

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra veterinárních disciplín**



**Dědičná hluchota u psů**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Hana Červinková**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Eva Chmelíková, Ph.D.**

© 2013 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci: „Vrozená hluchota u psů“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2013

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Evě Chmelíkové, Ph.D. a MVDr. Hanuši Velebnému za ochotu, spolupráci a za poskytnutí literatury, rad a materiálů k mé bakalářské práci.

# Dědičná hluchota u psů

---

## Hereditary deafness in dogs

### Souhrn

Dědičná hluchota u psů souvisí s bílým zbarvením srsti a modrou barvou očí, to je zapříčiněno působením merle genů nebo genů pro strakatost, které se projevují v oblasti kůže a oční duhovky. Tyto geny mohou zapříčinit nepřítomnost melanocytů ve vnitřním uchu. To způsobí degeneraci cévního řečiště vyživujícího vláskové buňky, jejichž úkolem je vedení vzduchových vibrací (zvuku) do mozku. Odumření vláskových buněk způsobí ztrátu sluchu, která je nezvratná a trvalá.

Dědičná hluchota je neléčitelná a jediným způsobem jak jí předejít je správná plemenitba. Hluchota se rozděluje na oboustrannou a jednostrannou, která často uniká pozornosti chovatelů, avšak lze ji jednoduše diagnostikovat pomocí BAER testu. Prevencí je vyřazení neslyšících psů z chovu, případně i slyšících jedinců produkujících neslyšící štěňata.

Mezi plemena, kde je nejvyšší výskyt dědičné hluchoty, patří dalmatin, bullteriér, border kolie a jack russel teriér. Dědičná hluchota je problémem chovatelů predisponovaných plemen psů po celém světě, především jack russel teriérů a border kolií, jejichž chov zažívá velký rozmach, a je třeba se na ni v selekčních programech zaměřit, jinak se může v populaci těchto plemen značně rozšířit.

**Klíčová slova:** pes domácí, hluchota, dědičnost, BAER test, prevence, prevalence

## **Summary**

Hereditary deafness in dogs is associated with white coat colour and blue eyes, this is due to the action of the merle genes or genes for patching, which are manifested in the skin and iris of the eye. These genes can lead to the absence of melanocytes in the inner ear. This causes degeneration of blood vessels nourishing the hair cells, whose task is to lead the air vibrations (sound) into the brain, and hearing loss which is irreversible and permanent.

Hereditary deafness is incurable and the only way to prevent it is the right breeding. Prevention is the exclusion of deaf dog from breeding or even hearing dogs producing deaf puppies. Deafness is divided into bilateral and unilateral, that often escapes the attention of breeders, but it can be easily diagnosed by BAER test.

Among breeds the most affected hereditary deafness are Dalmatian, Bull Terrier, Border Collie and Jack Russel Terrier. Hereditary deafness is a problem for breeders of predisposed breeds of dogs around the world.

**Keywords:** dog, deafness, heredity, BAER test, prevention, prevalence

## Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Dědičná hluchota.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Jednostranná a oboustranná hluchota .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Příčiny vzniku hluchoty .....</b>	<b>9</b>
3.2.1 Vliv melanocytů.....	10
3.2.1.1 Vliv genu „M“ – merle .....	11
3.2.1.2 Vliv genu „S“ – spotting.....	14
<b>3.3 Jak se hluchota dědí.....</b>	<b>15</b>
<b>4 Testování hluchoty .....</b>	<b>16</b>
4.1 BAER test.....	16
4.2 Testování v České republice .....	20
4.3 Testování ve světě.....	21
<b>5 Prevence .....</b>	<b>22</b>
<b>6 Plemena psů ohrožená dědičnou hluchotou.....</b>	<b>24</b>
6.1 Prevalence výskytu jednostranně a oboustranně neslyšících psů v ČR.....	25
6.2 Prevalence výskytu jednostranně a oboustranně neslyšících psů ve světě	27
<b>7 Soužití s neslyšícím psem .....</b>	<b>32</b>
<b>8 Závěr a doporučení .....</b>	<b>34</b>
<b>9 Použitá literatura .....</b>	<b>35</b>

# 1 Úvod

Problematika dědičné hluchoty psů, které se věnuje tato bakalářská práce, je vysoce aktuální téma. Tomuto často dědičně determinovanému a vážnému onemocnění je třeba předcházet.

Dědičná hluchota výrazně ovlivňuje život psa a jeho soužití s člověkem. Je zde mnoho psích plemen, která jsou přešlechtěna a objevuje se u nich mnoho genetických onemocnění, mezi nimi i dědičná hluchota, která úzce souvisí se zbarvením zvířete.

Někteří chovatelé uskutečňují chovy na spojení nevhodně zbarvených rodičů (např. jsou oba rodiče merle zbarvení) za účelem získání atraktivně zbarvených štěňat, která jsou u veřejnosti žádanější a chovatel je může prodat za vyšší cenu než jednobarevná štěňata. Takovýto způsob chovu, nedbající na zdraví zvířat, je příčinou rozšiřování dědičné hluchoty v psí populaci a zvyšuje výskyt psů zajímavých barev, kteří však nejsou vhodní k využití v dalším chovu.

Dědičná hluchota je neléčitelná a jedinou možnou obranou je prevence. Ta spočívá v informování chovatelů a majitelů predisponovaných plemen psů o způsobu vzniku dědičné hluchoty vycházející z nevhodné plemenitby a o možnostech testování sluchu. Následně je třeba vyselektovat postižená zvířata, aby dále nebyla využívána v chovu a hluchota nebyla dále šířena v populaci.

Výzkum dědičné hluchoty není u konce a přesná příčina jejího vzniku není ještě zcela objasněna, ale stále se objevují nové poznatky, které chovatelům mohou pomoci k ozdravení postižených plemen. Je důležité, aby se chovatelé k tomuto problému nestavěli zády a sledovali pokroky ve vědě, díky kterým snad jednou bude možné vymýtit dědičnou hluchotu úplně.

## **2 Cíl práce**

Cílem práce je poskytnout ucelený literární přehled o problematice dědičné hluchoty v chovu psů.



### 3 Dědičná hluchota

Dědičná hluchota je onemocněním, které postihuje celou řadu druhů zvířat. Mimo jiných byla popsána u člověka, koček, myši a také u psa. Dědičná hluchota velmi úzce souvisí s bílou srstí a modře nebo částečně modře zbarvenými duhovkami. Pes však nemusí být celý bílý, tato nemoc postihuje i jedince s bílými skvrnami nebo strakaté (Velebný, 2009). U plemen s bílými a nebílými fenotypy (např. bullteriér, anglický kokršpaněl), je jednoznačně zvýšená prevalence v bílém fenotypu. Nejčastěji pozorovaná souvislost, je mezi modrými očima a hluchotou (Rak a Distl, 2005). Dědičná hluchota je neléčitelná, avšak je možné ji regulovat kontrolovaným chovem, a tak snížit její výskyt v psí populaci (Šrenk, 1999).

#### 3.1 Jednostranná a oboustranná hluchota

Pes může být postižen hluchotou jednostrannou (unilaterální) nebo oboustrannou (bilaterální), je tedy buď úplně hluchý, nebo neslyšící na jedno ucho, od toho se také odvíjejí klinické projevy této nemoci. Oboustrannou hluchotu lze často rozpoznat až v pozdějším věku, tedy když se štěně dostane od chovatele k majiteli, protože dokud jsou štěňata držena pohromadě, hluší jedinci napodobují chování jedinců slyšících. Bilaterálně hluší jedinci mají problémy s orientací, jsou lekaví, plaší, bývají velmi nervózní a často také agresivní (Šrenk, 1999). Psi jednostranně hluší se nijak zvláště neprojevují, a proto je jejich odlišení od slyšících jedinců možné pouze použitím speciální vyšetřovací metody zvané BAER test, tedy Brainstem Audio Evocated Responses, to v překladu znamená zvukem evokované kmenové odpovědi (Velebný, 2009).

#### 3.2 Příčiny vzniku hluchoty

Sluchový orgán se skládá ze tří částí: vnějšího ucha, středního ucha a vnitřního ucha. Vnější ucho, zahrnující chrupavčitý ušní boltec a zvukovod vedoucí k ušnímu bubínku, který tvoří předěl mezi vnějším a středním uchem. Střední ucho je naplněné vzduchem a vystlané jemnou sliznicí, obsahuje čtyři sluchové kůstky: kovádlíku, kladívko, třmínek a čochkovitou kůstku. Dále se zde nachází Eustachova trubice, spojující ucho s nosohltanem, která zabezpečuje vyrovnání tlaku mezi vnějším prostředím a vnitřním uchem. Kontakt mezi středním a vnitřním uchem se uskutečňuje prostřednictvím oválného okénka. V kostěném

labyrintu je uložené vnitřní ucho, to se skládá z rovnovážného orgánu a hlemýždě. Hlemýžď je tekutinou naplněná trubička obsahující počáteční část sluchového nervu a Cortiho orgán, ve kterém se nalézají vláskové buňky (Strain, 2003; Tichá, 2011).

