

## Klinická cytologie ve světě zvířat: 3. část. Cytologie mízní uzliny

### Úvod:

FNA mízních uzlin je užitečné ve všech indikacích. Mízní uzliny je snadné obyčejně lehce fixovat jednou rukou a druhou rukou aspirovat. Samotná biopsie je přitom nebolestivá a počet možných diagnóz není vysoký. Není nic překvapujícího, že historie cytologie mízních uzlin sahá zpátky do historie na začátek minulého století. V roce 1904 Greig a Gray tuto techniku demonstrovali na trypanosomách a poté v roce 1921 vyšla publikace Guthrie, kdy byly touto cestou diagnostikovány systémová onemocnění, jako jsou lymfomy. Při vyšetření mízních uzlin by měl vyšetřující vědět, jestli jsou mízní uzliny normální velikosti, nebo jestli je tam možné jejich zvětšení, nebo jestli jsou určitě zvětšené. Klinicky je obtížné potvrdit mírně zvětšené mízní uzliny. Jestli je zvětšení dubiózní a cytologicky nenajdeme žádné abnormality, potom takové vyšetření můžeme uzavřít, že jde o zdravou mízní uzlinu. Jestliže však jde o nesporně zvětšenou mízní uzlinu, potom musíme najít příčinu. Cytolog by měl být opatrný při vyslovování negativního výsledku a doporučit raději ještě histologické vyšetření. Může být totiž velmi obtížné odlišit některé velmi dobře diferenciované lymfomy od normální mízní uzliny. Kromě toho cytolog by měl vědět, kdy cytologickým vyšetřením může poskytnout specifické odpovědi na specifické otázky. Jsou-li pacienti podezřelí na leishmaniozu nebo na metastázy tumoru, potom je zapotřebí specifické hledání parazitů leishmanie a hledání tumorózních buněk. Pro některé výsledky je důležité znát, jestli zvětšení mízní uzliny je soustředěno jen na jednu vyšetřovanou mízní uzlinu, nebo jde o generalizované zvětšení mízních uzlin, zda mízní uzlina neshromačňuje lymfu z partie, kde je třeba tumor. Proto je také dobré zhodnotit, které mízní uzliny budeme aspirovat. Mandibulární mízní uzliny jsou často reaktivní, protože mnoho zvířat trpí záněty v dutině ústní. Jestli jde o generalizované zvětšení mízních uzlin, mandibulární mízní uzliny nejsou pro vyšetření nejvhodnější. Pro cytologa je také důležité vědět, jaká léčba byla pacientovi podávána. Aplikace kortikoidů způsobí lymfocytózu a supresi imunitní odpovědi. To může velmi výrazně narušit cytologický vzhled mízních uzlin.

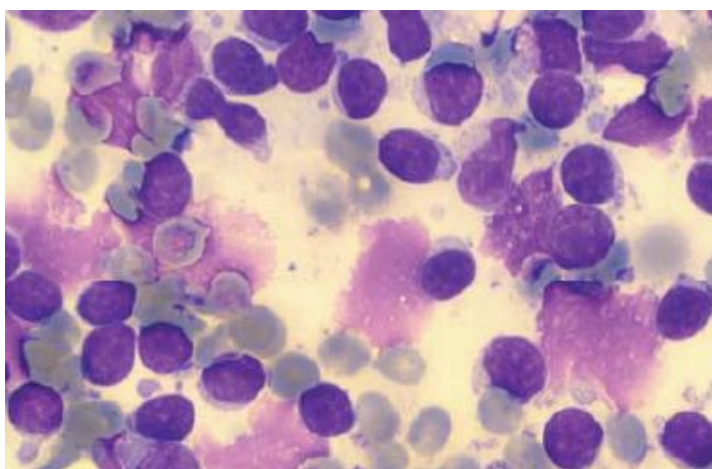
### Normální vzhled a benigní nálezy

Ačkoli normální mízní uzliny aspirujeme zřídka, normální cytologický vzhled mízních uzlin je nezbytné znát, abychom byly schopni rozeznat abnormality. U normálních mízních uzlin se také setkáváme se střední antigenní stimulací a nalézáme tak všechny stádia B a T lymfocytů. 85-95% buněk tvoří malé B lymfocyty a T lymfocyty. Tyto buňky jsou charakterizovány malým množstvím cytoplazmy, kulatým jádrem bez jadérka a často slabě drsnou strukturou chromatinu (obr. 1). Velikost těchto buněk (okolo 10  $\mu\text{m}$ ) leží mezi velikostmi erytrocytů a polymorfonukleárními granulocyty.

Cytoplazma lymfocytů je spíše fragilní a můžeme nacházet v preparátu fragmenty nazývané lymfoglandulární tělíska (obr. 1). Barvením pole May-Grünwalda se barví světle modře. Lymfoglandulární tělíska jsou charakteristická pro lymfoidní tkáň a jejich přítomnost může být užitečná při rozlišování malých buněk karcinomu.

Normální lymfoidní tkáň také obsahuje ostatní vývojová stádia lymfoidní řady, ale nikdy ne více jak 5 – 10% celkového počtu buněk. Ostatní nelymfoidní buňky, které se vyskytují v normální mízní uzlině, jsou: polymorfonukleární neutrofil, eozinofilní granulocyt, makrofág, histiocyt, mastocyt, erytrocyt a monocyt. Tyto buňky jsou prezentovány jen sporadicky. Celkový přehled různých typů buněk, které se vyskytují v normální mízní uzlině je v tabulce 1.

