

# GENETICKÁ ANALÝZA VÝVOJOVÝCH VAD ČÍNSKÉHO CHOCHOLATÉHO PSA

## GENETIC ANALYSE OF EVOLUTIONARY DEFECT IN CHINESE CRESTED DOG

**Nesvadbová M., Dvořák J.**

Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xnesvadb@node.mendelu.cz

---

### ABSTRACT

Content of this work is genetic analysis evolutionary defects in Chinese crested dog. Analysis includes information from year 1999 to year 2006. There were considered 1776 borned puppies and 345 judgement dogs. Basic methods for analyse was genealogical studies of pedigree and segregace analysis.

In litter of Chinese crested dogs was located overbite, whose heredity isn't possible establishes and underbite whose heredity correspond to autosomal recessive inheritance. Below it was detected that the presence of underbite and overbite is in linkage with occlusion forcipate. There is assumed linkage in oligodontia and dominant gene for nakedness in hairless breeds. There are not missed incisors and canines in 21,24% hairless and 42,48% coated individuals in Chinese crested dog, which proves positive impact in using coated dogs in breeds. In puppies is often detected umbilical hernia which is however not congenital defect. Its presence can be noticed in specific lines but environment has bigger influence on its appearance. There was not proved heritability of this defect in bubonocela hernia. In this breed was detected dry eye but even this defect can not be considered as inherited. In litters of Chinese crested dog there are detected blue coloured iris, opened fontanela, congenital deafness and missing auditory meatus too. From results is clear that blue coloured iris is defect which is controlled by more recessive genes and in opened fontanela we can conclude that it is autosomal recessive heritability. For determination of congenital deafness heritability, which is linked with white coat, and undeveloped auditory meatus and external ear there has to be more test breeding. In hairless breeds there are not just sporadic dead born puppies and its death loss after delivery. Because the reason of death loss was not detected to this breeder this question is opened as question of inherited predispositions.

**Key words:** dogs, heredity, evolutionary defects, Chinese crested dog.

## ÚVOD

Dědičná a onemocnění a vývojové vady jsou problémem všech plemen psů současnosti, které sebou přináší proces domestikace. Oberbauer a Sampson (2001) uvádí, že u psa existuje více než 370 různých onemocnění, které vznikají jako následek dědičnosti mutovaných genů nebo zde dědičnost hraje významnou roli. U více než 200 genetických onemocnění psa je předpokládána jednoduchá mendelistická dědičnost a z toho přibližně 70% je zděděno autozomálně recesivně (Brooks a Sargan, 2001).

Plemeno čínský chocholatý pes se vyskytuje, stejně jako ostatní bezsrstá plemena, ve dvou varietách (osrstěné a bezsrsté). Jeho chov je ale výjimečný tím, že standard povoluje používat chovu obě variety. Chybění srsti u bezsrstých plemen je zděděna jako autozomální dominantní vlastnost označena jako Hr. U dominantního homozygota působí alela Hr prenatalně letálně, proto je neosrstěná varieta heterozygot Hrhr (Mecklenburg, 2006), osrstěný jedinec je recesivní homozygot hrhr. Gen, který je zodpovědný za chybění srsti u těchto psů, nebyl doposud objeven, prokázána je pouze souvislost chudozubosti s dominantním genem pro lysost (Brychtová, 1999). U psů, kteří jsou chováni v České republice, byly zjištěny vady skusu, oligodoncie, jedinci se suchým okem, pupeční a tříselná kýla, modré zbarvení oka, otevřená fontanela, vrozená hluchota, chybějící zvukovod, mrtvě narozená štěňata a postnatální mortalita.

## MATERIÁL A METODIKA

Základním zdrojem dat, pro sledování výskytu vrozených vývojových vad a onemocnění, byly kontroly vrhů a údaje, které byly poskytnuty chovateli. Kontroly vrhů jsou pro chovatele povinné, jsou evidovány poradci chovů plemene a pravidelně zveřejňovány ve Zpravodajích, které vydává Klub chovatelů naháčů. Analýza zahrnuje data od roku 1999 do roku 2006. U plemene čínský chocholatý pes bylo posouzeno 1776 narozených štěňat a 345 dospělých jedinců.