Vzduchové vibrace, tedy vzduch, ve zvukovodu rozpohybují bubínek, tyto kmity jsou zesíleny a přenášeny prostřednictvím čtveřicí kůstek na drobnou blanku, zvanou oválné okénko a do hlemýždě. Kmitání oválného okénka rozvlní tekutinu, která rozechvěje krycí membránu Cortiho orgánu, ten obsahuje vláskové buňky, které vysílají signály po sluchovém nervu do mozku (Strain, 2003). Příčinou vzniku hluchoty je poškození vláskových buněk, to vzniká následkem degenerace cév, které je vyživují (Velebný, 2009). Tato degenerace se považuje za výsledek nedostatku melanocytů, jejichž funkcí je udržovat koncentraci iontů K a Na (Strain, 2006). *Stria vascularis* je zodpovědné za sekreci endokochleární tekutiny a udržování její vysoké koncentrace iontů K, která je důležitá pro vedení zvuku smyslovými vláskovými buňkami. U dědičné hluchoty cévní řečiště degeneruje a výsledkem je ztráta vláskových buněk a hluchota. Příčina degenerace není známá, ale histologické studie prokázaly nepřítomnost melanocytů ve *stria vascularis*, jejichž přítomnost či postnatální vývoj je potlačen geny pro strakatost nebo merle geny. Funkce melanocytů ve *stria vascularis* není známa, ale zdá se, že jsou důležité pro udržení zvýšené hladiny iontů K ve *scala media* a přežití *stria vascularis*. Pokud vlasové buňky odumřou, ztráta je trvalá (Strain, 1999).

### 3.2.1 Vliv melanocytů

Hluchota výrazně souvisí s bílým zbarvením srsti, tedy s absencí melanocytů, které jsou nezbytné pro správný vývoj vnitřního ucha (Šrenk, 1999). Modely na myších ukázaly, že melanocyty jsou nezbytné pro normální funkci sluchu (Rak a Distl, 2005). Pigmentové buňky, melanocyty, tvořící přirozený pigment melanin, jsou zodpovědné za zbarvení kůže a srsti (Tichá, 2011). Vyskytují se v mnoha tkáních neuroektodermálního původu, především v kůži, vlasových folikulech, Cortiho orgánu vnitřního ucha a v oční duhovce (Melichárková, 2006). Melanocyty jsou za normálních okolností přítomny v Cortiho orgánu ve vnitřním uchu, kde se podílejí na udržení iontové rovnováhy nezbytné ke správné funkci vláskových buněk. Pokud melanocyty chybí, dochází k odumření vláskových buněk a následné hluchotě (Strain, 2003).



Obr. 1 – heterochromia iridis u sibiřského huskyho

(dostupné na [http://elblogdemaskota.files.wordpress.com/2013/03/800px-siberian\\_husky\\_heterchromia\\_edit.jpg](http://elblogdemaskota.files.wordpress.com/2013/03/800px-siberian_husky_heterchromia_edit.jpg))

#### 3.2.1.1 Vliv genu „M“ – merle

Vrozená hluchota je často spojená s genem, který způsobuje zbarvení merle. U jedinců, kteří mají tento gen, vzniká absence pigmentace. Pokud se bílé plochy vyskytují na hlavě a uších, je vysoká pravděpodobnost, že zvíře je jednostranně nebo oboustranně hluché. U očí způsobuje částečnou nebo úplnou modrookost (Strain et al., 2009).

Merle zbarvení neboli grošování či melírování je dvojí pigmentace (Dostál, 2007). Je to zbarvení vyznačující se prolínáním různě velkých ploch kompletně a nekompletně pigmentované srsti a kůže. U modrého merle je základní barvou černá, která se v neúplně pigmentovaných částech těla jeví jako šedomodrá. Základní barvou červeného merle je hnědá a hypopigmentované plotny mají šedorůžový nádech (Melichárková, 2006).

Gen, který je zodpovědný za merle zbarvení je *Silver-lokus (SILV, Pmel17)*, ten patří mezi geny ředící barvu srsti a jeho exprese se projevuje v oblasti kůže a očí. Genetické změny v oblasti SILV genu vytváří v srsti oblasti ředěného pigmentu (*M*) smíchaného s pigmentem neředěným (*m*) (Synková, 2011).

Grošování je výsledkem heterozygotního působení genu *M (merle)*, u jedinců genotypu *Mm (single merle)*. Plášťově jednotné zbarvení mají homozygoti *mm (non-merle)*. Alela *M* je dominantní nad alelou *m*. Homozygoti *MM (double merle)* mají bílé nebo téměř bílé zbarvení, modrou duhovku oka, jsou částečně nebo úplně hluchí a sterilní (Dostál, 2007). Existuje i modifikace merle genu zvaná cryptic či phantom (*Mc*), jeho působení se v barvě srsti neprojevuje a proto homozygoti *McMc* jsou skrytými nositeli double merle genu (Synková, 2011).

Catahoula Club EU v roce 2011 zahájil genetické testování na přítomnost merle genu v genotypu louisianských leopardích psů. Testy na zjištění merle genů provádí firma Biofocus v Německu a používají analýzu PCR produktů podle specifických primerů. Pro analýzu se používají stěry z bukálních sliznic nebo krev, což je spolehlivější. Díky těmto testům byl objeven nový merle genotyp, který byl zaznamenán pouze u louisianských leopardích psů. Nově objeveným genem je Ma, nazvaný „atypický“, projevuje se méně než M, ale více než Mc, tedy leopardí vzor je v srsti patrný a homozygoti MaMa nejsou převážně bílí jako MM. U zvířat s genotypem MaM vzniká zbarvení patchwork, kde se střídají velké plochy různých barev s plochami bílé barvy a leopardím vzorem (Synková, 2011).

Nositeli tohoto genu jsou různá psí plemena jako například kolie, australský ovčák, jezevčík nebo louisianský leopardí pes (Rak a Distl, 2005).

Strain (1999, 2004) uvádí, že testoval zhruba 70 louisianských leopardích psů. Z toho bylo zaznamenáno 27 % jednostranně hluchých a 42 % oboustranně hluchých. Jednalo se převážně o jedince, u nichž měli majitelé předem podezření, že jejich psi by mohli být hluchotou postiženi. Bohužel tento zdroj neuvádí, jakou měli testovaní psi barvu a genotyp z pohledu merle genu, nicméně lze předpokládat, že šlo zejména o MM jedince.



Obr. 2 – modré merle zbarvení – louisianský leopardí pes

(dostupné na <http://www.catahoulaannie.estranky.cz/img/mid/54/p7160148.jpg>)



Obr. 3 – fena s double merle (MM) genotypem – louisianský leopardí pes  
(dostupné na [http://www.catahoulaworld.com/images/Austria%20\(28\).jpg](http://www.catahoulaworld.com/images/Austria%20(28).jpg))



Obr. 4 – fena s genotypem McM – skrytý nositel merle genu – louisianský leopardí pes  
(dostupné na <http://www.fairmatecatahoulas.com/merle-gene.html>)



Obr. 5 – fena se zbarvením red patchwork, genotyp MaMa – louisianský leopardí pes  
(dostupné na: <http://www.fairmatecatahoulas.com/merle-gene.html>)

### 3.2.1.2 Vliv genu „S“ – spotting

Tento gen kontroluje výskyt pigmentovaných ploch vedle čistě bílých nebo prokvetlých částí těla psa. Geneticky je kontrolován výskyt a velikost bílé skvrny. Ta může být i tak velká, že bude pokrývat téměř celé tělo jedince (Dostál, 2007).

Je podezření, že pozorovaná asociace dědičné senzorieurální hluchoty s pigmentací souvisí s třemi různými recesivními alelami lokusu *S*. Alela „s“ s horním indexem „w“ pro extrémní bílou strakatost, kdy bílá barva je na více než 80% těla. Je k vidění například u dalmatinů, bullteriérů, anglických setrů a argentinských dog. Alela „s“ s horním indexem „i“ tvoří irskou strakatost, kde se bílá barva vyskytuje na méně než 20% těla a je zodpovědná za bílou pigmentaci u barvářů (Strain, 2004). Alela „s“ s horním indexem „p“ je název pro strakatost, kde plocha bílé dosahuje 20-80% celkové plochy kůže. Setkat se s ní můžeme u pointerů, foxteriérů a dalších plemen psů (Dostál, 2007).

Tyto alely jsou zodpovědné za tvorbu bílého zbarvení působením na diferenciaci melanocytů v průběhu embryogeneze v nervové liště (Rak a Distl, 2005). Dále alely genu *S* kontrolují migraci melanocytů z nervové lišty do dalších částí těla (Dostál, 2007). Je pravděpodobné, že u dalmatinů silné působení alely „s“ s indexem „w“ má za následek snížení počtu melanocytů, např. v oku a vnitřním uchu, což vede k modrému zbarvení duhovky u psů a hluchotě (Strain, 2004).