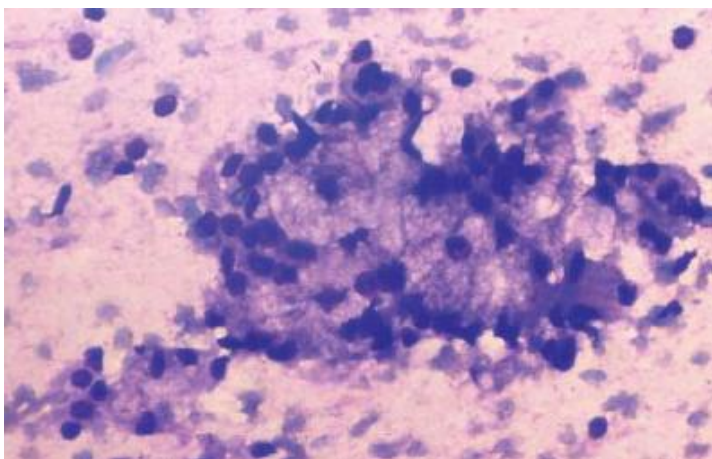
Buněčný typ	Frekvence (%)
malé, zralé lymfocyty	80 - 90
prolymfocyty	5 - 10
mladé, blastocytové buňky	< 5
plazmocyty	0 - 5
eosinofilní granulocyty	0,3
neutrofilní granulocyty	0,1
mastocyty	0,2
makrofágy/histiocyty	0,4



**Obr. 1** FNA normální mízní uzliny u psů. Monoformní populace malých lymfocytů. Růžový materiál mezi buňkami je jaderný materiál poškozených buněk. Malé modré fragmenty jsou lymfoglandulární tělíska.

### Nelymfatická tkáň

Nejčastější příčinou chybné diagnózy zvětšených mízních uzlin je mylná palpce manibulárních mízních uzlin v tom, jestli jsou normální nebo zvětšené (obr. 2). U psů a koček se nacházejí mandibulární mízní uzliny rostrálně od slinných žláz a obě jsou palpovatelné. Buňky slinné žlázy jsou mnohem větší než lymfoidní buňky, obsahují více cytoplazmy a formují se v acinární (žláznaté) struktury. Lymfocyty a lymfoglandulární tělíska chybí.



**Obr. 2** Shluk epitelálních buněk v acinární struktuře a mukoidní pozadí. Normální tkáň slinné žlázy.

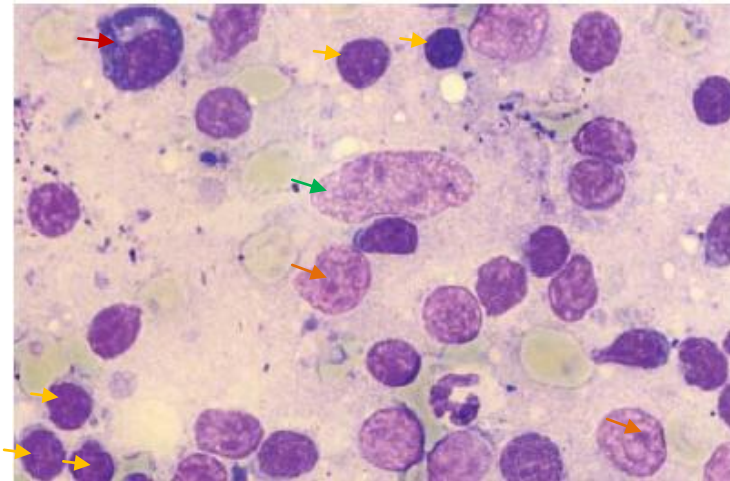
U obézních zvířat je možné získat špatný dojem z toho, že mízní uzliny jsou palpačně zvětšené, protože u takovýchto zvířat jsou mízní uzliny obklopeny tlustší vrstvou tuku, a tak to vyvolává pocit zvětšených mízních uzlin. Aspirace obsahuje hlavně tuk. I takové aspirace je možné realizovat, ale tuk se rozpouští alkoholem, který je obsažen u většiny barvicích metod.

### **Reaktivní hyperplazie**

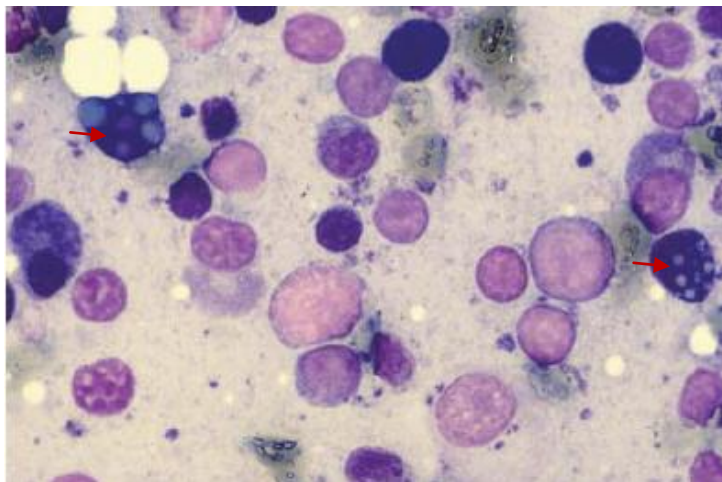
Nejčastější příčinou generalizované lymfadenopatie je reaktivní hyperplazie, kterou tak mízní uzliny reagují na antigenní stimulans. Může tak být výsledkem virové, bakteriální nebo parazitické infekce, může to být reakce na tumorózní antigeny, cizí tělíska, kožní onemocnění nebo odpadových produktů zánětu.

Reaktivní hyperplazie je cytologicky charakteristická zvýšeným počtem velkých blastových buněk, tak jako imunoblastů a centroblastů, v poměru počtu malých a normálních lymfocytů. Je zde také více mitóz a větší počet lymfoplazmatických buněk (stav buněk mezi imunoblastem a plazmatickou buňkou) a plazmatických buněk (obr. 3). Občas jsou viditelná v cytoplasmě plazmatických buněk tzv. „Russelova tělíska“ (Mottovi buňky). Jsou zde vakuoly naplněné imunoglobuliny (obr. 4).

V závislosti na příčině stimulace mohou být zvýšeny počty i jiných buněk, např. makrofágů, polymorfonukleárních granulocytů a speciálně u kožních onemocnění také větší počet eozinofilních granulocytů a mastocytů.



**Obr. 3** Buněčný vzor reaktivní mizní uzliny u psa. Smíšená lymfoidní buněčná populace s několika zralými lymfocyty, několika blasty a jednou plazmatickou buňkou (nahore vlevo). Dlouhé nahé jádro histiocytu (epiteloidní buňka).

