

Tvorba ridge u Rhodéského ridgebacka

Typickým znakem u Rhodéského ridgebacka je ridge, což je pruh srsti rostoucí obráceně na hřbetu psa. Tento jeho typický znak je způsoben genetickou mutací, duplikací sekvenční DNA zahrnující několik genů. Mezi duplikované geny patří např. fibroblastové růstové faktory (FGF3, FGF4 a FGF19) a ty jsou zodpovědné za genetický projev mutace, tedy tvorbu ridge. Popisovná mutace – duplikace sekvenční DNA zahrnující několik genů - se zjednodušeně nazývá „gen pro ridge“.

V genetice platí, že my všichni, jak psi, tak lidé, zdědíme od každého genu dvě kopie - jednu kopii od své matky a jednu kopii od svého otce.

Nejinak tomu je i u Rhodéských ridgebacků.

Rhodéský ridgeback tedy může zdědit gen pro ridge:

- a) jen od svého otce
- b) jen od své matky
- c) od obou
- d) nebo od žádného z nich

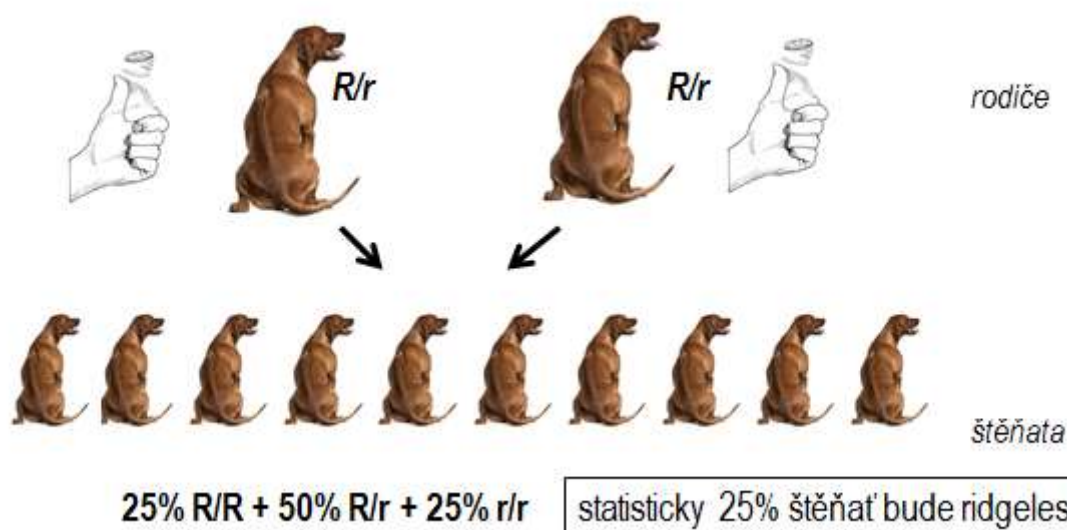
Pokud ridgeback zdědil gen pro ridge jen od jednoho z rodičů (tedy varianta a+b), pak má jeden gen pro ridge a nazývá se v genetickém žargonu heterozygot. Takový ridgeback přenáší bezridgovost a označuje se jako R/r – má jednu kopii genu pro ridge ze dvou možných. Heterozygot bude mít na zádech ridge, jelikož ridge je dominantní znak a stačí přítomnost jen jednoho genu pro ridge, aby se ridge projevil.

Pokud ridgeback zdědil gen pro ridge od obou rodičů (varianta c), pak má dva geny pro ridge, nazývá se dominantní homozygot, označuje se jako R/R a bezridgovost nepřenáší. Takový jedinec má samozřejmě na hřbetu ridge.

Občas se narodí ridgeback, který nemá ridge (ridgeless), jelikož nezdědil gen pro ridge od žádného z rodičů (varianta d), nazývá se recesivní homozygot a označuje se jako r/r.

Rhodéský ridgeback bez ridge se u standardních jedinců narodí dvěma heterozygotům, tedy rodičům, co přenáší jen jeden gen pro ridge. Takové páření lze tedy popsat jako R/r x R/r a statisticky se narodí ve vrhu vzniklého z tohoto páření 25% ridgeless štěňat. Je to ale náhodná statistika, tedy mohou se narodit např. dva ridgeless nebo pět ridgeless štěňat třeba z celkových dvanácti štěňat. Toto křížení je popsáno na obrázku č.1.

U křížení dominantního homozygota a heterozygota (R/R x R/r) nebo dvou dominantních homozygotů (R/R x R/R) narození ridgeless štěňete neočekáváme.