Obr. 6 – typický nositel genu „s“ – dalmatin  
(dostupné na <http://www.celysvet.cz/fotky-dalmatin-foto-obrazky>)

Výskyt hluchoty u merle psů je větší, než u některých psích plemen s homozygotním genem pro strakatost, jako je anglický kokršpaněl, ale srovnatelný nebo nižší než u dalmatinů nebo bílých bullteriérů. U psů s dominantně homozygotních pro merle gen je výrazně vyšší pravděpodobnost hluchoty, než u psů heterozygotních (Strain et al., 2009).

### 3.3 Jak se hluchota dědí

Dědičné onemocnění je takové, které vzniklo mutací (tj. změnou DNA) v buňkách zárodečné linie a přenáší se gametami z generace na generaci (Svoboda a kol., 2000).

Genetické pozadí přenosu hluchoty není zatím přesně determinováno (Šrenk, 1999).

Dědičnost pigmentových genů výše popsaných neposkytuje jednoduchý popis dědičnosti hluchoty, která je tak často spojena s bílou pigmentací. Dědičná hluchota může být následkem některého z několika mechanismů: autozomálně dominantní, autozomálně recesivní, X-vázaná, mitochondriální, nebo polygenní (či multifaktoriální). Ve většině případů je mechanismus neznámý (Strain, 2003). Studie s dalmatiny naznačuje, že hluchota se dědí jako jediný lokus, ale ten se neřídí mendelistickou genetikou (Cargill et al., 2003).

Změněný SILV gen, odpovědný za merle zbarvení vykazuje neúplnou dominantní dědičnost (Clark et al., 2006). Ačkoli merle (M) gen je dominantní, hluchota s ním spojená se nedědí jako jednoduše dominantní onemocnění (Strain, 1999).

Geny pro strakatost a extrémní bílou strakatost, které jsou zodpovědné za bílé chlupy u ne merle plemen psů, jsou jednoduše autozomálně recesivní geny. Na základě studií u dalmatinů, hluchota u plemen nesoucích gen pro strakatost není jednoduše recesivní ani dominantní. Oboustranně slyšící rodiče běžně plodí i neslyšící štěňata, takže dědičnost nebude jednoduše dominantní. Oboustranně hluší rodiče mohou mít i slyšící štěňata a to v případě, že nemoc je recesivní a oba rodiče jsou homozygoti. Není zde žádný důkaz pro X-vázanou a mitochondriální dědičnost. V důsledku toho musí být dědičnost hluchoty, spojené s geny pro strakatost, polygenní nebo zahrnuje neúplnou expresi či penetraci, nebo nějakou kombinaci. Molekulárně genetické studie na myších a lidech naznačují, že dědičná hluchota může vyplývat z poruchy genu regulujícího geny pro strakatost (Strain, 1999).

## 4 Testování hluchoty

Behaviorální testování sluchu se obvykle provádí tak, že se produkuje zvuk mimo zorné pole zvířete, nebo když zvíře spí, a pozorují se jakékoliv reakce (McBrearty a Penderis, 2011). Nedostatek odpovědi nelze vykládat jako bilaterální hluchota, může to znamenat, že je zvíře ve stresu, je nepozorné, nebo unavené. Odpověď může znamenat, že alespoň na jedno ucho slyší, ale neslyšící zvířata jsou obzvláště pozorná k jiným smyslovým vjemům, tak mohou reagovat na vizuální podněty, vibrace, nebo proud vzduchu (Marshall, 1985). Jednostranně hluché zvíře reaguje na zvukové podněty, pouze je pro něj problém lokalizovat umístění zdroje zvuku. V důsledku toho je behaviorální testování subjektivní a jeho spolehlivost je omezená (Strain, 2006).

Velebný (2009) uvádí, že k rozvoji vrozené vady dochází až po porodu, zpravidla během prvních týdnů života a vrcholí kolem 5.-7. týdne věku. Štěňata se tedy rodí plně slyšící a teprve v prvních týdnech života postupně ztrácejí sluch. To je velice podstatné z hlediska testování tohoto postižení, kdy doporučuje neprovádět BAER test před 7. týdnem života štěněte.

### 4.1 BAER test

Jediným možným způsobem, jak otestovat vrozenou hluchotu je tzv. BAER test. Jde o zkratku Brainstem Audio Evocated Responses, což v překladu znamená zvukem evokované kmenové odpovědi (Velebný, 2009).

Audiometrie evokovaných odpovědí je objektivní, neinvazivní a spolehlivá metoda posuzování sluchové funkce u lidí i zvířat (Knowles at al., 1988).

Přesné posouzení psiho sluchu je nezbytné pro snížení výskytu dědičné hluchoty u predisponovaných plemen a dokázání sluchové vnímavosti. Metoda zvukem evokovaných kmenových odpovědí (BAER) je široce uznávaným, objektivním testem používaným u lidí a zvířat pro diagnostiku hluchoty a odhad prahu sluchu (Kemper et al., 2012).

Základním principem metody je, že se do podkoží na hlavě zvířete píchnou drobné elektrody připojené na kabely vedoucí do přístroje a do ucha se pak pomocí sluchátek vysílá



zvuk o přesných charakteristikách a to jak z hlediska hlasitosti, tak i z hlediska tvaru zvukové vlny a tónu, tzv. „klik“ (Velebný, 2009).

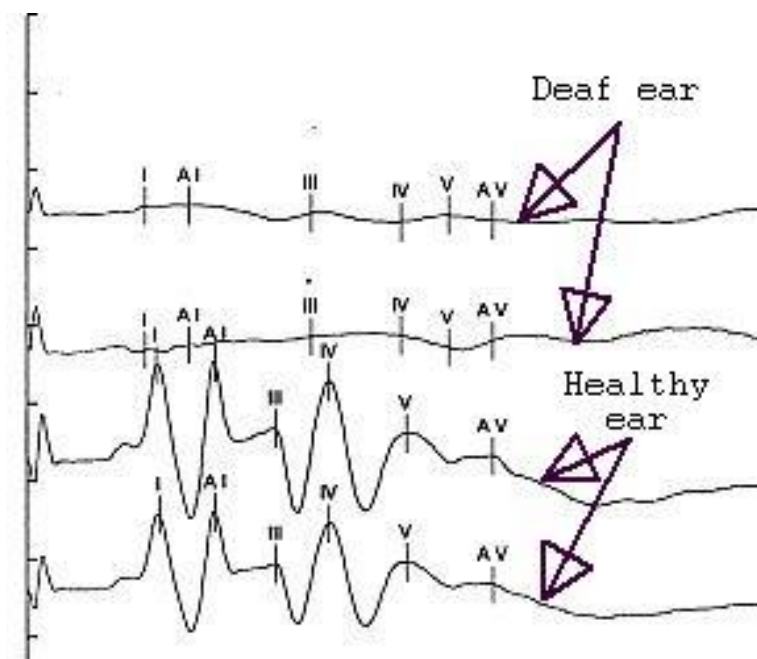
K provedení tohoto vyšetření je nezbytné, aby se po dobu testování zvíře nehýbalo, nevydávalo zvuky apod. Pes by neměl minimálně 16 hodin před vyšetřením přijímat potravu a 1-2 hodiny před testem by měla být odebrána i voda (Velebný, 2009). Před provedením vlastní testace jsou zvířata podrobena klinickému a neurologickému vyšetření a uvedena do mírné sedace, případně narkózy. Uši jsou nejprve prohlédnuty otoskopem a v případě nutnosti také vyčištěny (Šrenk, 1999).

Test sluchu zjistí elektrické aktivity v kochleě a sluchových drahách v mozku v podstatě stejným způsobem, jako když EKG detekuje elektrickou aktivitu srdce (Strain at al., 1991). Reakční křivka se skládá z řady vrcholů označených římskými číslicemi, vrchol označený I je produkován hlemýžděm a sluchovým nervem, a pozdější vrcholy jsou produkovány mozkovým kmenem (Strain, 2011). U zdravých zvířat se pak objeví typická křivka čítající 5 vln, které jsou označovány římskými číslicemi I – V (Šrenk, 1999; Velebný 2009). V případě psa postiženého kongenitální hluchotou pak pozorujeme pouze vodorovnou linii (Šrenk, 1999).

Reakce se shromažďují speciálním počítačem přes malé jehly s elektrodami umístěnými pod kůží na hlavě. Pes má do uší zavedena sluchátka s pěnovou vložkou a poté je každé ucho zvlášť stimulováno zvukovým signálem. Zvukovým stimulem je klikání produkované počítačem o intenzitě 90 dB a 20 Hz. Každé ucho je testováno individuálně, a test je obvykle kompletní během 10-15 minut (Kemper et al., 2012). Vytištěný výsledek testu, ukazující aktuální zaznamenaný průběh testování, je k dispozici na konci vyšetření. BAER testy neposkytují kvantitativní hodnocení ztráty sluchu nebo výsledky konkrétní frekvence, na kterou zvíře ještě reaguje, ale místo toho slouží především k identifikaci úplně hluchých uší (Strain, 2011).