Základem pro studium výskytu dědičného defektu nebo choroby v populaci byla metoda genealogického studia a kreslení genealogického schématu, kterou popisuje Dostál (1995). Sledování má být co nejpůlnější, což znamená, že se musí sledovat všichni příbuzní postiženého jedince bez ohledu na to, zda byli používáni k další reprodukci nebo ne. Posuzovat způsob dědičnosti daného onemocnění lze podle charakteristické rysů, které má dědičné onemocnění a vývojová vada. Ke statistickému zhodnocení rodokmenů byla využita segreganční analýza. Počet postižených potomků značíme  $n_d$  a  $n$  značí celkový počet potomků. Pravděpodobnost  $\Theta$  postižení potomka pro daný rodičovský pár se nazývá segreganční pravděpodobnost. Odhad  $\Theta$  spočteme jako  $\Theta = n_d / n$  (Zvárová, 2002).

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### *Vady skusu*

Dostál (1995) uvádí, že předkus se vyskytuje jen zřídka a jeho genetická kontrola není podrobně prozkoumána. V chovu čínského chocholátého psa je takto postiženo ve sledovaném období 3,04% narozených štěňat. Segregační pravděpodobnost (0,1888) a nestejně postižení psů a fen (25 psů, 29 fen) neodpovídá autozomálně recesivnímu způsobu dědičnosti. Nízký segregační koeficient je možno vysvětlit skutečností, že předkus není vždy vrozené vada, ale chovatelé ho objeví v některých případech až v pozdějším věku a po ukončeném růstu lebky psa. A pokud chovatelé nepřiznají předkus ve svém chovu, jsou data neúplná a zkreslující, přesto nelze vyloučit ani polygenní dědičnost nebo neúplnou penetraci vlohy.

Ve vrzích tohoto plemene se u 13 štěňat objevil podkus a celkové postižení populace narozených štěňat je 0,73%. Výskyt podkusu je podmíněn homozygotním stavem recesivní alely genu, která je označována „sm“, podle anglického názvu short mandible (Dostál, 1995). Stejně tak Šiler a Fiedler (1978) uvádějí, že zkrácení spodní čelisti vyvolává gen recesivního charakteru. Ve sledované populaci mělo předkus 9 psů a 4 feny a určená segregační pravděpodobnost je 0,2955. Důvod vyšší segregační četnosti a různé postižení obou pohlaví je zřejmě dáno skutečností, že polovina rodičů postižených jedinců jsou importováni, a tak není výskyt podkusu u jejich příbuzných znám.

Jak s výskytem předkusu, tak podkusu má spojitost skus klešťový. Objevuje se v liniích, kde jsou postiženi jedinci předkusem i podkusem, ale také se jedinci s tímto skusem objevují jako rodiče postižených potomků, protože standard povoluje bonitovat jedince s klešťovým skusem. Způsob dědičnosti nelze určit, protože často chovatelé neznají stav chrupu u jedinců, kteří nebyli zbonitováni a ačkoliv se tento typ skusu objeví u štěněte, není pravidlem, že po výměně mléčných zubů za trvalé zůstane nadále skus klešťový.

### *Oligodoncie (chudozubost)*

U bezsrstých plemen se předpokládá spojitost chudozubosti s dominantním genem pro lysost. Od roku 2002 je při bonitaci zaznamenáván počet řezáků a špičáků v čelisti. Standard plemene požaduje všechny špičáky a řezáky a povoluje absenci premolárů a molárů.

U čínského chocholátého psa nechybí řezáky ani špičáky 63,72% zbonitovaných jedinců, z nichž 21,24% je bezsrsté a 42,48% osrstěné variety, což dokazuje pozitivní vliv na používání osrstěné variety v chovu.

### *Suché oko*

Ačkoliv Herreda (2006) uvádí, že u naháčů je výrazná liniová incidence (nemocnost) suchého oka, ve vrzích čínského chocholátého psa se tato vada vyskytla pouze dvakrát, a to v roce 1999. Tito jedinci jsou samci variety bezsrsté, kteří nejsou příbuzní. V chovatelských stanicích, odkud tito psi pochází, se suché oko později neobjevilo, nelze tedy považovat tuto vadu za dědičnou.

## **Kýla**

Pupeční kýla se objevuje ve většině případů 3-6 týden po narození štěněte, nejedná se tedy o vadu vrozenou. V populaci štěňat čínského chocholátého psa bylo kýlou postiženo 2,82% štěňat a určená segregací pravděpodobnost je 0,1974. Dostál (1995) uvádí, že břišní kýla je kontrolována několika recesivními polygeny. Pupeční kýlou jsou častěji postiženi bezsrstí jedinci (39 bezsrstých a 11 osrstěných jedinců). Výskyt pupeční kýly lze pozorovat v určitých liniích, ale na jejím vzniku se výrazně podílí prostředí. Možný důvod vzniku kýly po porodu, je poškození pevnosti břišní stěny matkou štěňat při překousnutí pupeční šňůry, které je zkomplikováno chudozubostí. Chovatelé uvádí, že pokud pupeční šňůru odstraňují sami, je výrazně snížen výskyt kýly v jejich vrzích. Druhý možný důvod poškození pevnosti břišní stěny štěňat je v období, kdy začínají prozkoumávat své okolí a překonávají různé překážky. Lze tedy předpokládat dědičnost kvality a dostatečnosti obnovy kolagenu, který je zodpovědný za kvalitou pojivových vrstev břišní stěny, jak uvádí Novotný (2004) a potvrdit nesporný vliv kombinace genetických faktorů s vlivem prostředí (Svoboda *et al.*, 2001).