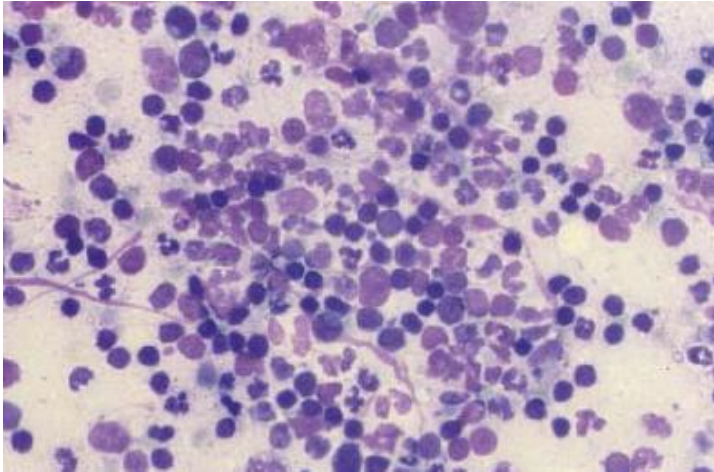


**Obr. 4** FNA reaktivní hyperplastické mizní uzliny u psa. Je zde několik plazmocytů s Russelovými tělísky.

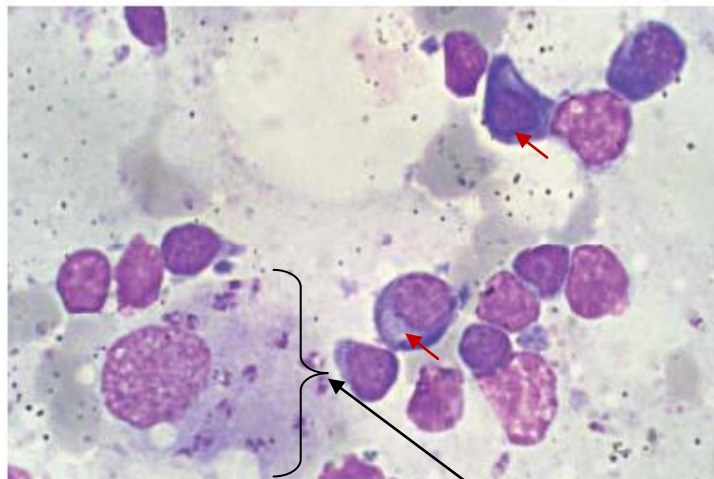
## Lymfadenitida

Zvýšený počet zánětlivých buněk v mizní uzlině nazýváme lymfadenitidou. Rozlišení mezi purulentní lymfangitidou a granulomatózní lymfangitidou se provádí podle typů zánětlivých buněk.

**Purulentní lymfadenitida** je charakteristická výskytem mnoha polymorfonukleárních granulocytů, obvykle kombinovaných s lehce reaktivní lymfoidní populací a několika málo makrofágy. Odlišení od reaktivní hyperplazie je někdy obtížné, ale také někdy zcela jasné jako při bakteriální lymfadenitidě. Později v těchto případech pozorujeme mnoho polymorfonukleárních granulocytů, nekrózy a někdy bakterie (obr. 5). Lymfoidní buňky mohou dokonce kompletně chybět. Zvýšené množství eozinofilních granulocytů pozorujeme při alergických dermatitidách a parazitárních invazích jako je leishmáníza (obr. 6). Granulocyty bývají nacházeny s bakteriemi, v makrofázích nacházíme hlavně parazity.

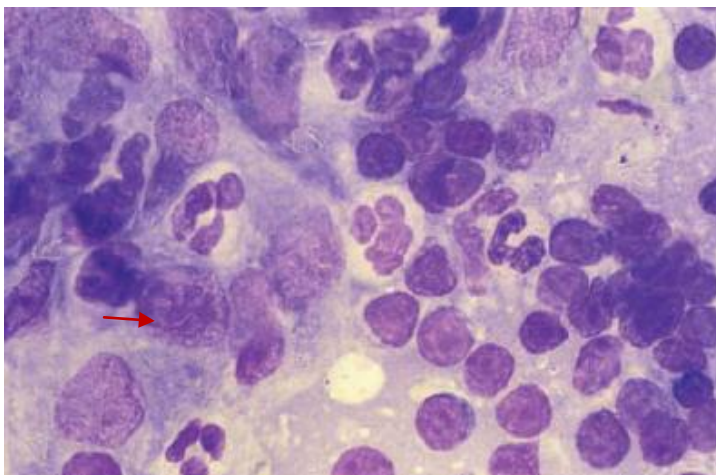


**Obr. 5** Purulentní lymfadenitis. Malé lymfocyty smíšené s mnoha neutrofily. Pozadí je tvořeno několika vlákny degenerovaného jaderným materiálem.



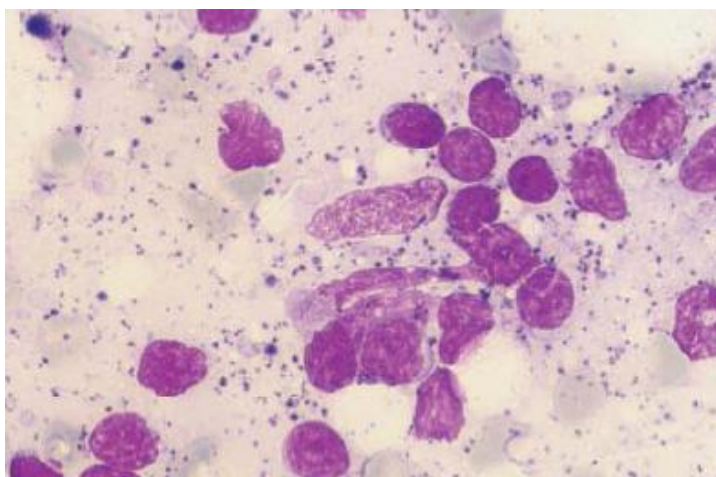
**Obr. 6** *Pes leishmaniosou*. V makrofázích jsou patrné amastigoty leishmane, ale také jsou patrné individuální amastigoty na pozadí stěru. Společně je patrné několik plazmocytů.