Obrázek 1. Simulace křížení u dvou heterozygotů (R/r). Každý heterozygot (pes nebo fena) předá nebo nepředá svůj jeden gen pro ridge. To je dílem náhody, podobně jako výsledek hodu mincí. V tomto křížení teoreticky očekáváme 25% ridgeless štěňat (dále pak 50% heterozygotů R/r a 25% dominantních homozygotů R/R).

Genetický test predispozice pro ridge

Z výše uvedeného popisu genetiky ridge by mohlo být pro chovatele ridgebacků zajímavé rozlišit jestli má jedinec jeden nebo dva geny pro ridge. Chovatelé si mohou samozřejmě odvodit, když se narodí ve vrhu ridgeless štěň, že jsou oba dva rodiče velmi pravděpodobně heterozygoti s jedním genem pro ridge. Ovšem pouze genetický test nám může u každého ridgebacka jasně určit, kolik genů pro ridge má a tudíž zdali přenáší nebo nepřenáší bezridgovost.

Takový genetický test již existuje a byl vyvinut na Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v Brně v srpnu 2014 na oddělení genetiky a reprodukce (test vyvinul Mgr. Miroslav Horňák, Ph.D. vedoucím oddělení Prof. Jiří Rubeš, Csc). Od této doby laboratoř provádí i genetické testování pro chovatele. Díky genetickému testu, může chovatel odhadnout narození ridgeless štěňat ve vrhu otestovaných rodičů.

Test je možné provést z krve nebo ze speciálních souprav pro bukalní stěr a odběr slin.

Pro bližší informace o genetice ridge a testování lze navštívit webové stránky www.genocan.eu

Genetika tvorby ridge u Rhodských ridgebacků byla popsána jako jednoduchá dominantní dědičnost. Ovšem hned po spuštění testování predispozice pro ridge nás čekalo malé genetické překvapení. Na základě testování prvních desítek vzorků a zpětné vazby od chovatelů jsme zjistili, že dědičnost ridge u Rhodských ridgebacků není čistě pod kontrolou jednoho genu - genu pro ridge. Testováním bylo zjištěno, že heterozygot (R/r) - tedy ridgeback s jedním genem pro ridge může být ridgeless! Jak je to možné? Velmi

pravděpodobně u takové jedince došlo k utlumení projevu genu pro ridge a ridge se neobjeví. Genetika tento fenomén zná a popisuje ho jako neúplnou penetranci, tedy neúplný projev znaku. Tento jev je ale u ridgebacků pozorován vzácně a dle našich dat, přibližně 95% heterozygotů ridge má. Ukazuje se, že dominantní homozygoti (R/R) mají ridge vždy, ale u heterozygotů R/r to nelze stoprocentně tvrdit.

Náš genetický test dokáže stanovit počet genů pro ridge s přesností více než 99%. Ovšem v současné době není možné s jistotou určit, zda ve vrhu, kde se očekává výskyt ridgebacků s jedním genem pro ridge (heterozygotů) vzácně nedojde k potlačení projevu ridge. Tudíž bylo nutné upravit teoretické statistické četnosti výskytu ridgeless štěňat ve vrhu jednotlivých křížení, viz. Tabulka 1.