Tříselná kýla se objevila u čínského chocholátého psa ve třech případech. Příbuznost mezi jedinci není žádná a ani v dalších vrzích rodičů postižených potomků se neobjevila, proto tříselnou kýlu nelze považovat za dědičnou vadu.

## **Modré zbarvení oka**

Výskyt modře zbarvené duhovky je velmi variabilní. Modře zbarveno může být jak jedno oko, tak oči obě. Lze se také setkat pouze s modrým okružím oka, které může být zbarveno zcela nebo z určité části. Dále se objevují modré výseče v oku nebo je duhovka zcela modrá. Modré zbarvení očí se vyskytuje v určitých liniích, což dokazuje dědičnost této vady. Vypočítaná segregací pravděpodobnost je 0,1418. Vzhledem k těmto skutečnostem a vzhledem k vysoké variabilitě znaku lze usuzovat na vadu, která je kontrolována více recesivními geny. Podle chovatelů se u takto postižených jedinců neobjevují žádné jiné vady, jako například hluchota nebo sterilita. Jedná se tedy pouze o heterochromii (nestejně zbarvení oka), které je způsobeno nižším obsahem melaninu v duhovce oka. Dosavadní studie ukazují, že hnědá duhovka obsahuje více melaninu než duhovka modrá (Wielgus a Sarna, 2005).

## **Otevřená fontanela**

Fontanela (lupínek) je vazivová destička mezi lebečními kostmi. Umožňuje pohyblivost příslušných kostí a změnu tvaru hlavičky během porodu (Vokurka a Hogo, 2005). Svoboda *et al.* (2001) řadí perzistující fontanelu mezi nejčastější vrozené vývojové vady, která postihuje nejčastěji brachycefalická trpasličí plemena. Pulling (1952) popisuje u štěňat kokršpaněla nesrostlé lebeční kosti. Měkká místa na lebce avšak nesrostla, ale postupně se zvětšovala a štěně nakonec uhynulo. Dědičnost tohoto defektu lebky je považována za recesivní.

Otevřená fontanela u štěňat je různě velká, většinou se velikost pohybuje v rozmezí 0,1-1 cm. Během vývinu fontanela zcela sroste a nezpůsobuje žádné zdravotní problémy. Ve sledovaném období se tato vada vyskytla u 4,11% narozených štěňat. Vypočítaná segregací pravděpodobnost 0,2536 odpovídá autozomálně recesivní dědičnosti.

### ***Vrozená hluchota a chybějící zvukovod***

Vrozená hluchota, která má spojitost s bílým osrstěním byla zjištěna u dvou fen. Tyto feny byly po narození bílé s černým znakem a hluchota je jednostranná. Ve vrhu, kde se narodila jedna z postižených fen, bylo zjištěno také modré zbarvení oka, což dokazuje spojitost s nedostatkem melanocytů, způsobující hluchotu a které tvoří melanin důležitý k pigmentaci oka, kůže i srsti. Lze předpokládat, že tato vada bude v populaci rozšířenější, protože u jednostranné hluchoty často chovatelé netuší, že jejich pes je touto vadou postižen.

U dvou bezsrstých psů byl zjištěn chybějící zvukovod a málo vyvinutý boltec pravého ucha. Tito jedinci jsou postiženi hluchotou jednostranně. Zbarvení prvního psa je šedočernobílé, druhý pes má bílou srst s plavými znaky. Tito jedinci jsou příbuzní. Prarodiče jak ze strany matky, tak ze strany otce u prvního psa, se objevují jako praprarodiče u druhého postiženého jedince, postižení v těchto liniích není známo. Lze tedy předpokládat dědičnost této vady. Vypočítaná segregační pravděpodobnost 9,09% naznačuje polygenní dědičnost této vady.

### ***Mrtvě narozená štěňata a postnatální mortalita***

Mrtvě narozená štěňata a jejich úhyn po porodu není ojedinělý jev u bezsrstých plemen. Avšak sledování, popř. zjištění nějakého způsobu dědičnosti je nemožné, protože většina chovatelů tyto úhyny nepřiznávají u kontrol vrhů a většinou ani sami nemají dokonalý přehled o úmrtích ve vrzích jejich chovatelské stanice.