**Granulomatózní lymfadenitida** je obvykle charakterizována lehce reaktivní lymfoidní obraz a případně zvýšené množství makrofágů, epiteloidních buněk a mnohojaderných gigantických buněk. Epiteloidní buňky jsou retikulárními buňkami s podlouhlým oválným jádrem, často na jednom konci vroubkované, a se slabě granulárním vzorem chromatinu. Epiteloidní buňky často v preparátech ztratí svou cytoplazmu. Někdy se tyto buňky vyskytují ve shlucích a potom se podobají metastázám karcinomu. Granulomatózní lymfadenitida je pozorována při toxoplazmě, plísňových a kvasinkových infekcích a určitých bakteriálních onemocněních (např. *Mycobacterium* spp.)(obr. 7).



**Obr. 7** Granulomatózní lymfadenitis zapříčiněná mykobakteriální infekcí u koček. Vidíme několik velkých histiocyťů s několika bakteriemi v levé části snímku.

**Dermatopatická lymfadenitida** je granulomatózní lymfadenitida, která se objevuje u kožních onemocnění spojených s pruritem, s poškozením kůže a jejím odlupováním. Buněčný obraz je prezentován přítomností hnědočerných melaninových granul a několika málo eozinofilních granulocytů. Můžeme se setkat s tkz. *interdigitálními* buňkami. Tyto buňky jsou protáhlé histiocyty s retikulárním jádrem a s charakteristickým vroubkováním jádra (obr. 8).



**Obr. 8** Dermatopatická lymfadenopatie u psů. V pozadí je několik hnědočerných melaninových granul, několik zralých lymfocytů a velké jádro interdigitální buňky.

## **Maligní změny**

Mízní uzliny čistí lymfu od cizího materiálu z patří oblastí těla. Na těchto cestách mohou dorazit do mízních uzlin také tumorózní buňky. Imunitní systém v mízních uzlinách rozpozná antigeny vystavené tumorózními buňkami a potom tyto buňky eliminuje. Některé tumorózní buňky utečou této „imunitní surveilance“ a namnoží se v imunitním systému. Z tohoto místa se metastázy mohou vyskytnout v ostatních partiích těla. Kromě metastáz tumorózních buněk, samotné mízní uzliny se stanou tumorózními díky neoplazii buněk hematopoetického systému, které se normálně vyskytují v mízních uzlinách. V další části tohoto článku je věnována pozornost těmto dvěma kategoriím.

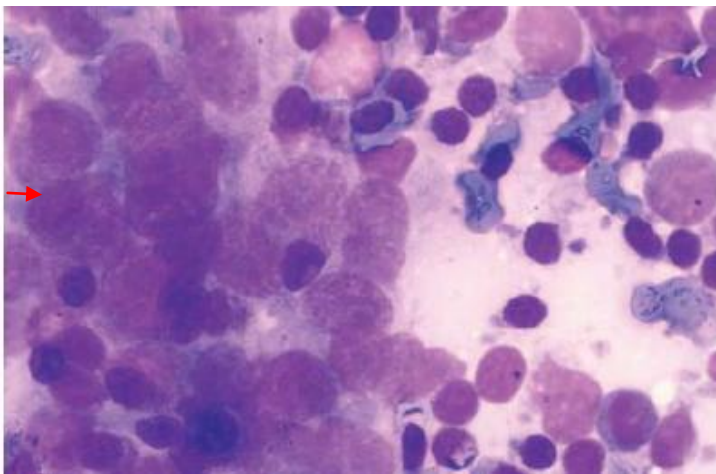
## Metastatické malignity

Kompletní průzkum mízních uzlin, jestli neobsahují metastázy je zbytečně vynaložené úsilí, protože metastázy prochází lymfatickým systémem. Některé typy tumorů metastazují dříve do mízních uzlin než do jiných míst. Sarkomy se častěji rozšiřují hematogenními než lymfoidními cestami. Metastázy karcinomů, melanomů a mastocytomů jsou často nacházeny v mízních uzlinách, ačkoli je to závislé na histologickém subtypu.

V principu každý cytologický preparát z mízních uzlin, ve kterých najdeme buňky, které nepatří do mízních uzlin, jsou suspektní metastatické buňky. Nicméně při aspiraci mízních uzlin mohou být aspirovány buňky okolních tkání. Proto je nutné před vyslovením malignity vždy jako první hodnotit charakteristiky malignity u cizích buněk. Je také možné aspirovat zároveň oba útvary, mízní uzliny i tumor v případě, jestli máme podezření na vznik metastáz. To se například provádí při biopsii kaudální mléčné žlázy s nádorem a biopsie supramamárních mízních uzlin.

Kromě nálezu abnormálních buněk v mízních uzlinách s metastázemi se můžeme nalézt v preparátech benigní změny, které jsou výsledkem reakce imunitního systému a tumorózních buněk. Při výskytu metastáz v mízní uzlině bývá často zvýšený počet makrofágů, plazmatických buněk a mladých velkých lymfoidních buněk.

Cytologický vzhled mízní uzliny s metastázemi závisí na histologickém typu primárního tumoru. Při anaplastickém karcinomu si všimáme především oddělených buněk s velmi variabilní velikostí, které do mízní uzliny nepatří. Především jsou patrné již při malém zvětšení mnohačetné různé buňky, které jsou jiné než lymfoidní. Nacházíme mnoho maligních kritérií, jako je zvýšený poměr N/C, velké jádro, zvýšený mitotický index, vícečetná jádérka někdy patologická. S tím, jak jsou karcinomy více diferenciované, můžeme nacházet např. u adenokarcinomů shluky buněk a někdy dokonce i acinární struktury (obr. 9).