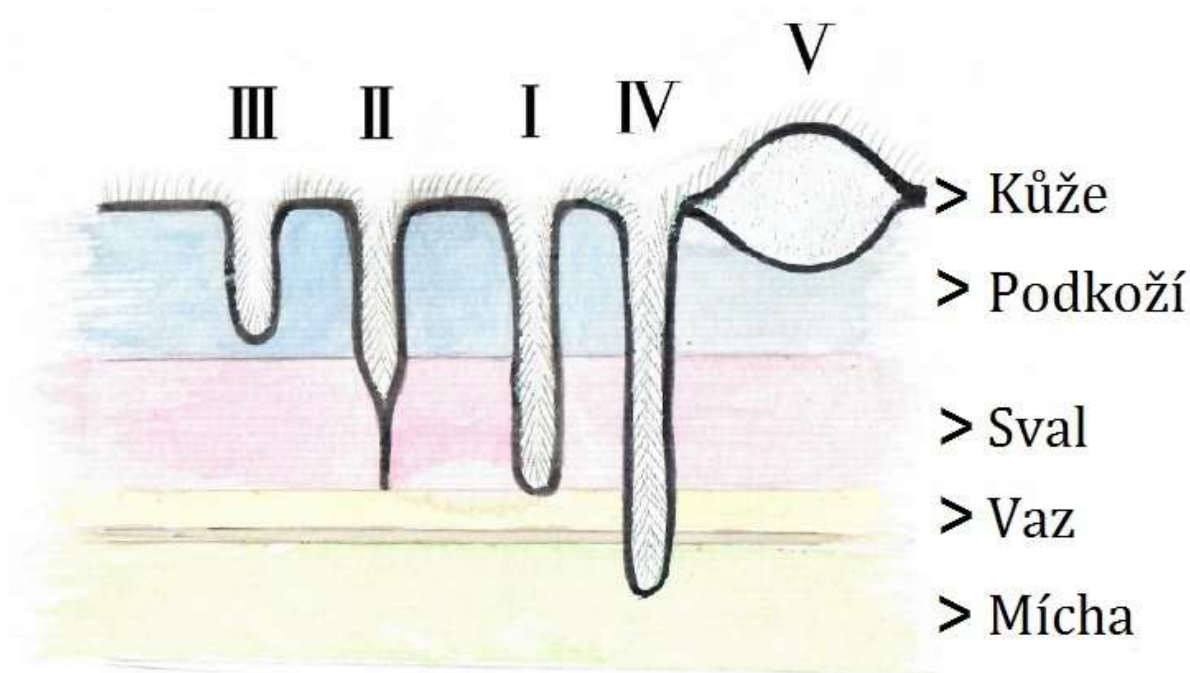
Tabulka 1

Genetické založení ridge u Rhodéských Ridgebacků*			
Rodiče (Pes x Fena)	Štěňata		
	s ridgem	bez ridge	riziko dermoidního sinu
R/R x R/R	100%	0%	zvýšené
R/R x R/r nebo R/r x R/R	>95%	<5%	normální
R/r x R/r	75%	25%	normální / nízké
R/R – dominantní homozygot (2 geny pro ridge), R/R štěně má vždy ridge R/r – heterozygot (1 gen pro ridge), R/r štěně má v 95% ridge a v cca 5% ridge nemá (gen pro ridge je potlačen) *predikce dle výzkumu, aktualizováno 1.2.2017			

Dermoid sinus

Stanovení počtu genů pro ridge a tím tedy genetické založení ridge by chovatelé mohli použít ke kontrolovanému výběru zvířat pro páření a zabránění narození ridgeless štěňat, což je pravděpodobně jejich primární zájem. Ovšem stanovení počtu genů pro ridge nemá význam jen pro predikci ridge jakožto kosmetického znaku, ale může sloužit pro prevenci zdravotních komplikací u štěňat. U Rhodéských ridgebacků se vyskytuje zdravotní komplikace známá jako Dermoid sinus. Dermoid sinus (DS) vzniká neúplným oddělením tělního pokryvu (kůže se srstí) od tkání pod ní (podkoží, svaly), ale může zasahovat až mezi obratle do míchy. Dle stupně prorůstání kůže do vrstev pod ní, se dělí DS na několik typů (obrázek č.2) a nejzávažnější je typ vyznačujícím se prorůstáním do míchy. Výskyt DS se odhaduje přibližně na 4% v populaci chovných ridgebacků.

Založení ridge a DS spolu souvisí. Bylo již dříve zjištěno, že přítomnost genu pro ridge je nepříznivým genetickým faktorem pro výskyt dermoid sinu a proto se tento zdravotní problém vyskytuje v drtivé většině u ridgebacků. Dokonce i počet genů pro ridge má podstatný vliv na tuto abnormalitu. Testování v naší laboratoři toto potvrzuje a dle našich statistik má R/R jedinec 7x vyšší riziko výskytu této abnormality, jelikož přibližně 85% jedinců s DS má dva geny pro ridge (R/R). Přitom zastoupení jedinců R/R a R/r je v populaci Rhodéských ridgebacků mezi chovateli přibližně 1:1.



Obrázek 2. Pět typů Dermoid sinu dle Mann and Stratton

Abnormality Ridge

Tvar velikost a charakter ridge na hřbetu Rhodéského ridgebacka je spíše individuální záležitostí a mezi jedinci existují drobné rozdíly. Někteří jedinci mají ridge delší, ostatní zase mírně kratší s různou pozicí korunek. Chovatelské kluby definují pravidla, jak má vypadat korektní ridge a kdy už se jedná o kosmetickou abnormalitu.

Mezi závažné chyby patří nepřítomnost ridge (ridgeless), nesouměrný ridge, méně či více než dvě korunky přítomné v ridgi. Genetické predispozice k tvarům ridge a chybám ridge existují, ale nelze je jednoznačně geneticky popsat. To je dáno tím, že na tvar a charakter ridge má vliv více genetických faktorů a záleží jaké predispozice jedinec zdědí a jak se nazvám ovlivní.