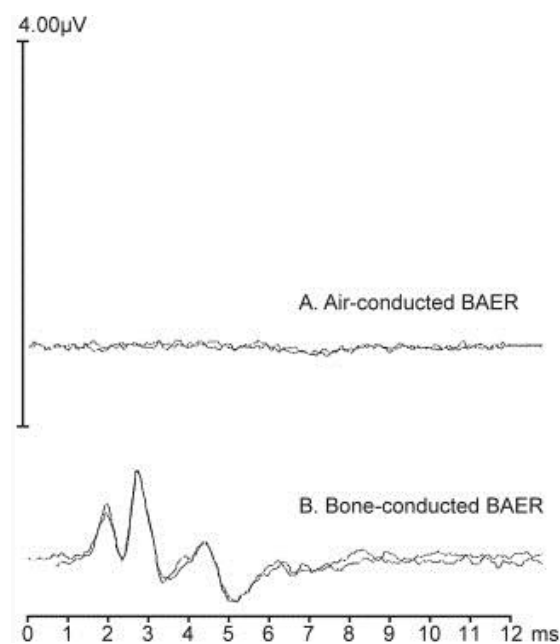
Obr. 7 – BAER testování – bullteriér  
(zdroj – vlastní foto)



Obr. 8 – reakční křivka – nahoře linie hluchého ucha, dole křivka slyšícího ucha  
(dostupné na [http://www.aisti.info/en/neurology/deafness\\_and\\_baer.html](http://www.aisti.info/en/neurology/deafness_and_baer.html))

Pokud existuje důvod k podezření na konduktivní hluchotu, obvykle jako následek zánětu vnějšího zvukovodu nebo středního ucha a výsledek BAER testu je negativní, může být zkouška opakována s použitím převodníku vibračních podnětů známého jako kostní stimulátor namísto vzduchem vedených signálů produkovaných sluchátky. Signál poslaný do

kostního stimulátoru elektrodiagnostickým přístrojem vytváří krátké vibrace (Strain et al., 1998). Kostní stimulátor je tlačěn proti kosti lebky na bradavkovitý výčnělek kosti spánkové těsně za uchem. Podněty jsou vedeny přímo přes kosti lebky na hlemýždě, obcházejíc tak vnější a střední ucho. Je-li kochlea funkční, bude zaznamenána odezva velmi podobná reakci na vzduchem vedené podněty (Strain et al., 1993). Provedení tohoto testu je obtížné kvůli nesnadnému vytváření a udržování dobrého mechanického kontaktu mezi snímačem a kostí, obzvláště u silně osvalených psů. Interpretace výsledků z kostí vedených podnětů je více subjektivní než u vzduchem vedených signálů z důvodu větší obtížnosti při získávání uspokojivých záznamů. Konduktivní hluchota je vzácná u velmi mladých štěňat, ale testování kostním stimulátorem může uchránit psa před falešně diagnostikovanou hluchotou (Strain, 2003).



Obr. 9 – reakční křivky – nahoře linie vzduchem vedených signálů, dole křivka z kostního stimulátoru

(dostupné na <http://www.cavalierhealth.org/deafness.htm>)

## 4.2 Testování v České republice

Ze záznamů o testování hluchoty, které mi poskytl MVDr. Velebný z kliniky AA Vet v Praze, vyplývá, že povědomí českých chovatelů o výskytu vrozené hluchoty rok od roku stoupá a s ním i odpovědnost za vlastní chovy. Ovšem ne všichni chovatelé plemen s predispozicí pro toto onemocnění nechávají provádět BAER test u svých odchovávaných štěňat. Někteří neprovádějí testy vůbec, jiní testují jen standardní jedince, nebo jen jednotlivá štěňata na základě požadavku nových majitelů. Jiní chovatelé testují celé vrhy štěňat, ovšem následně si vyžádají certifikáty o provedení a výsledcích testu pouze pro plně slyšící štěňata.

Otestování celého vrhu je nákladnější avšak tato investice se rozhodně vyplatí jak chovateli, tak i pozdějšímu majiteli psa, který se tak do budoucna vyhne komplikacím. Cílem tohoto opatření je snaha zabránit tomu, aby chov pokračoval na neslyšících jedincích, což by mohlo četnost této vady nepochybně v rámci populace ohrožených plemen rozšířit.

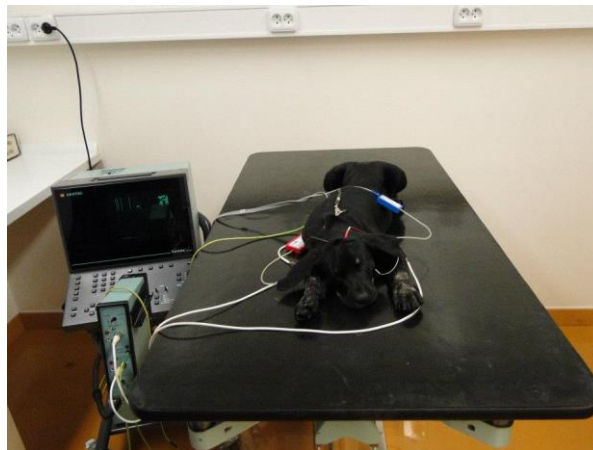
BAER test je v České republice prováděn na dvou místech, těmi jsou Veterinární klinika Jaggy v Praze a Veterinární nemocnice a ambulance AA Vet v Praze (Velebný, 2012, osobní sdělení).

Ceny za testování uvádí klinika Jaggy na svých internetových stránkách. Klinika Jaggy v Praze uvádí cenu za testování sluchu celého vrhu štěňat 1500 Kč za jedince, pokud je testováno jen jedno štěně, pak je cena 1800 Kč za jedince a BAER test jednoho dospělého psa se pohybuje v rozmezí 2000 – 2500 Kč podle velikosti psa a množství použitých anestetik. V ceně je zahrnuta sedace, léčiva a vystavení certifikátu. Na klinice Jaggy nemohou být majitelé psů přítomni při testování svých psů (telefonická komunikace s klinikou).

MVDr. Hanuš Velebný, který testování ve veterinární nemocnici AA Vet provádí, uvádí cenu za jednoho testovaného psa 1400 Kč + 300 Kč za anestezii a při testování celého vrhu je cena 1100 Kč + 300 Kč anestezie za jedno štěně. Majitelé psů mohou být přítomni při testování a celý postup vyšetření je jim podrobně vysvětlován.



Obr. 10 – BAER testování bullteriéra na klinice AA-Vet MVDr. Velebným  
(zdroj – vlastní foto)



Obr. 11 – testování štěněte louisianského leopardího psa na klinice Jaggy  
(zaslala Martina Ježková – majitelka psa)

### 4.3 Testování ve světě

V současné době již mnoho evropských chovatelských klubů požaduje audiometrické vyšetření u psů zařazovaných do chovu či předváděných na výstavách.

Zahraniční chovatelé testují svá štěňata nebo potenciálně chovné jedince, ačkoli to třeba není nařízené klubem (Velebný, 2012, osobní sdělení).

## 5 Prevence

Mezi plemeny psů žádné netrpí tímto dědičným zatížením s větší frekvencí než dalmatin (Famula et al., 1996). Wood a Lakhani (1997) zpracovali záznamy o 1234 dalmatinech z Velké Británie a uvádí celkovou míru hluchoty 18,4 %, z toho bylo 13,1 % jednostranně hluchých zvířat a 5,3 % oboustranně hluchých. Strain et al. (1992) testovali 1031 dalmatinů v USA a celkový počet zvířat je ještě vyšší, 21,6 % dalmatinů bylo unilaterálně hluchých a 8,1 % bilaterálně hluchých, celkem tedy 29,7 % postižených zvířat. Famula a kol. (1996) analyzovali všechna data z BAER testování dalmatinů prováděných v Center for Small Animal Studies, Animal Health Trust. Z celkového počtu 3826 testovaných psů bylo 6,3 % oboustranně hluchých a 15% jednostranně hluchých.

Vysoký výskyt hluchoty v USA může být způsoben zařazováním modrookých a neotestovaných jednostranně hluchých psů do chovu. Ve Velké Británii není chov zvířat s modrými očima podporován a proto je procento hluchých psů nižší než v USA (Greibrokk, 1994). Barva očí má významný vliv na rozvoj hluchoty a proto by bylo nejjednodušší vyhnout se chovu na psech s geny pro modrou barvu očí. To sice neeliminuje pravděpodobnost hluchého potomstva, ale významně sníží výskyt hluchoty (Famula et al., 1996). Odborníci doporučují, aby oba potenciální rodiče byli testováni a oboustranně slyšící (Wood a Lakhani, 1997). Strain (2003) testoval sluch u plemen hrožených vrozenou hluchotou: dalmatin, anglický setr, anglický kokršpaněl, bullteriér, australský honácký pes, vipet, louisianský leopardí pes a jack russel teriér. Nezpozoroval žádné rozdíly mezi pohlavími. Rozdíl nebyl ani mezi černě a játrově tečkovanými dalmatiny. Modré oči měly pozitivní souvislost s hluchotou a větší počet skvrn naopak výskyt nemoci u dalmatinů snižoval, modré oči byly také spojeny s hluchotou u anglických setrů a anglických kokršpanělů. Bílí bullteriéři byli častěji hluší než barevní. Pokud byli jeden nebo oba rodiče jednostranně hluší, výskyt dědičné hluchoty byl vyšší u dalmatinů, anglických setrů a anglických kokršpanělů. Šrenk (2009) uvádí, že v populaci dalmatinů je asi 6-8 % oboustranně hluchých jedinců a 18-21% jednostranně hluchých jedinců. Tato čísla by se dala snížit pářením oboustranně slyšících psů pod 15% a výskyt oboustranně hluchých jedinců pod 4% (Wood a Lakhani, 2007).