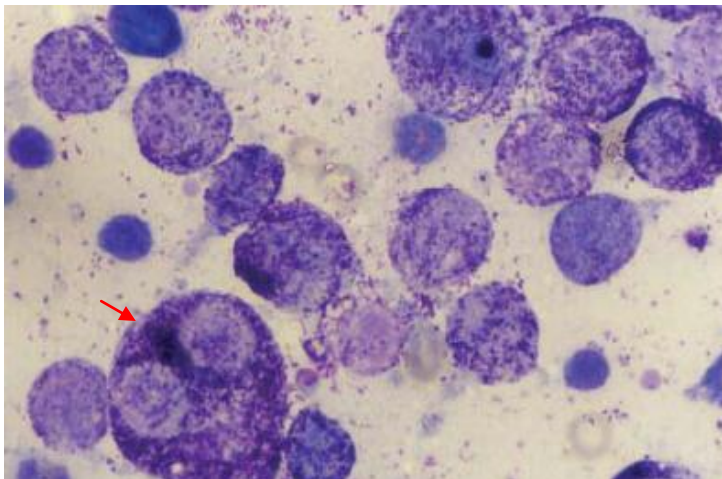
**Obr. 9** *Metastázy adenokarcinomu mléčné žlázy v preskapulární mízní uzlině u psa.*

Agregáty či synticia makrofágů a epiteloidních buněk mohou vypadat podobně jako shluky buněk metastáz karcinomů v mízních uzlinách a nesmí být s nimi zaměněny.

Jiné typy karcinomů, které bývají obvykle snadno klasifikované je karcinom skvamózních buněk. U těchto tumorů vidíme malé shluky buněk karcinomu s množstvím temně modré cytoplazmy hned vedle buněk s velkým množstvím cytoplazmy v různých stádiích keratinizace. Keratinizace je rozpoznatelná v Maz-Grünwaldově Giemsa barvení uniformně světle modrou barvou cytoplazmy někdy obsahující několik málo malých „kapiček“.

Charakteristické odlišení od keratinizovaných buněk je v tom, že jádro karcinomatózních buněk nepodléhá degeneraci, ale zůstává patrné.

Několik málo mastocytů v mízní uzlině je normálním nálezem, anebo je považováno za benigní nález. Podle ale dostupné literatury by množství mastocytů v preparátu nemělo převyšovat 3%. Více mastocytů nasvědčuje na metastázy mastocytomu nebo dokonce na mastocytovou leukémii. Mastocytové buňky mohou obsahovat mnoho purpuro-modrých granul, někdy tak početných, že je nejasné jádro. Mastocyty mohou ale také někdy mít jen velmi málo těchto granul a dokonce se někdy vyskytují mastocyty bez granul (obr. 10). Mastocyty jako takové je obtížné rozpoznat v pozdějších případech. Jiný tumor, který občas metastazuje do mízní uzliny je maligní melanom. Tyto tumorózní buňky jsou větší než lymfoidní buňky, mají různé formy kulatého až vřetenovitého tvaru a mají lehce oválné jádro. U maligního melanomu jsou často pozorována mnohočetná jádra bizarních tvarů. Jadérka nejsou vždy patrná. Buňky jsou často charakterizovány výskytem černých až hnědočerných granul v cytoplazmě. Existují však i amelanotické melanomy. Tyto melanomy obsahují jen několik málo granul nebo neobsahují žádná granula, takové jsou obtížné identifikovat. Za melanocyty mohou být zaměněny melanořágy. Melanořágy jsou fagocytující buňky, které získají pigment a vyskytují se v mízních uzlinách ve velkých počtech obzvláště u onemocnění kůže spojených s pruritem a poškození kůže. Obvykle tyto buňky jsou rozpoznatelné, protože cytoplazma je slabě vakuolizovaná a obsahují ostatní fagocytovaný materiál kromě melaninu. Kromě toho neobsahují charakteristiky malignity.



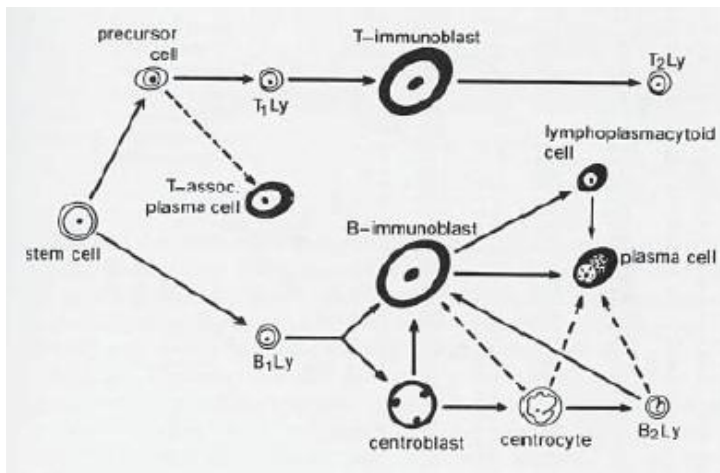
**Obr. 10** *Metastázy mastocytomu v mízní uzlině. Mastocyty jsou početné, různé velikosti a mají prominentní jádérka. Můžeme vidět i dvoujadernou buňku.*