Přesto lze některé chyby ridge predikovat pomocí genetického testu predispozice pro ridge. Jak již bylo popsáno, ridgeless štěně ve většině případů nemá gen pro ridge (r/r), tudíž se bude rodit rodičům, kteří mají jen jeden gen pro ridge (R/r). Pak tu existuje vzácná možnost, že se nemusí u jedince R/r ridge vyvinout, i když by měl (potlačení projevu genu pro ridge, neúplná penetrance znaku). Naopak u dominantních homozygotů, tedy jedinců s dvěma geny pro ridge (R/R) je dle testování přítomen ridge vždy.

Naším testováním bylo zjištěno, že i přítomnost vyššího počtu korunek v ridgi (více než dvě korunky, obrázek č.3) je výrazně ovlivněna počtem genů pro ridge. Totiž přibližně 90% jedinců s více než dvěma korunkami jsou dominantní homozygoti (R/R). Což opět převyšuje poměr $R/R:r/r$, který je v populaci ridgebacků přibližně 1:1.



Obrázek 3. Rhodéský ridgeback s nekorektním ridgem – více korunek v ridgi (tzv. multikorunky). Jedinec byl testován a má dva geny pro ridge (R/R)

Populace Rhodéských ridgebacků u chovatelů

Je tedy lepší aby Rhodéský ridgeback byl R/R nebo R/r? Pro chovatele to může mít určitý subjektivní význam, když uvážíme, že dominantní homozygot (R/R) má vyšší riziko výskytu dermoid sinu a kosmetických chyb ridge (např. více než dvě korunky). Heterozygot (R/r) naopak těmito neduhy trpí výrazně méně, ale zase existuje riziko, že bude mít štěňata bez ridge, kteří nejsou standardní a tudíž mají mnohem menší komerční hodnotu, pokud chovatel chce štěňata prodávat.

Velmi pravděpodobně se tedy ustanovila rovnováha přibližně 1:1 mezi R/R a R/r jedinci u chovatelů Rhodéských ridgebacků. Na jedné straně chovatelé z chovu vytrvale vylučují ridgeless (r/r) jedince, jelikož to nejsou standardní Ridgebackové. Tím, že nechtějí, aby se rodili ridgeless štěňata, nepřipouští v mnohých případech k páření přenašeče bezridgovosti (tedy R/r jedince). Tudíž se chovatelé vlastně snaží eliminovat bezridgovou kopii (r) a mělo by tak v populaci přibývat dominantních homozygotů (R/R) až by ve finále všichni ridgebackové byli R/R. Tím by zmizel problém ridgeless štěňat, jelikož křížení dvou R/R vždy povede k uniformnímu potomstvu R/R, které má vždy ridge. Ovšem, jak víme, heterozygoti (R/r) nemají takové riziko DS a abnormalit ridge (multikorunky), takže chovatel na druhé straně mnohdy vybere jako chovného ridgebacka heterozygota (R/r). A samozřejmě bez

genetického testu neví, jak je na to s počtem genů pro ridge. Takže tu máme dvojí tlak, který jde proti sobě, což se projeví ustálením určité rovnováhy do té doby, než se něco změní a chovatelé budou vybírat jinak.

Připomíná to příklad srpkovité anémie a rezistence k malárii u lidí žijících v Africe a v jiných malarických oblastech. Srpkovitá anémie je genetické onemocnění, kdy se tvoří téměř nefunkční červené krvinky. Tudíž lidé, kteří zdědí dvě kopie genu s mutací čelí závažnému onemocnění. A lidé, kteří mají oba geny bez mutace mají v malarických oblastech nevýhodu, že dostanou lehce malárii. Pouze heterozygoti, tedy lidé s jednou mutací, mají zvýšenou rezistenci k malárii a to je důvod proč je tato mutace a choroba v Africe tak častá.

Rozdíl je pouze v tom, že v Africe rovnováhu řídí příroda a u Rhodéských ridgebacků člověk jako jejich pán.

Mgr. Miroslav Horňák, Ph.D.

Autor se zabývá genetickým testováním Rhodéských ridgebacků

www.genocan.eu

Použitá literatura

- 1) Hillbertz, N. H. S. et al. Duplication of FGF3, FGF4, FGF19 and ORAOV1 causes hair ridge and predisposition to dermoid sinus in Ridgeback dogs. Nat. Genet. 39, 1318–1320 (2007).
- 2) Mann GE, Stratton J. Dermoid sinus in the Rhodesian Ridgeback dog

Poděkování:

Klubu chovatelů Rhodéských Ridgebacků (KCHRR) za pomoc při vývoji testu (zaslání validačních vzorků). Eleně Kučerové za ilustraci – obrázek č. 2.