Pro eliminaci hluchoty a nižší pravděpodobnost výskytu hluchých štěňat ve vrhu by se chovatelé měli vyhnout spojení psů s modrými očima, velkými plochami bílé barvy na těle a obzvlášť na hlavě. Je také nutné, aby všichni budoucí rodiče prošli BAER testem.

Americký dalmatin klub (Dalmatian club of America), na základě dlouholetého výzkumu profesora G. Straina a dalších badatelů, jež odhalili alarmující 30% výskyt hluchoty u populace amerických dalmatinů, v roce 2004 vydal důrazné doporučení všem členům chovat výlučně na BAER testovaných, oboustranně slyšících jedincích s tmavým okem (Melichárková, 2006). Klub také své chovatele nabádá, aby všechna hluchá štěňata byla humánně utracena. Neměla by být prodávána ani darována. S obrovským přebytkem nežádoucích psů v USA není třeba zachovávat psy s problémy jako je hluchota (Chirolas, 2007).

Vývoj testování hluchoty směřuje ke genetickým testům DNA zvířete, které odhalí i skryté nositele genu. Skrytými nositeli se rozumí zvířata, která nesou postižení ve svém genomu, ale u nichž se onemocnění nijak neprojeví. K provedení testu nám postačí pouze vzorek krve či slin. Výhodou tohoto vyšetření je jeho efektivnost a přesnost. Současný postup výzkumu v této oblasti však naznačuje, že na tyto spolehlivé testy si chovatelé budou muset ještě nějakou dobu počkat (Velebný, 2009).

Dalšího zlepšení by teoreticky mohlo být dosaženo přijetím přístupů kvantitativní genetiky. Pomocí hlubších informací z rodokmenů vypočítat indexy pro výběr potenciálních rodičů. Takový přístup by mohl umožnit nízký nebo žádný výskyt hluchoty u jejich potomků (Wood et al., 2004).

## 6 Plemena psů ohrožená dědičnou hluchotou

Hluchota je často diagnostikovaná u různých plemen psů (Rak a Distl, 2005). U psů byla vrozená hluchota hlášena u více než osmdesáti plemen (Strain, 2004). Dědičná hluchota postihuje mnoho psích plemen, ale nejohroženějším z nich je dalmatin. Přibližně 30% populace dalmatinů je postiženo ve Spojených státech amerických (Cargill et al., 2004). Ovšem Americký dalmatin klub hlásí výrazně nižší čísla, a to 10 – 12% (Chirolas, 2007)

Mezi plemena u nichž byla vrozená senzorieurální hluchota patří:

akita inu, americký buldog, americko-kanadský ovčák, americký eskymácký pes, americký bezsrstý teriér, americký stafordširský teriér, anatolský pastevecký pes, anglický buldok, anglický kokršpaněl, anglický setr, argentinská doga, australský honácký pes, australský honácký pes krátkoocasý, australská kelpie, australský ovčák, barzoj, belgický ovčák – groenendael, belgický ovčák – tervueren, bígl, bílý švýcarský ovčák, bišonek kadeřavý, bobtail, border kolie, bostonský teriér, boxer, bretaňský ohař, bulldog, bullmastif, bulteriér, canaanský pes, coton de Tuléar, čau čau, čínský chocholatý pes, čivava, dalmatin, doberman, foxhaund anglický a americký, foxteriér, foxteriér toy, francouzský buldoček, greyhound, havanský psík, ibizský podenco, islandský pes, italský chrtík, Jack Russel teriér, japonský čin, jezevčík melírovaný, jorkširský teriér, katalánský ovčák, kavalír king charles španěl, kokršpaněl, kanárská doga, knírač, kolie, kříženci, kuvasz, labradorský retrívr, landseer, leopardí pes z Louisiany, lhasa apso, lvíček, maltézský psík, nova scotia duck tolling retrívr, německá doga, německý krátkosrstý ohař, německý ovčák, německý vlčí špic, norský losí pes, papillon, parson russel teriér, pekingský palácový psík, perro de carea leonés, pitbulteriér, pointr, pudl trpasličí a toy, puli, pyrenejský pastevecký pes, rat teriér, rhodéský ridgeback, rotvajler, samojed, sealyham teriér, shropshire teriér, sibiřský husky, skotský teriér, soft coated wheaten teriér, sussex španěl, svatobernardský pes, šeltie, šitzu, špringršpaněl, tibetský španěl, tibetský teriér, trpasličí pinč, velškorgi cardigan, vipet, west highland white teriér, walker american foxhound (Strain, 2012).



## 6.1 Prevalence výskytu jednostranně a oboustranně neslyšících psů v ČR

Po zpracování materiálů se záznamy o provedených BAER testech na veterinární klinice AA Vet v Praze poskytnutých MVDr. Velebným mohu uvést, že v letech 2003 – 2012 bylo otestováno 299 psů. Z celkového počtu 299 testovaných jedinců bylo 263 psů slyšících, to je 87,9 %. Jednostranně hluchých zvířat se vyskytlo 23 (7,7 %), z toho 17 fen a 6 psů. Neslyšících jedinců bylo 13, tedy 4,4 %, z toho 7 fen a 6 psů.

Nejčastěji testovaným plemenem je dalmatin, v letech 2003 – 2009 zde bylo otestováno 97 jedinců. Výsledky testů ukazují 4 oboustranně hluché feny, 2 jednostranně hluché psy a 9 jednostranně hluchých fen dalmatinů.

Dalším velmi často testovaným plemenem je bulteriér. I když toho plemeno bylo na klinice AA Vet poprvé testováno až v roce 2009, do roku 2012 zde bylo otestováno 80 psů s následujícími výsledky: 1 oboustranně hluchá fena, 3 jednostranně hluché feny a 4 jednostranně hluší psi, ostatní testování bulteriéri byli plně slyšící.

Dále zde bylo testováno 28 australských honáckých psů, kteří byli všichni oboustranně slyšící a 27 belgických ovčáků, u kterých se objevila jedna oboustranně hluchá fena a jedna jednostranně hluchá fena.

Dalšími zde testovanými plemeny jsou parson russel teriér, jack russel teriér, tibetský teriér, středoasijský pastevecký pes, argentinská doga, border kolie, cotton de tular, německý boxer, americký stafordšírský teriér, anglický kokršpaněl, louisianský leopardí pes a anglický setr. Kvůli nízkému počtu testovaných jedinců těchto plemen, uvádím přesné informace v tabulce 1.

Záznamy o BAER testech z veterinární kliniky Jaggy se mi bohužel nepodařilo získat, ale dalo by se předpokládat, že procentuelní zastoupení hluchých a slyšících psů bude velmi podobné.

**Tab. 1 – výsledky BAER testování v AA-Vet Praha z let 2003 – 2012**

plemeno	feny - slyšící	psi - slyšící	feny – jednostranně hluché	psi – jednostranně hluchí	feny – oboustranně hluché	psi – oboustranně hluchí
bullteriér	34	38	3	4	1	-
dalmatin	39	43	9	2	4	-
parson russel teriér	5	5	1	-	-	-
jack russel teriér	-	2	-	-	-	2
australský honácký pes	15	13	-	-	-	-
belgický ovčák	13	12	1	-	1	-
tibetský teriér	2	5	-	-	-	-
středoasijský pastevecký pes	8	4	-	-	-	-
argentinská doga	1	2	1	-	-	-
border kolie	-	-	1	-	1	1
cotton de tular	2	1	-	-	-	-
německý boxer	-	-	1	-	-	1
americký stafordšírský teriér	-	-	-	-	-	1
anglický kokršpaněl	-	-	-	-	-	1
louisianský leopardí pes	5	6	-	-	-	-
anglický setr	2	6	-	-	-	-
celkem	126	137	17	6	7	6

## 6.2 Prevalence výskytu jednostranně a oboustranně neslyšících psů ve světě

Strain (2004) vytvořil studii o prevalenci hluchoty pro osm nejohroženějších plemen (dalmatin, anglický setr, anglický kokršpaněl, bullteriér, australský honácký pes, vipet, louisianský leopardí pes a jack russel teriér). Zkoumal výsledky 11 300 psů těchto plemen ve Spojených státech amerických (USA), kteří prošli BAER testem a prevalence hluchoty se pohybovala od maxima 29,9 % postižených (jednostranně i oboustranně hluchých) dalmatinů po nízkých 6,9 % u anglických kokršpanělů.