### **Lymfoidní malignity**

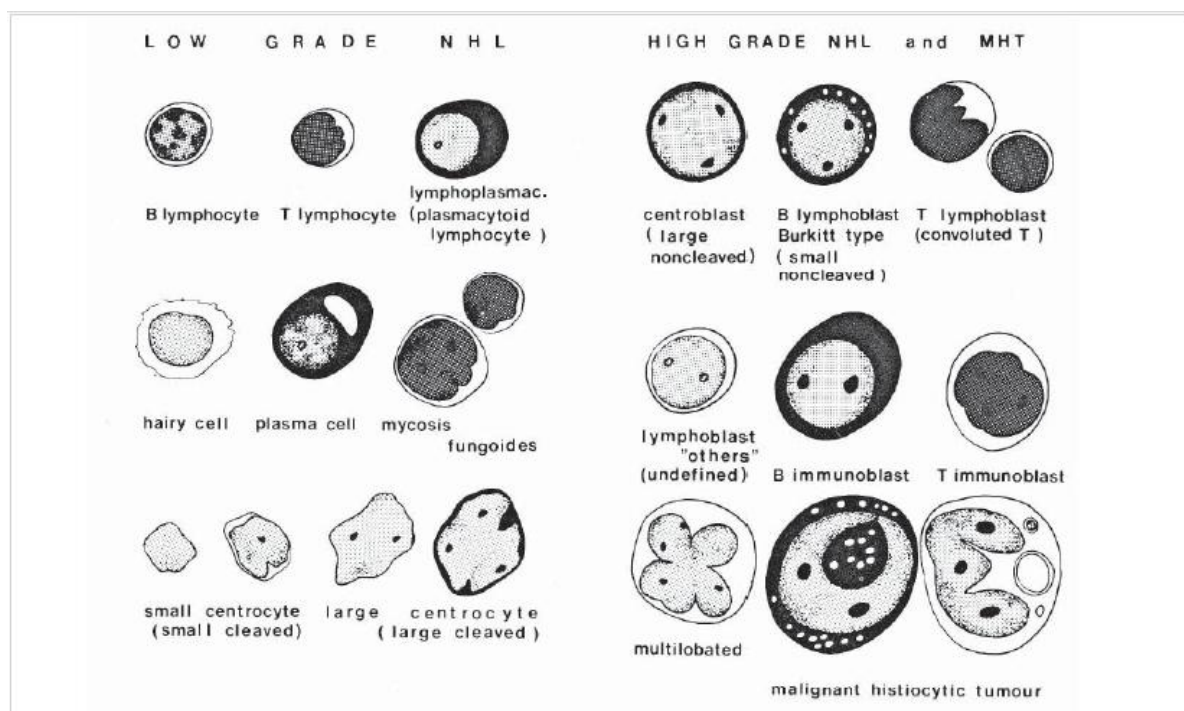
Maligntní transformace primárně postihující mízní uzliny zahrnuje obvykle buňky lymfoidního systému. Zřídka kdy obsahují takové buňky, jako jsou epiteloidní buňky a histiocyty. U psů a koček jsou tyto lymfoidní tumory nazývány maligní lymfom nebo lymfosarkom. Je to srovnatelné s nonHodgkinovým syndromem u člověka. Vzhledem k tomu, že Hodgkinsův syndrom nebyl nikdy u zvířat přesvědčivě demonstrován u koček a psů, jsou lymfoidní tumory u těchto zvířat jednoduše nazývány maligní lymfomy.



Cytologický vzhled maligního lymfomu je u každého pacienta jiný. Předpokládá se, že lymfoidní buňky každého stádia vývoje se mohou stát maligními ať už díky blokádě v další diferenciaci nebo díky autonomní proliferaci jistých typů buněk (obr. 11). Typy buněk, které jsou součástí maligního lymfomu, se ve svém vzhledu neliší od normálních buněk lymfoidního systému. Cytologické odlišení závisí na přítomnosti monofonní buněčné populaci, protože ne-lymfoidní mízní uzlina (nepostížená lymfomem) vykazuje všechna různá vývojová stadia lymfoidní řady buněk. Pro nonHodgkinsový syndrom u člověka byly vyvinuta různá klasifikační schémata. Klasifikace dle Kiela je zcela založena na schématu transformace normálních lymfocytů, to se jeví jako vhodné pro cytologické záměry (tab. 2)(obr. 12).



**Obr. 11** Schéma transformace normálních lymfocytů (poté Lennert)(z Heerde) (P.) Maligní lymfomy a histiocytární tumory. Cytologie a ostatní diagnostické metody. Thesis, Uitg Rodophi, Amsterdam, 1984)



**Obr. 12** Schematické znázornění buněk maligního lymfomu podle Kiela (po té Lennert)(z Heerde)(P.) Maligní lymfomy a histiocytární tumory. Cytologie a ostatní diagnostické metody. Thesis, Uitg Rodophi, Amsterdam, 1984)

V odborné literatuře je úspěšně aplikovaná klasifikace dle Kiela na maligní lymfomy u psů. Zatím není dostatek informací pro aplikaci této klasifikace u maligního lymfomu u koček. Detailní popis různých typů lymfomů je uveden níže pro čtenáře, které to zajímá. Je to zajímavé pro vědecké pracovníky a ilustruje to diverzitu vyskytujících se forem maligního lymfomu, ale pro praktické účely postačí rozdělení na low- grade a high-grade lymfomy.

Jestliže aspiráty obsahují hlavně charakteristické blasty, stanovit diagnózu maligního lymfomu nečiní problém. Nicméně, existují také formy lymfomu, ve kterých je tumorózní buňky obtížné odlišit, zvláště pro méně zkušeného cytologa. To může být příklad lymfocytického nebo centrocytického lymfomu. Problém může také nastat, když lymfom obsahuje více než jeden typ buňky jako v případě imunocytického nebo centroblastického/centrocytického lymfomu. V mnoha těchto případech kombinace zvětšené mízní uzliny a nereaktivního buněčného vzhledu je přesvědčivá, obzvláště jestliže je buněčná populace monoforní. Jestliže jsou v pochybných případech přítomny plazmatické buňky nebo jiné zánětlivé buňky vyšetřující by měl hledat nebo potvrdit diagnózu histologickým vyšetřením chirurgické biopsie.

Někdy se preparáty skládají ze zcela degenerovaných jader a pruhů jaderného materiálu. To může být výsledkem neodborného rozetření jaderného materiálu, ale také to může být výsledkem nekrózy. Jestliže jsou takové preparáty pečlivě prohlíženy a nejsou zanedbávány okraje preparátu, potom můžeme najít intaktní buňky. Někdy obsahují preparáty většinu uvolněných jader tak jako preparát obsahuje definitivní zbytky jadérek. To nasvědčuje na maligní lymfom, ale je to riziko vsadit jen na tuto jedinou diagnózu.

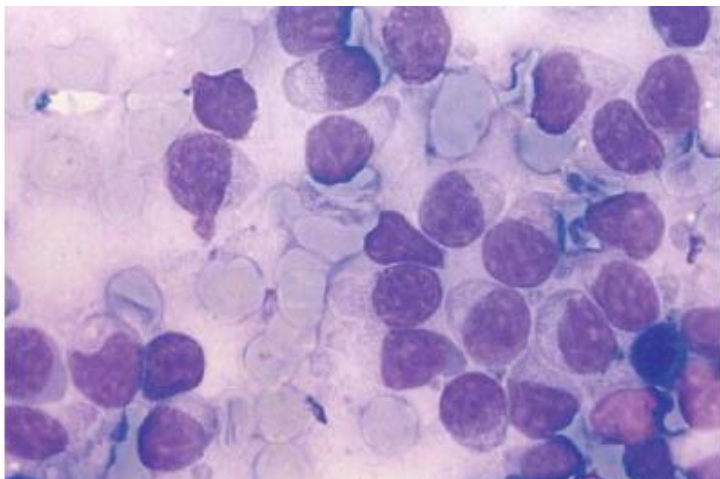
## **Morfologie psiho lymfomu klasifikovaného dle Kiela**

