

## A, B alebo C? Nové genetické testy pre stanovenie krvných skupín u mačiek

U mačiek sa krvné skupiny stanovujú rutinne. AB systém krvných skupín je porovnateľný s ABO systémom používaným u ľudí. Pritom ale existujú len tri krvné skupiny: **A**, **B** a **AB**. Krvná skupina AB, keďže nevzniká obyčajným krížením skupín A a B, sa nedávno začala označovať ako **krvná skupina C**.

Väčšina mačiek má krvnú skupinu A. U niektorých plemien ako siamská sú známe len zvieratá s krvnou skupinou A, u iných je až skoro polovica mačiek krvnej skupiny B. Krvná skupina C je veľmi zriedkavá, v Nemecku ju má približne 0,7% zvierat.

U európskych krátkosrstých resp. amerických krátko- a dlhosrstých mačiek dominuje krvná skupina A. Percentuálne zastúpenie zvierat s touto krvnou skupinou sa pohybuje v závislosti od krajiny medzi 74% a 100%. Zastúpenie A-mačiek týchto plemien je vo vzorkách vyšetrovaných v LABOKLINE tesne pod 94%.

Výskyt krvnej skupiny B u plemien mačiek je veľmi rozličný. U siamských mačiek sa zatiaľ B skupina neobjavila. Cca 1-10% mainských mývalích a nórskeho lesného, 11-20% abesínskych, barmských, somálskych, perzských a škótskych klapouchých a 20-45% exotických krátkosrstých, britských krátkosrstých, Cornish Rex a Devon Rex malo krvnú skupinu B.

U mačiek plemena turecká van sa zistilo dokonca 60% s typom B.

<b>Barmská</b>	89	11	0,0
<b>Sibírska</b>	95	5	0,0
n=1651, údaje v %			

### GENETIKA

Krvné skupiny sa vo všeobecnosti dedia autozomálne dominantne s dvoma znakmi. Pritom je A dominantná voči b. Mačky s krvnou skupinou A môžu byť homozygotné (A/A) alebo heterozygotné (A/b). Zvieratá s krvnou skupinou B sú vždy homozygotné pre alelu b (b/b). Pokiaľ sa vyskytne dvakrát variant aC (aC/aC) alebo je tento variant spolu s alelou b (aC/b), má mačka krvnú skupinu C.

Príslušnosť ku krvnej skupine je určená rôznymi neuramínovými kyselinami na povrchu erytrocytov. Kyselina N-glycolyl-neuramínová je zodpovedná za antigén A a kyseliny N-acetyl-neuramínová za antigén B. Mačky s krvnou skupinou C majú na membráne erytrocytov obidve neuramínové kyseliny.

Mačky majú prirodzené aloprotilátky proti heterológnej krvnej skupine. Mačky s krvnou skupinou B tvoria masívne anti-A protilátky. Mačky s krvnou skupinou A majú však len veľmi nízke titre anti-B protilátok.



plemeno	krvná skupina A	krvná skupina B	krvná skupina C (AB)
<b>Európska krátkosrstá</b>	86	14	0,0
<b>Ragdoll</b>	83	7	10
<b>Main Coon</b>	99	1	0,0
<b>Britská krátkosrstá</b>	74	25,7	0,3

## TRANSFÚZIA KRVÍ

Tieto aloprotilátky sú zodpovedné za výskyt akútnych hemolytických transfúzných reakcií. Preto mačky s krvnou skupinou A smú dostať len A-krv, mačky s krvnou skupinou B len B-krv a mačky s krvnou skupinou C len C-krv. Pri transfúzii krvi nesprávnej krvnej skupiny môže už pri prvom podaní dôjsť k inkompatibilite krvných skupín, ktorá môže končiť smrteľne. Už nejaký čas sú známe ďalšie erytrocytárne antigény, napr. takzvaný **Mik – antigén**. Tu komerčné testy zatiaľ neexistujú. Aj on však môže vyvolávať inkompatibilitu krvných skupín pri transfúzii, preto by sa mala v praxi robiť križová krvná skúška aj pri kompatibilných krvných skupinách. Skúšame možnú aglutináciu (inkompatibilitu) pri pridaní erytrocytov darcu k séru príjemcu a erytrocytov príjemcu k séru darcu.

