství materiálu, který je nedostatečně rozetřen

Další metodou odběru cytologických vzorků je otisk excizního bioptátu. Excizi zlehka otiskneme na označené a odmaštěné podložní sklo a otisk vysušíme stejně jako u FNAB. Tuto metodu lze použít také pro kožní léze – kožní seškraby a stěry se fixují stejným způsobem. U některých typů seškrabů lze podle povahy materiálu provést i roztěr squash technikou. Roztěrem se vždy snažíme dosáhnout tenké vrstvy materiálu na skle, tak aby byly buňky ideálně rozprostřeny v jediné vrstvě.

Při odběru vzorků z **mízních uzlin** při generalizované lymfadenopatii je vhodné zvolit preskapulární mízní uzlinu. Submandibulární je téměř vždy reaktivní díky konstantnímu přísunu antigenů z dutiny ústní a popliteální je velmi často kontaminována tukovou tkání. Z každé mízní uzliny se zasílají alespoň tři preparáty. FNAB nezvětšené mízní uzliny je velmi obtížná a často nerepresentativní.⁹

Při odběru vzorků z dutiny nosní preferujeme nazální výplach před pouhým stěrem ze sliznice. K výplachu se používá močový katétr zavedený retrográdně přes nazofarynx. Na katétr nasadíme injekční stříkačku a provádíme výplach vyvíjením tlaku a podtlaku. Ze získané tekutiny vybereme větší částice, které je možné squash technikou rozetřít na podložní sklo nebo položit na filtrační papír, vložit do histologické kazety a fixovat formalínem pro histopatologické vyšetření. Zbylou tekutinu poté centrifugujeme po dobu tří až pěti minut (asi 2500 ot/min). Ze sedimentu lze připravit cytologický preparát. Nachází-li se v dutině nosní solidní masa, odebíráme vzorek *per vias naturales* metodou FNAB nebo endoskopickými klíšťkami. V podstatě shodné zpracování vzorků používáme při bronchoalveolární laváži a transtracheálním proplachu (*trans tracheal wash*).¹⁰

Všechny aspiráty s vysokým obsahem vody (moč, ascites atd.) je vhodné nejdříve centrifugovat a cytologickému vyšetření podstoupit získaný sediment. Nemá smysl

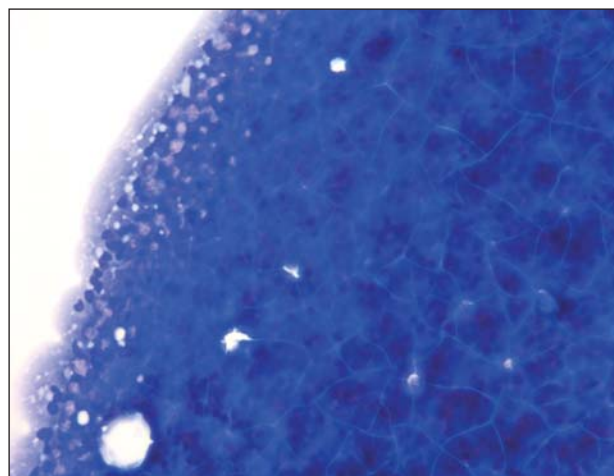
posílat velkoobjemový výplach ke zpracování do laboratoře, neboť během transportu dojde k autolýze buněk a k multiplikaci případných bakterií, které vzorek kontaminovaly během odběru. **Nejcennější jsou vždy roztěry připravené ihned po odběru na klinice.**

Preparáty se zasílají v přepravních plastových boxech k tomu určených. Používáte-li alternativní obaly, ujistěte se, že jsou dokonale čisté (např. krabičky od čaje obsahují zbytky čaje, krabičky od efervescentních tablet jemný prach; obojí ulpívá na preparátech a znehodnocuje vyšetření).