### **Lymfocytický lymfom**

Tento typ lymfomu se skládá z monotonické populace malých vyzrálých lymfocytů. Cytologický vzhled je často obtížně rozeznatelný od normální mízní uzliny a od reaktivní mízní uzliny. Velká šance toho, že je prezentován tento typ lymfomu, je nález tohoto obrazu v určité zvětšené mízní uzlině. Jestliže se lymfocytický lymfom skládá z B-lymfocytů, které jsou potvrzeny pouze imunotypováním, potom mají obvykle kulatý tvar s lehce drsným chromatinem. Naopak T-lymfocytický lymfom má jádra buněk lehce členitá s denzním chromatinem. Oba typy lymfomů vykazují trochu buněčné aktivity v dělení. Lymfocytický lymfom se u psů nevyskytuje často.

### **Lymfoplazmacytoidní/Imunocytický lymfom**

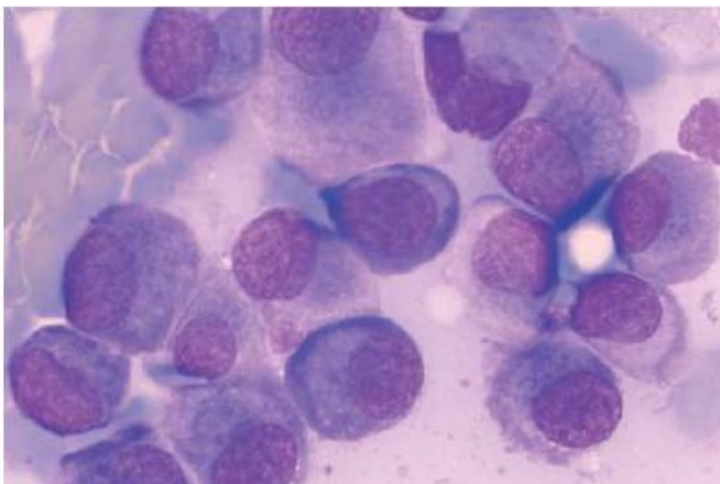
Nejdůležitějším buněčným typem u tohoto lymfomu je imunocyt, malá lymfoidní buňka s větším množstvím cytoplazmy než buňky lymfocytického lymfomu a se slabě excentricky umístěným jádrem. Tento typ buněk má vývin svých buněk poněkud dále vyvinut ve směru k plazmatickým buňkám. Tento lymfom je nazýván plazmacytoidní lymfom (obr. 13). Kromě těchto typů buněk je nacházeno několik málo centrocytů, imunoblastů a plazmatických buněk. Většina buněk jsou ale malé lymfocyty. V těchto případech užíváme termín imunocytický lymfom.



**Obr. 13** *Lymphoplasmacytoidní lymfom. Několik malých lymfoidních buněk s hojnou cytoplazmou a lehce excentricky umístěným jádrem.*

### **Plasmacytický lymfom**

Výskyt plasmacytů v mízní uzlině je extrémně vzácný (obr. 14). Můžeme nacházet hlavně atypické formy plasmacytů v různých stádiích vývoje.



**Obr. 14** *Plasmacytický lymfom. Velké atypické plasmocyty.*

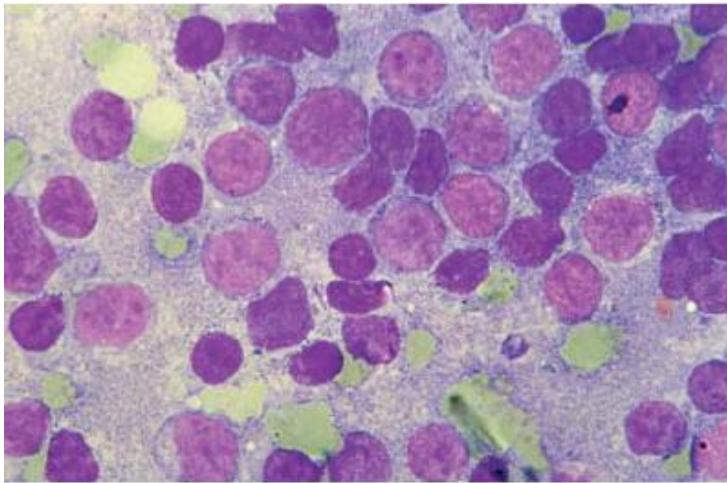
### **Centrocytický lymfom**

Tento lymfom se skládá primárně z centrocytů. Centrocyty jsou malé buňky s nepravidelným, někdy členitým jádrem. Cytoplazma často chybí, nebo je velmi bledá. Chromatogenní vzor je jemný a často nejsou viditelná jadérka.

### **Centroblastický/centrocytický lymfom**

Jak název napovídá, tento typ lymfomu se skládá z obou buněk centroblastů a centrocytů (obr. 15). Centroblasty mají velké kulaté jádro s několika jadérky, které často leží poblíž jaderné membrány. Cytoplazma se skládá z tenkého tmavě modrého okraje. Můžeme najít mnoho

mitóza. Zastopení centroblastů je vyšší než 30 – 50%. Tento lymfom nazýváme centroblastický.