Příčinou mrtvě narozeného štěněte nebo jeho úhynu po porodu, může být dominantní alela lysosti Hr, která je letální a je spojena s abnormalitami jícnu a lebky (Sponenberg, 1988). Ale nelze takto vysvětlit úhyn osrstěných jedinců a úhyn bez zjevných příčin, což napovídá i o jiném důvodu této mortality. Podle chovatelů štěňata po porodu přestanou sát mléko, schoulí na kraji a po krátké době uhynou. Příčina těchto úmrtí veterinárním lékařem nebyla určena. Může být spojena se sníženou imunitní odpovědí a lymfatickou vyčerpaností brzlíku a sleziny, jak uvádí Gough a Elison (2004), ale nelze vyloučit ani herpesvirovou infekci, díky které hynou sající štěňata, ačkoliv jejich rodiče jsou klinicky zdraví. Protože důvod úhynu štěňat nebyl chovateli nikdy zjištěn, tato otázka zůstává otevřena, stejně jako otázka dědičné predispozice.

## **ZÁVĚR**

V chovu čínského chocholatého psa v české republice byly zjištěny vady skusu, oligodoncie, jedinci se suchým okem, pupeční a tříselná kýla, modré zbarvení oka, otevřená fontanela, vrozená hluchota, chybějící zvukovod, mrtvě narozená štěňata a postnatální mortalita. Dědičná onemocnění a vývojové vady jsou v dnešní době jeden z největších problémů v chovu čistokrevných psů. Proto je třeba věnovat této problematice pozornost a získané informace využít k jejich eliminaci v chovu. Přes veškeré přednosti v určitých znacích, není jedinec s jakýmkoliv dědičným onemocněním správným představitelem plemene a neměl by být využíván v chovu.

## LITERATURA

- BRYCHTOVÁ, L. (1999): Naháči. České Budějovice: DONA: 133. ISBN 80-8613638-8.
- BROOKS, M., SARGAN, D., R. (2001): Genetics Aspect of Disease in Dogs. In The Genetics of the Dog. CABI Publishing: 191-266. ISBN 0 85199 520 9.
- DOSTÁL, J. (1995): Chov psů. Genetika v kynologické praxi. České Budějovice: DONA: 206. ISBN 80-85463-58-X.
- GOUGH, A., ALISON, T. (2004): Breed Predispositions to Disease in Dog and Cats. Blackwell Publishing: 235. ISBN 1-4051-0748-0.
- HERRERA, D. (2006): Keratokonjunktivitis sicca psů. Přel. D. Lonský. Pes přítel člověka, 51 (5): 10.
- NOVOTNÝ, T. Jak vzniká kýla? [online]. c 2004-07-26 [cit. 2007-02-13]. URL<<http://www.ordinace.cz/clanek/jak-vznika-kyla/>>.
- OBERBAUER, A., M., SAMPSON, J. (2001): Pedigree Analysis, Genotype Testing and Genetics Counselling. In The Genetics of the Dog. CABI Publishing: 461-485. ISBN 0 85199 520 9.
- PULLING, T. (1952): Inheritance of a scull defect in Cocker Spaniels. The Journal of Heredity, 43 (5): 97-99.
- SPONENBERG, D.P., SCOTT, E., SCOTT, W. (1998): American Hairless Terriers: A Recessive Gene Causing Hairlessness in Dog. The Journal of Heredity, 79 (1):1.
- SVOBODA, M., SENIOR, D. F., DOUBEK, J., KLIMEŠ, J. (2001): Nemoci psa a kočky. II.díl. Brno: Noviko, a.s.: 1019-2038. ISBN 80-902595-3-7.
- ŠILER, R., FIEDLER, J. (1978): ABC genetiky drobných zvířat. Praha: Státní zemědělské nakladatelství: 311. ISBN 07-048-78.
- VOKURKA, M., HUGO, J. (2005): Velký lékařský slovník – 5.vydání. Nakladatelství MAXDORF: 1024. ISBN: 80-7345-058-5.
- WIELGUS, A. R., SARNA, T. (2005): Melanin in human irides of different color and age of donors. Pigment Cell Research, 18 (6): 454-464.
- MECKLENBURG, L. (2006): An overview on congenital alopecia in domestic animals. European Society of Veterinary Dermatology, 17 (3): 393-410.
- ZVÁROVÁ, J. (2002): Základy statistiky pro biomedicínské obory. Praha: Karolinum: 218. ISBN 80-7184-786-0.