Téměř polovinu všech otestovaných psů tvořili dalmatini, jejich celkový počet byl 5333 a ze všech plemen v této studii mají nejvyšší výskyt hluchoty ve své populaci. Jednostranně hluchých psů bylo zaznamenáno 21,9 % (1167 psů) a úplně neslyšících jedinců 8 % (426 psů). Druhým nepočtenějším plemenem této studie je anglický setr, z 3656 jedinců se objevilo 6,5 % (236 psů) jednostranně hluchých a 1,4 % (52 psů) oboustranně hluchých. Údaje o prevalenci pro anglické kokršpaněly a bullteriéry byly dále členěny podle barevných variací. Celkem bylo anglických kokršpanělů 1136, z toho 1067 vícebarevných a 60 jednobarevných. Toto plemeno mělo nejmenší prevalenci hluchoty, u jednobarevných psů se vyskytl pouze 1 jednostranně postižený pes a žádný hluchý. U vícebarevných kokršpanělů se objevilo 5,9 % (63 psů) jednostranně hluchých jedinců a 1,1 % (12) úplně hluchých. Zkoumaných bullteriérů bylo 665, 346 bílých a 311 barevných. Mezi 346 bílými bullteriéry bylo 18 % (62 psů) slyšících na jedno ucho a 2 % hluchých zvířat. U barevných bullteriérů se vyskytli jen 4 (1,3%) jednostranně hluší jedinci a žádný oboustranně hluchý

Studie obsahuje i údaje o prevalenci hluchoty pro vipety, louisianské leopardí psy, jack russel teriéry a australské honácké psy, ovšem Strain uvádí, že kvůli nízkému počtu testovaných psů, nejsou údaje úplně spolehlivé. Na velkém počtu catahoul (louisianský leopardí pes) byly testy prováděny kvůli podezření majitelů, že jejich psi mohou být postiženi, zatímco většina vipetů byla testována na národní psí výstavě, tedy se předpokládá, že prevalence hluchoty u catahoul bude nižší a u vipetů vyšší.

**Tab. 2 – prevalence hluchoty u psů v USA podle Straina**

Plemeno	počet testovaných psů	slyšící (%)	jednostranně hluší (%)	oboustranně hluší (%)	celkem (%)
dalmatin	5 333	70,1	21,9	8	29,9
bullteriér	665	89	9,9	1,1	11
bílý	346	80,1	1,8	2	19,9
barevný	311	98,7	1,3	0	1,3
anglický setr	3 656	92,1	6,5	1,4	7,9
anglický kokršpaněl	1127	93,1	5,9	1,1	6,9
vícebarevný	1067	93	5,9	1,1	7
jednobarevný	60	98,3	1,7	0	1,7
australský honácký pes	296	85,5	12,2	2,4	14,5
vipet	80	98,8	0	1,3	1,3
louisianský leopardí pes	78	37,2	23,1	39,7	62,8
jack russel teriér	56	83,9	7,1	8,9	16,1

Studie z roku 2009 z USA se zabývala prevalencí hluchoty u merle zbarvených psů. Předmětem analýzy bylo 153 psů různých plemen, kterým byl audiometricky (BAER) otestován sluch a proveden genetický rozbor DNA z bukálních stěrů pro zjištění, zda jsou psi heterozygotní (Mm) nebo dominantně homozygotní (MM) pro merle gen. Byl zjištěn výskyt jednostranné hluchoty u 4,6 % psů a oboustranné hluchoty u 4,6 % psů. Významná souvislost byla zaznamenána mezi hluchotou a homozygotním merle genotypem. U psů s double merle (MM) se jednostranná hluchota vyskytovala u 10 % jedinců a oboustranná hluchota u 15 %. U genotypově heterozygotních zvířat byla prevalence hluchoty významně nižší, 2,7 % unilaterálně hluchých a 0,9 % bilaterálně hluchých (Strain et al., 2009).

Comito et al. (2012) zveřejnili výsledky zkoumání hluchoty u jack russel teriérů v USA. Výskyt hluchoty byl nižší, než se očekávalo. Z 1009 jack russel teriérů byla oboustranná hluchota zjištěna u 0,5 % a jednostranná u 3,57 %. Významná souvislost s hluchotou byla zaznamenána u bíle zbarvených psů a u těch, jejichž rodiče byli nemocí také postiženi.

Nebyla zjištěna souvislost s pohlavím nebo typem srsti. Asociace se stavem sluchu rodičů a bílou barvou srsti podporuje dědičnost vázanou na geny způsobující pigmentaci srsti.

Wood a Lakhani (1997) vytvořili databázi sloučením dat o hluchotě u 1234 dalmatinů s údaji Kennel klubu o 22 873 chovných jedincích ve Velké Británii, tím do své analýzy o výskytu hluchoty zahrnuli i rodiče a příbuzné testovaných jedinců. Předběžná analýza ukázala, že celková hluchota u testovaných dalmatinů dosahovala 18,4 %, z toho 13,1 % bylo jednostranně hluchých a 5,3 % oboustranně hluchých. Nejistili žádný vztah mezi hluchotou a místem původu psů ani barvou skvrn (černá, játrová), ale zaznamenali vztah mezi stavem sluchu testovaných jedinců a stavem sluchu jejich rodičů. Prevalence hluchoty u jedinců od testovaných matek byla 15,6 %, tedy významně nižší než u těch, jejichž matky nebyly testovány, ti dosahovali prevalence 21,9 %. Pokud byli testováni oba rodiče, prevalence byla 15,3 %. U jedinců od neotestovaných rodičů hluchota dosahovala 21,9 %. Na rozdíl od mnoha jiných studií zaznamenali také významný vliv pohlaví, kdy prevalence byla vyšší u fen (21,1 %) než u psů (15,5 %).

Jiná retrospektivní studie se zabývala analýzou 2597 border kolií z Velké Británie. Psi byli testováni během let 1994 až 2002 pomocí audiometrie a byla zjištěna celková míra vrozené hluchoty, spojené s přítomností merle genu, 2,8 %. Z toho 2,3 % byli psi jednostranně neslyšící a 0,5 % psi oboustranně neslyšící. Neslyšící border kolie měly vyšší míru merle zbarvení, modré duhovky a větší plochy bílé barvy na hlavě než normálně slyšící jedinci (Platt et al., 2006).

Další studie se zabývá výskytem hluchoty u populace dalmatinů v Německu. Data pro tuto studii byla získána od všech tří klubů chovatelů dalmatinů spojených s německou asociací chovatelů psů. Údaje obsahovaly audiometrická vyšetření (BAER) z let 1986 až 1999 o 1899 dalmatinech z 354 vrhů a 169 různých chovatelských stanic, také byly k dispozici informace z rodokmenu každého jedince až po sedm generací. Studie se mimo jiné zabývala souvislostí vrozené hluchoty s pohlavím, barvou srsti a očí a přítomností skvrn. Z celkového počtu 868 fen bylo 13,3 % jednostranně hluchých a 8 % oboustranně hluchých, u psů (samců) byla procenta postižených jedinců nižší, a to 11,1 % jednostranně hluchých a 6,9 % oboustranně hluchých zvířat. Byla zjištěna vyšší prevalence hluchoty u psů s jedním nebo oběma očima modrýma. Z 1838 psů s pigmentovanými očima bylo 11,9 % jednostranně hluchých a 6,8 % oboustranně hluchých. Psů s modrými očima bylo 61 a 23 % z nich bylo

slyšících pouze na jedno ucho a 27,9 % nevykazovalo žádné známky sluchu. Dalším kritériem tohoto výzkumu byla přítomnost či nepřítomnost skvrn (malý počet, či malé a nevýrazné skvrny). U 104 normálně skvrnitých psů se vyskytla jen 3,8 % jednostranně hluchých zvířat a 1 % oboustranně hluchých zvířat. Málo nebo vůbec skvrnitých dalmatinů bylo podstatně více, a to 1795, z nich 12,8 % slyšelo pouze jednostranně a 7,8 % postrádalo sluch úplně. Dále zde byl zkoumán vliv barvy na vrozenou hluchotu u černě skvrnitých a játrově skvrnitých dalmatinů. Černých psů bylo testováno 1429 a objevilo se mezi nimi 12,2 jednostranně hluchých jedinců a 6,9% oboustranně hluchých. Játrově tečkovaných zvířat bylo méně – 495, ale procenta výskytu hluchoty jsou téměř stejná, 12,6 % jednostranně hluchých a 7 % oboustranně hluchých dalmatinů, tedy prevalence hluchoty je u játrových dalmatinů vyšší než u černých (Juraschko et al., 2003).