**Obr. 15** *Centroblastický/centrocytický lymfom. Smíšená populace velkých centroblastů, malých centrocytů (useknuté buňky) a lymfocyty.*

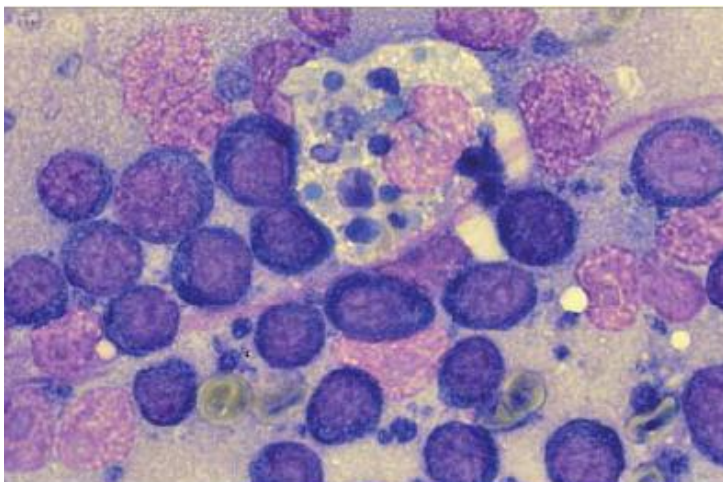
## Centroblastický lymfom

Nejdůležitější buňkou u tohoto lymfomu je centroblast, je ale přítomno často několik málo centrocytů. Jsou rozlišovány dvě speciální formy. Jestliže jsou zde přítomny kromě centroblastů imunoblasty, tumor je nazýván „polymorfní centroblastický“ lymfom (obr. 16). Jestliže je více než 50% imunoblastů, tumor je považován, že patří do imunoblastického lymfomu (viz. níže). Jinou zvláštní formou je „anaplastický centrocytický“ lymfom. Anaplastické centrocyty jsou velké centrocyty s velkým nepravidelně formovaným jádrem. Cytoplazma je často více slabě barvitelná, než u centroblastů.

U psů jsou nejčastějšími lymfomy centroblastický lymfom, polymorfní centroblastický lymfom a anaplastický centrocytický lymfom

## Lymfoblastický lymfom

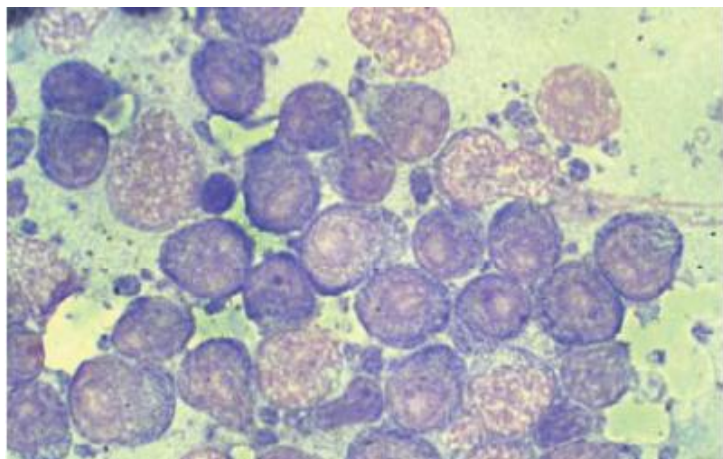
Lymfoblastický lymfom není u psů častým lymfomem. Lymfoblasty jsou střední velikosti, kulovité až oválné buňky s tenkým okrajem slabě až středně bazofilní cytoplazmou, která je občas vakuolizovaná. Jádro má jemně chromatinový vzor s několika málo jadérky. Je přítomno mnoho mitotických figur. Tento typ lymfomu u lidí obsahuje „makrofágy v podobě „hvězd na nebi““ (obr. 16), které jsou zamýšleny, že to jsou určitý podtyp nazývaný „Burkittův lymfom“. U psů je tento typ makrofágů (velké makrofágy s vakuolizovanou cytoplazmou, které mohou fagocytovat všechny druhy materiálu) nalézán u mnoha druhů typů lymfomu.



**Obr. 16** (Polymorfní) centroblastický lymfom. Monofornní populace kulatých centroblastů (s mnohočetnými malými jádérky). Velké makrofágy podoby tzv. hvězd na nebi s buněčným detritem se „zabarvenými tělísky“.

### Imunoblastický lymfom

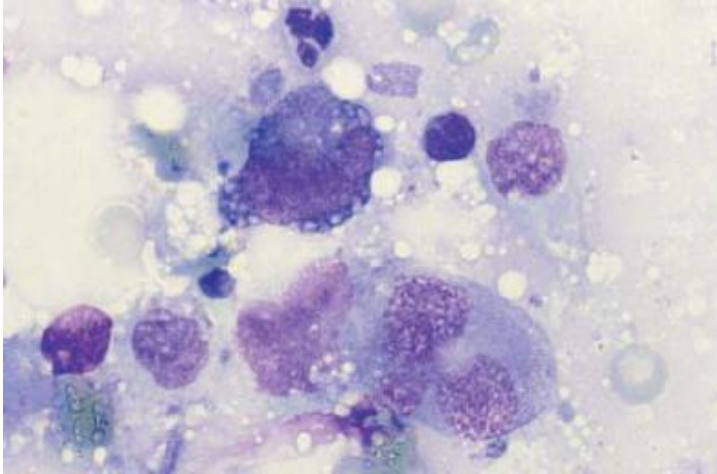
Jestliže je v preparátu minimálně 50% imunoblastů, můžeme uzavřít diagnózu jako imunoblastický lymfom (obr. 17). Imunoblasty jsou velké buňky s velkým, kulatým, často excentricky lokalizovaným jádrem. Toto jádro je charakterizováno jedním velkým centrálně uloženým jádérkem. Imunoblasty mají silnou marginální modrou cytoplazmu. Kromě velkého imunoblastu se slabě excentricky lokalizovaným jádrem a množstvím cytoplazmy, se u psů vyskytují imunoblasty s menším jádrem uloženým centrálně v buňce. Nejběžnější charakteristikou velkého imunoblastu je velké centrálně uložené jádro.



**Obr. 17** Imunoblastický lymfom u psa. Je přítomna monofornní populace imunoblastů odděleně od některých nahých jader charakteristická centrálně uloženým velkým jádérkem.

### Ostatní typy

Ostatní typy lymfomů, které se u psů příležitostně vyskytují, jsou mycosis fungoides, histiocytické lymfomy (obr. 18) a mnoholačnaté lymfomy. Z hlediska jejich nízkého výskytu nejsou tyto typy v tomto přehledu probrány.



**Obr. 18** FNA mízní uzliny s histiocytárním sarkomem. Velké buňky někdy s malými cytoplazmatickými vakuoly a velmi nepravidelnými tvary jádra. Je možné vidět fagocytózu a zvonkovité tvary jader (není na obrázku).

*(volně přeložil a zpracoval Jan Hnulík)*