Nejčastější chyby při odběru vzorků pro cytopatologii

Nejčastějším problémem při odběru cytopatologických vzorků je nedostatečné množství aspirátu (nízký sací tlak, příliš tenká jehla), nerepresentativní vzorek (minutí léze, neprovedení opakovaného zasunutí jehly v různých směrech) s aspirací tukové tkáně/krve a nedostatečné rozetření na podložním skle. Buňky v takových preparátech tvoří silnou vrstvu, znemožňující správné posouzení jejich morfologie (obr. 6). Hodnotit pak lze jen malé počty buněk na periferii aspirátu.

Dalším častým a podceňovaným problémem je vznik tzv. **formalinového artefaktu**. Cytologické preparáty nesmí přijít do kontaktu s formalínem či jeho parami. Toto je častý případ, kdy jsou k patologickému vyšetření současně zasílány vzorky pro cytologické a histologické vyšetření v jedné zásilce. Pokud dojde během přepravy k uvolnění formalínu či jeho par (poškození zásilky, netěsnící odběrová nádobka atd.), bývají současně zaslané cytologické preparáty poškozeny formalinovým artefaktem, kdy se materiál barví světle modře a nelze pak pozorovat buněčné detaily, např. obsah granulí v cytoplasmě. Tomuto jevu lze předcházet odděleným zasíláním cytologických a histologických vzorků. Zasíláte-li současně vzorek ve formalín a cyto-



Obr. 6 – Špatně rozetřený cytologický preparát s příliš silnou vrstvou buněk, ve kterém lze hodnotit pouze buňky na okraji roztěru

logické preparáty, tyto musí být hermeticky uzavřeny ve vhodném obalu.

Závěr

Moderní veterinární medicína se neobejde bez laboratorních vyšetření. Zcela zásadní podmínkou stanovení diagnózy je správný odběr, uchování a transport vzorků. Věříme, že výše popsaná metodika napomůže ke spokojenosti s výsledky vyšetření a včasnému stanovení správné diagnózy.

Literatura:

1. SLAOUI, M., FIETTE, L. Histopathology procedures: from tissue sampling to histopathological evaluation. *Drug Safety Evaluation: Methods and Protocols* 2011;69-82.
2. CLARKE, B. S., BANKS, T. A., FINDJI, L. Quantification of tissue shrinkage in canine small intestinal specimens after resection and fixation. *Canad J Vet Res* 2014;78(1):46-49.
3. KEMP, S. D., ZIMMERMAN, K. L., PANCIERA, D. L., MONROE, W. E., LEIB, M. S., LANZ, O. I. A comparison of liver sampling techniques in dogs. *J Vet Int Med* 2015;29(1):51-57.
4. LIDBURY, J. A. Getting the Most Out of Liver Biopsy. *Vet Clin North Am: Small Animal Practice*. 2017;47(3):569-583.
5. ELTOUM, I., FREDENBURGH, J., MYERS, R. B., GRIZZLE, W. E. Introduction to the theory and practice of fixation of tissues. *J Histotechnol* 2001;24(3):173-190.
6. GRIZZLE, W. E. Special symposium: fixation and tissue processing models. *Biotechnic & Histochemistry* 2009;84(5):185-193.
7. SLAOUI, M., FIETTE, L. Histopathology procedures: from tissue sampling to histopathological evaluation. *Drug Safety Evaluation: Methods and Protocols* 2011;69-82.
8. SHARKEY, L. C., DIAL, S. M., MATZ, M. E. Maximizing the diagnostic value of cytology in small animal practice. *Vet Clin North Am: Small Animal Practice* 2007;37(2):351-372.
9. AMORES-FUSTER, I., CRIPPS, P., GRAHAM, P., MARRINGTON, A. M., BLACKWOOD, L. The diagnostic utility of lymph node cytology samples in dogs and cats. *J Small Anim Pract* 2015;56(2):125-129.
10. FINKE, M. D. Transtracheal wash and bronchoalveolar lavage. *Topics in companion animal medicine*. 2013;28(3):97-102.