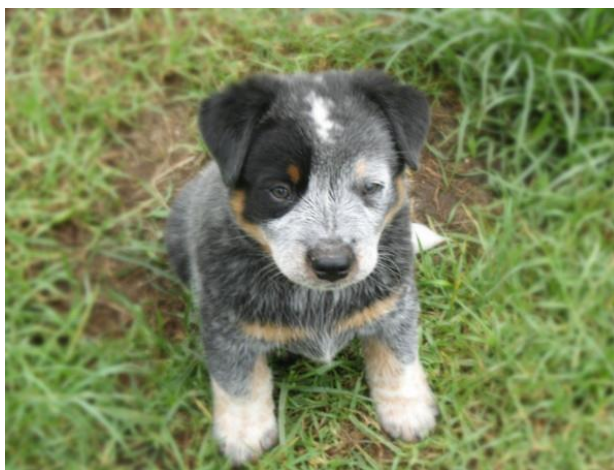
**Tab. 3 – prevalence výskytu hluchoty u německých dalmatinů**

	počet testovaných psů	slyšící (%)	jednostranně hluší (%)	oboustranně hluší (%)
psi	941	82	11,1	6,9
feny	868	78,7	13,3	8
obě oči pigmentované	1838	81,3	11,9	6,8
jedno nebo obě oči modré	61	49,1	23	27,9
skvrny	104	95,2	3,8	1
bez skvrn (nebo nevýrazné)	1795	79,4	12,8	7,8
černé skvrny	1492	80,9	12,2	6,9
játrové skvrny	459	80,4	12,6	7

Další studie kolektivu autorů shromáždila informace o BAER testovaných dalmatinech ze Švýcarska, Německa, Itálie a České republiky. Celkem to bylo 575 psů, u kterých byla zjištěna jednostranná hluchota v 9,4 % a oboustranná hluchota v 7,1 % (Muhle et al., 2002).

V Austrálii vznikla studie, zabývající se výskytem hluchoty u australských honáckých psů. Bylo zde testováno (BAER) 899 psů. Prevalence mezi všemi 899 psy byla 10,8 % se 7,5 % jednostranně neslyšících psů a 3,3 % oboustranně neslyšících psů. Z celkového počtu psů bylo 696 štěnat z celých testovaných vrhů, u 7,5 % byla zaznamenána jednostranná hluchota a u 3,6 % oboustranná. Studie objevila, že riziko postižení hluchotou je nižší u psů s oboustrannou maskou na hlavě a zjistila, že je nižší riziko hluchoty u psů s pigmentovanými skvrnami na těle. U jednostranně hluchých psů s maskou pouze na jedné straně hlavy nebyla pozorována souvislost mezi stranou hluchého ucha a stranou hlavy, na které se maska vyskytuje (Sommerlad et al., 2012).

Jiná australská studie zkoumala výskyt hluchoty u australských honáckých psů s krátkým ocasem. 315 psů bylo audiometricky otestováno a celková hluchota dosahovala 17,8 %. Z celkového počtu psů bylo 17 oboustranně hluchých a 39 jednostranně hluchých (Sommerlad et al., 2010).



Obr. 12 – štěně australského honáckého psa s jednostrannou maskou  
(dostupné na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3489614/figure/F2/>)

## 7 Soužití s neslyšícím psem

U neslyšících psů je velmi důležitý výcvik, s tím by se mělo začít v co nejranějším věku štěněte, majitel i pes se tak velmi rychle naučí mezi sebou komunikovat. Podstatou výuky poslušnosti je, že pes se místo slovních povelů učí reagovat na pohyby těla psovoda, posunky a výrazy obličeje. Hluchý pes se zvládne naučit všechny povely jako pes zdravý, vše záleží na majiteli, jeho trpělivosti, na vztahu jaký má se svým psem a na povaze psa samotného (Fialová, 2006). U neslyšících psů je hlavní a nejdůležitější oční kontakt s psovodem, bez kterého nelze se psem komunikovat, pes se musí naučit závislosti na svém pánovi a vizuálně si ho hlídat. Dalšími důležitými věcmi, které musí pes umět, aby se mohl volně pohybovat bez vodítka, je zastavování před přechodem a koncem chodníku (Messer, 2012). Majitel by měl psovi pořídit označení (známku na obojek, dečku, šátek), podle kterého okolí pozná, že pes neslyší a na obojek mu připevnit zvonek nebo rolničku pro případ, že se pes dostane mimo dohled a není možné ho přivolat (Deaf dog education action fund, 2013).

Hluchý pes je schopný se naučit neverbální povely, ale je dobré při posuncích i název cviku vyslovit, protože pes sleduje i výraz obličeje a může tak lépe porozumět. Neslyšící pes se dá cvičit stejně jako pes zdravý s tím rozdílem, že u hluchého psa se používá gestikulace rukama. Mohou se použít různé výcvikové metody a někteří psi jsou schopni naučit se až 50 znaků. Jednou z prvních věcí, kterou by se hluché štěně mělo naučit je znamení „správně“, když dobře provede cvik. Může to být například tleskání rukama nebo zvednutý palec. Při povelu „sedni“ se obloukem mávne rukou nahoru, u „lehni“ se používá máchnutí rukou dolů, ale záleží na cvičiteli, jak mu který posunek vyhovuje (Deaf dog education action fund, 2013).

Pohyb na volno může být pro neslyšícího psa nebezpečný, proto by majitelé měli psa z vodítka pouštět jen v místech, kde nehrozí bezprostřední nebezpečí, například auta (Bender, ???). Aby se pes mohl volně pohybovat bez vodítka, je velmi důležité přivolání a to závisí na očním kontaktu mezi majitelem a psem. Naučit povel „ke mně“ je jednodušší u psů, kteří si svého pána hlídají (často navazují oční kontakt). U psů, kteří venku svého pána ignorují a nejeví zájem o komunikaci s ním, často bývá nutné naučit se používat elektronický a později vibrační výcvikový obojek. Elektronickým obojkem může nezkušený majitel výcvik psa ještě zhoršit, a proto je třeba, aby se s ním naučil zacházet pod vedením odborníka. Tato výcviková pomůcka slouží hlavně k upozornění psa, že po něm pán něco požaduje. Pes na



slabý elektrický výboj obvykle reaguje přiběhnutím k majiteli s potřebou schovat se u něj, ten by ho měl pochválit a s přiběhnutím spojit určitý posunek, označení pro „ke mně“ (Fialová, 2006).

Hluší psi mohou být lekaví a při nečekaném doteku mohou i agresivní, proto se majitel musí chovat opatrně, když ho pes nevidí a také pokud chce psa probudit ze spánku. Budit by se měl tak, že se ho majitel vždy jemně dotýká na jednom místě a to nemění, když se pes probudí, měl by být odměněn. Cizí lidé a především děti by se spícího psa neměli dotýkat (Deaf dog education action fund, 2013). Psi s vrozenou hluchotou nevědí, že jsou handicapovaní a jiný život neznají, proto nemusí být vždy pravdou, že neslyšící pes je stresovaný, lekavý, bázlivý a agresivní, to platí spíše pro zvířata, která přišla o sluch následkem úrazu, nemoci nebo stáří (Klinika malých zvířat Hanzlík & Křeček, 2011).

## 8 Závěr a doporučení

Dědičná hluchota je velmi vážné onemocnění, se kterým se sice pes za správného vedení dokáže naučit žít v lidské společnosti, ovšem hlavním zájmem a povinností každého chovatele by mělo být produkovat pouze zdravá zvířata. Toho se dá docílit osvětou široké veřejnosti o dědičné hluchotě a kontrolovaným chovem. U predisponovaných plemen je důležité, aby všichni chovní jedinci i jejich potomci byli testováni na hluchotu. Dále by bylo vhodné nechat provést genetické testy u chovných zvířat na přítomnost genů způsobujících u potomstva bílé zbarvení a možnou hluchotu. To vyžaduje zodpovědné chovatele, kteří budou schopni a ochotni vyřadit postižené jedince z chovu. Vhodnou selekcí se dá snížit výskyt hluchoty na minimum.

## 9 Použitá literatura

CARGILL, E., FAMULA, T., STRAIN, G., MURPHY, K. Heritability and segregation analysis of deafness in US Dalmatians. *Genetics*, 2004, vol. 166, no. 3, p. 1358–93.

CLARK, L., WAHL, J., REES, C., MURPHY, K. Retrotransposon insertion in *SILV* is responsible for merle patterning of the domestic dog. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 2006, vol. 103, no. 5, p. 1376–81.

COMITO, B., KNOWLES, K., STRAIN, G. Congenital deafness in Jack Russell terriers: prevalence and association with phenotype. *Veterinary Journal*, 2012, vol. 193, no. 2, p. 404–7.

DOSTÁL, J. *Genetika a šlechtění plemen psů*. 2007. ISBN 978-80-7322-104-1.

FAMULA, T., OBERBAUER, A., SOUSA, C. A threshold model analysis of deafness in Dalmatians. *Mamm. Genome*, 1996, no. 7, p. 650–3.

GONCALVES, R., McBREARTY, A., PRATOLA, L., CALVO, G., ANDERSON, T., PENDERIS, J. Clinical evaluation of cochlear hearing status in dogs using evoked otoacoustic emissions. *J. Small Anim. Pract.*, 2012, vol. 53, no. 6, p. 344–51.

GREIBROKK, T. Hereditary deafness in the Dalmatian: relationship to eye and coat color. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1994, vol. 30, p. 170–176.