## NEONATÁLNA IZOERYTROLÝZA

Ďalšiu reakciu, dôležitú zvlášť pre chovateľov, predstavuje neonatálna izoerytrolýza (NI). Vzniká, keď spárimo matku s krvnou skupinou B a kocúrom s krvnou skupinou A. Keďže A sa dedí dominantne voči b, majú všetky mačkatá (ak je kocúr geneticky AA), alebo 50% mačiat (ak je kocúr geneticky Ab), krvnú skupinu A. Tieto mačkatá prijímajú kolostrom anti-A protilátky od matky, čo môže viesť k lýze erytrocytov a k smrti v prvých hodinách života. Preto by u mačiek, predovšetkým plemien s vysokým podielom krvnej skupiny B, mala byť zisťovaná krvná skupina rodičovských párov.

Štúdie o stanoveniach titrov anti-A protilátok u B-mačiek ukázali, že k NI môže dôjsť aj pri nízkych titroch. Ak napriek tomu má dôjsť k páreniu v takejto kombinácii, nesmú mačkatá piť kolostrom / mlieko matky prvých 36 hodín po narodení.

## URČOVANIE KRVNÝCH SKUPÍN

Spravidla sa najprv robí **sérologické** stanovenie krvných skupín. Označuje sa aj ako fenotypová krvná skupina. Jej zisťovanie je potrebné v rámci transfúzie alebo pred uchovnením. Túto typizáciu ponúkajú LABOKLIN a iné laboratória

už niekoľko rokov a testovacie kity pre prax sú dostupné aj cez LABOKLIN.

**Genetické** stanovenie krvnej skupiny u mačky umožňuje pred párením genetickú diferenciáciu (genotyp) sérologicky stanovenej krvnej skupiny. Touto metódou je možné identifikovať recesívnu alelu b u A mačiek. Za krvnou skupinou A sa geneticky okrem homozygotov AA môžu skrývať aj Ab prenášači. Pri spárení dvoch heterozygotov Ab sa môžu narodiť homozygotné b-mačkatá.

V roku 2007 sa podarilo dokázať spojenie medzi genetickými variantmi v CMAH géne a krvnými skupinami A a B. Na základe toho boli vyvinuté genetické testy pre stanovenie genetickej krvnej skupiny. Stále sa však vyskytovali odchýlky medzi variantmi a skutočným fenotypom krvnej skupiny. Predovšetkým u plemien turecká angora a van, ragdoll, sibírska a nevská maškaráda neprinášalo genetické určovanie krvných skupín vždy spoľahlivé výsledky, takže väčšina laboratórií vyšetrenie pre tieto plemená neponúkala.

V Labokline sa minulý rok uskutočnila veľká štúdia pre objasnenie tejto problematiky. Sérologicky aj geneticky bolo vyšetrených 450 mačiek. Pritom sa podarilo dokázať, že genetické varianty zodpovedné za krvnú skupinu B sú rasovo špecifické. Takže napr. u plemena turecká angora je za B zodpovedný iný variant ako u nórskej lesnej mačky. Na základe týchto informácií bolo možné výrazne vylepšiť genetický test.

Zatiaľ čo spoľahlivosť genetického testu bola zvlášť u ragdolla, tureckej angory a sibírskej mačky len cca 70%, nový DNA test od LABOKLINu dosahuje teraz úroveň zhody zodpovedajúci ostatným plemenám, čiže je aj pre tieto plemená extrémne spoľahlivý. Znamená to klinicky dôležité zlepšenie možností testovania.

Od roku 2016 je známa aj genetická príčina zodpovedná za krvnú skupinu C u ragdolla. Preto je možné, špeciálne u plemena ragdoll, geneticky stanoviť aj krvnú skupinu C (predtým označovanú AB).