Adresa autora:

Doc. Ing. MVDr. Ladislav Novotný, Ph.D., FRCPath, MRCVS
Mánesova 274
533 45 Čeperka
www.ladislavnovotny.cz

Proteíny akútnej fázy – užitočné pri monitoringu a prognóze

V humánnej medicíne patria proteíny akútnej fázy k štandardnej diagnostike systémového zápalu. V medicíne malých zvierat sú tieto indikátory stále málo používané a pritom majú potenciál stať sa dôležitou pomocou pri diagnostike, monitoringu a prognóze ochorení.

Proteíny akútnej fázy (PAF) sú súčasťou nešpecifickej imunitnej odpovede na zápaly, ktoré sú vyvolané infekciami, traumatickým alebo ischemickým poškodením tkanív, neopláziami alebo imunopatiami. Rozličné druhy zvierat produkujú rozličné PAF. U psov sa stanovuje prevažne C-reaktívny proteín (CRP), u mačiek sérový amyloid A (SAA) – tzv. hlavné PAF. Hlavné PAF sú kvôli svojej rýchlej kinetike veľmi citlivými markermi systémového zápalu. Ich hladina stúpa v priebehu hodín a po odznení zápalu okamžite klesá. Počet leukocytov na rozdiel od PAF zostáva zvýšený dlhší čas. Okrem toho hodnotu PAF – na rozdiel od počtu leukocytov - neskresľuje ani stres, ani ochorenie kostnej drene; jedine vysoké dávky kortizonu falošne znižujú hladinu PAF. Práve vďaka svojej vysokej citlivosti umožňujú PAF odhaliť aj subklinické zápaly. Významný vzostup PAF poukazuje na systémovú zápalovú reakciu; lokalizované zápaly spôsobia slabú, resp. žiadnu zmenu v koncentráciách PAF. Štúdie napríklad ukazujú, že CRP výrazne stúpa pri bakteriálnej pneumónii u psov, pri tracheobronchitíde je vzostup silný, ale pri rinitíde takmer žiadny. Zdá sa, že CRP je spoľahlivým markerom pri bakteriálnych zápaloch pľúc u psov. Podľa fínskej štúdie hodnota CRP vyššia než 100 mg/ml dokazuje bakteriálnu pneumóniu; hodnota nižšia než 20 mg/ml ju vylučuje. Znamená to, že u psa so silným kašľom

a výrazným vzostupom hladiny CRP je indikovaná liečba antibiotikami.

Pri interpretácii hodnoty PAF musíme byť opatrní najmä pri jednorázovom meraní; výpovednú hodnotu má opakované meranie hodnôt PAF pri kontrole priebehu ochorenia. V intenzívnej medicíne majú PAF neoceniteľný význam pri prognostike. U onkologických pacientov je vzostup hladiny PAF prognosticky zlým znamením, pretože v tejto situácii sa už často jedná o metastázy alebo o systémový lymfosarkóm. Pri liečbe infekcií sa opakované merania PAF hodia obzvlášť na kontrolu úspešnosti terapie: pokiaľ je antibiotická liečba úspešná, hodnoty PAF klesajú rýchlo a natrvalo. Opätovný vzostup poukazuje na recidívu. V prípade, že aj napriek intenzívnej terapii zostávajú hodnoty PAF vysoké, jedná sa o ťažké a nekontrolovateľné ochorenie. Náhly vzostup PAF u akútnych stavov je predzvestou komplikácií – napríklad u psov s parvovirózou je to v okamihu rozvoja sepsy. Interpretácia hladín PAF je založená na vlastných skúsenostiach (chýbajú štúdie pojednávajúce o senzitivite a špecificite PAF), ale v kombinácii s klinickým nálezhom a laboratornými výsledkami je meranie koncentrácií PAF užitočné pri rozhodovaní o správnom terapeutickom postupe.

Christiane Nastarowitz-Bien Akute-Phase-Proteine bei Hund und Katze – Hilfreich für Überwachung und Prognose. *Vetimpulse* 2016;25(22):6.

Z nemeckého originálu preložila MVDr. Zdenka Mašková