HOLLIDAY, T., NELSON, H., WILLIAMS, D., WILLITS, N. Unilateral and bilateral brainstem auditory-evoked response abnormalities in 900 Dalmatian dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 1992, , no. 3, p. 166–74.

JURASCHKO, K., MEYER-LINDENBERG, A., NOLTE, I., DISTL, O. Analysis of systematic effects on congenital sensorineural deafness in German Dalmatian dogs. *Veterinary Journal*, 2003, vol. 166, no. 2, p. 164–9.

KEMPER, D., SCHEIFELE, P., CLARK, J. Canine brainstem auditory evoked responses are not clinically impacted by head size or breed. *Physiol. Behav.*, 2013, no. 2, p. 110–111.

KNOWLES, K., CASH, W., BLAUCH, B. Canine brainstem auditory evoked responses are not clinically impacted by head size or breed. *Can. J. Vet. Res.*, 1998, vol. 52, no. 2, p. 394–7.

MARSHALL, A. Brain stem auditory-evoked response of the nonanesthetized dog. *Am. J. Vet. Res.*, 1985, vol. 46, no. 4, p. 966–73.

McBREARTY, A., PENDERIS, J. Transient evoked otoacoustic emissions testing for screening of sensorineural deafness in puppies. *J. Vet. Intern. Med.*, 2011, vol. 25, no. 6, p. 1366–71.

MELICHÁRKOVÁ, A. Je libo melír?. *Pes*, 2006, no. 8, p. 12–13.

MELICHÁRKOVÁ, A. Bílá barva a vrožená hluchota u psů – 1. část. *Pes*, 2006, no. 10, p. 32–33.

MELICHÁRKOVÁ, A. Bílá barva a vrozená hluchota u psů – 2. část. *Pes*, 2006, no. 11, p. 32–33.

MUHLE, A., JAGGY, A., STRICKER, C., STEFFEN, F., DOLF, G., BUSATO, A., KORNBERG, M., MARISCOLI, M., ŠRENK, P., GAILLARD, C. Further Contributions to the Genetic Aspect of Congenital Sensorineural Deafness in Dalmatians. *Veterinary Journal*, 2002, vol. 163, no. 3, p. 311–18.

PLATT, S., FREEMAN, J., DI STEFANI, A., WIECZOREK, L., HENLEY, W. Prevalence of unilateral and bilateral deafness in border collies and association with phenotype. *J. Vet. Intern. Med.*, 2006, vol. 20, no. 6, p. 1355–62.

RAK, S., DISTL, O. Congenital sensorineural deafness in dogs: A molecular genetic approach toward unravelling the responsible genes. *Veterinary Journal*, 2005, vol. 169, no. 2, p. 188–96.

SOMMERLAD, S., McRAE, A., McDONALD, B., JOHNSTONE, I., CUTTELL, L., SEDDON, J., O'LEARY, C. Congenital sensorineural deafness in Australian stumpy-tail cattle dogs is an autosomal recessive trait that maps to CFA10. *PLoS One*, 2010, vol. 5, no. 10.

SOMMERLAD, S., JOHNSTONE, I., SEDDON, J., O'LEARY, C., MORTON, J., HAILE-MARIAM, M. Prevalence of congenital hereditary sensorineural deafness in Australian Cattle Dogs and associations with coat characteristics and sex. *BMC Vet. Res.*, 2012, vol. 202, no. 8.

STRAIN, G. *Deafness in Dogs and Cats*. 1st ed. 2011. ISBN 9781845939373.

STRAIN, G. Deafness prevalence and pigmentation and gender associations in dog breeds at risk. *Veterinary Journal*, 2004, vol. 167, no. 1, p. 23–32.

STRAIN, G., TEDFORD, B., JACKSON, R. Postnatal development of the brainstem auditory-evoked potential in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1991, vol. 52, no. 3, p. 410–15.

STRAIN, G., TEDFORD, B., KEARNEY, M., GIGNAC, I., LEVESQUE, D., NELSON, H., REMSEN, L. Brainstem auditory evoked potential assessment of congenital deafness in Dalmatians: associations with phenotypic markers. *J. Vet. Intern. Med.*, 1992, vol. 6, no. 3, p. 175–82.

STRAIN, G., TEDFORD, B., TWEDT, A., GREEN, K. Brain stem auditory evoked potentials from bone stimulation in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1993, vol. 54, no. 11, p. 1817–21.

STRAIN, G., TEDFORD, B., LITTLEFIELD-CHABAUD, M., TREVINO, L. Air- and bone-conducted brainstem auditory evoked potentials and flash visual evoked potentials in cats. *Am. J. Vet. Res.*, 1998, vol. 59, no. 2, p. 135–7.

STRAIN, G., CLARK, L., WAHL, J., TURNER, A., MURPHY, K. Prevalence of deafness in dogs heterozygous or homozygous for the merle allele. *J. Vet. Intern. Med.*, 2009, vol. 23, no. 2, p. 282–6.

STRAIN, G. Congenital deafness and its recognition. *Vet. Clin. Am. Small. Anim. Pract.*, 1999, vol. 29, no. 24, p. 859–907.

STRITZEL, S., WÖHLKE, A., DISTL, O. A role of the microphthalmia-associated transcription factor in congenital sensorineural deafness and eye pigmentation in Dalmatian dogs. *J. Anim. Breed. Genet. (1949-1985)*, 2009, vol. 126, no. 1, p. 59–62.

WOOD, J., LAKHANI, K. Deafness in Dalmatians: Does sex matter?. *J. Anim. Breed. Genet. (1949-1985)*, 1998, vol. 36, no. 1, p. 39–50.

SVOBODA, M. *Nemoci psa a kočky: I. díl*. 2000. ISBN 80902595372.

VELEBNÝ, H., 20. listopadu 2013, osobní sdělení.

WOOD, J., LAKHANI, K. Prevalence and prevention of deafness in the Dalmatian, assessing the effect of parental hearing status and sex using ordinary logistic and generalized random litter effects models. *Veterinary Journal*, 1997, vol. 154, no. 2, p. 121–33.

WOOD, J., LAKHANI, K., HENLEY, W. An epidemiological approach to prevention and control of three common heritable diseases in canine pedigree breeds in the United Kingdom to eye and coat color. *Veterinary Journal*, 2004, vol. 168, no. 1, p. 14–27.

## **Internetové zdroje**

BENDER, A. Training Tips for Deaf Dogs. About.com, Dogs.  
<http://dogs.about.com/od/dogtraining/a/Deaf-Dogs-Training-Tips.htm> (accessed March 01, 2013).

FIALOVÁ, M. *Výcvik neslyšícího psa*, 2006. Bílý boxer.  
<http://www.bilyboxer.info/img/vycvik%20hl.psa.htm> (accessed March 01, 2013).

Hluchota, 2011. *Klinika malých zvířat Hanzlík & Křeček*.  
<http://www.petklinika.cz/informace-o-zvirecich-nemocech/hluchota> (accessed March 01, 2013).

CHIROLAS, D. Position on Dalmatian Deafness - From the Board of the Dalmatian Club of America, 2007. Dalmatian Club of America. <http://www.thedca.org/deaf1.html> (accessed Feb 03, 2013).

MESSER, J. Training Deaf Dog, 2012. *Modern dog*.  
<http://www.moderndogmagazine.com/articles/training-deaf-dogs/10727> (accessed March 01, 2013).

VELEBNÝ, H. *Základy mendelovské genetiky u zvířat s vrozenou hluchotou*, 2009. AA-Vet.  
<http://www.aavet.cz/> (accessed Feb 17, 2012).

STRAIN, G. Dog breeds with congenital deafness, 2012. *Deafness in dogs & cats*.  
<http://www.lsu.edu/deafness/deaf.htm> (accessed Jan 15, 2013).

STRAIN, G. M. Deafness, 1996. English Setters on the World Wide Web. <http://homepages.vvm.com/~dthacker/baer.html> (accessed Feb 17, 2012).

STRAIN, G. M. What is the BAER test?, 1996. English Setters on the World Wide Web. <http://homepages.vvm.com/~dthacker/baer.html> (accessed Feb 17, 2012).

SYNKOVÁ, H. Louisiana Catahoula - skutečné merle plemeno, 2011. Ctahoula Club EU. [http://www.catahoulaclub.eu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=438:louisiana-catahoula-skutecne-merle-plemeno&catid=2:o-chovu&Itemid=6](http://www.catahoulaclub.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=438:louisiana-catahoula-skutecne-merle-plemeno&catid=2:o-chovu&Itemid=6) (accessed March 26, 2013).

ŠRENK, P. Vrozená hluchota psů a koček. Veterinární klinika Jaggy Praha. [http://www.jaggypraha.cz/cz/clanky/vrozena\\_hluchota](http://www.jaggypraha.cz/cz/clanky/vrozena_hluchota) (accessed Feb 17, 2012).  
Training tips. Deaf dog education action fund. <http://www.deafdogs.org/training/> (accessed March 01, 2013).

VELEBNÝ, H. BAER u zvířat, 2009. AA-Vet. <http://www.aavet.cz/> (accessed Feb 17, 2012).