

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra obecné zootechniky a etologie



Tepová frekvence – interakce mezi psem a psododem
Diplomová práce

Autor práce: Bc. Martina Bagiová
Vedoucí práce: Ing. Helena Chaloupková, PhD

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Tepová frekvence – interakce mezi psem a psovodem" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Heleně Chaloupkové Ph.D. za cenné rady a připomínky, za její ochotu a odborné vedení při zpracování mé diplomové práce, a za pomoc při zpracování statistických dat. Mé poděkování také patří Bc. Kateřině Studené a Miroslavovi Šimkovi za poskytnutí pomoci při experimentu, psovodům PČR a ZKO, které se na něm podíleli. A v neposlední řadě velký dík patří mamince za její trpělivost.

Tepová frekvence – interakce mezi psem a psovodem

Souhrn

Cílem práce bylo otestovat metodu snímání srdeční frekvence u psovoda a psa ve stejném čase, a zdali psovod, případně jeho reakce na očekávaný stres může ovlivnit srdeční frekvenci psa. Dvě skupiny, psovodi Policie České Republiky (PČR) a psovodi základní kynologické organizace (ZKO), byly vystaveny stejné situaci, během rutinního výcviku poslušnosti. Po krátkém kontrolním úseku, byla psovodovi oznámena informace o přepadu figurantem. Psům i psovodům byla snímána tepová frekvence přístrojem POLAR Team. Na základě měřených výsledků bylo posouzeno, zda nervozita psovoda před očekávaným útokem ovlivní i jeho psa.

První testování synchronního měření srdeční frekvence u psovoda a psa ukázalo tuto metodu jako vhodnou a využitelnou i pro další výzkum. Výsledky této pilotní studie ukázaly, že srdeční frekvence psa byla signifikantně ovlivněna srdeční frekvencí psovoda a to u skupiny psovodů PČR již během kontroly, tak i během oznámení o přepadu. Se zvyšující se frekvencí psovoda, rovněž stoupala i srdeční frekvence psa. U skupiny psovodů ZKO byl tento výsledek potvrzen pouze v úseku během oznámení o přepadu. Závěrem, ačkoliv měření probíhalo na malém počtu jedinců, se potvrdil předpoklad ovlivnění psa psovodem. Je důležité se tímto tématem dále zabývat, otestovat na větším vzorku a zaměřit se na různé stresové stimuly, jak fyzické, tak i psychické. Využitelnost tohoto měření lze využít nejen pro služební psy, ale například i pro obor zoorehabilitace, kde rovněž dochází k úzkému vztahu mezi člověkem a psem v různých stresových situacích.

Klíčová slova: pes, srdce, stres, srdeční frekvence, přístroj POLAR Team

Heart rate – interaction between dog and handler

Summary

The aim of this thesis was to test a method of measuring heart rate of a handler and a dog simultaneously, and to monitor whether the handler or his/her reaction to an anticipated stress can influence heart rate of the dog. Two groups, handlers of the Police of the Czech Republic (PČR) and handlers of the Elementary Cynology Organization (ZKO), were exposed to the same situation during routine training of obedience. Information about an attack was passed to the handler after a short checking phase. The heart rate of both the handler and the dog was measured with equipment POLAR Team. Based on the received measurements, it was analysed whether nervousness of the handler, which was connected to the expected attack, will influence the dog.

The first synchronised measurements of heart rate of the handler and the dog showed that this is a method suitable and usable for a further research. The results of this pilot study showed that the dog's heart rate was significantly influenced by the handler's heart rate from the PČR group. This was visible during the checking phase as well as during the time when a notice of the attack had been passed on to the handler. While the handler's heart rate was increasing the dog's heart rate was increasing as well. The same result within the ZKO group was only confirmed during the time when a notice of the attack had been passed on to the handler. The assumption that the handler will have an influence on the dog had been confirmed by the results, even though this measurement had been carried out on a smaller number of entities. It is important to follow up on this research, to test it on more entities and to concentrate on other stress stimulus, being it physical as well as psychological. Those measurements can be used not only for police dogs but also for example for area of zoo-rehabilitation, where there is a close relationship between human and a dog and involving different stress situations.

Keywords: dog, heart, stress, heart rate, equipment POLAR Team

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíl práce	9
3. Literární rešerše	10
3.1 Interakce mezi člověkem a psem	10
3.1.1. Domestikace	10
3.1.2. Komunikace.....	10
3.1.3. Vliv lidské společnosti na psy.....	11
3.1.3.1. Vliv psa na člověka	11
3.1.3.2. Vliv člověka na psa	13
3.1.4. Změny srdeční frekvence	14
3.2 Stres	15
3.2.1. Stresory	16
3.2.1.1. Rozdělení stresorů:	17
3.2.2. Rozdělení stresu.....	17
3.2.2.1. Dle kvality	17
3.2.2.2. Dle kvantity	18
3.2.3. Akutní stres	18
3.2.4. Chronický stres.....	18
3.2.5. Tři fáze odpovědi na stresor	19
3.3 Nervový systém	20
3.3.1. Hypotalamus – hypofýza – nadledviny (HPA osa)	20
3.3.2. Vegetativní nervový systém (VNS).....	20
3.3.2.1. VNS zahrnuje dva systémy	21
3.3.3. Endokrinní systém.....	21
3.3.4. Nadledviny	21
3.3.4.1. Katecholaminy.....	21
3.4 Ukazatelé stresu	22
3.4.1. Behaviorální testy	22
3.4.2. Fyziologické parametry	22
3.4.2.1. Hladina kortizolu	22
3.4.2.2. Imunoglobulin A.....	22
3.4.2.3. Měření srdeční frekvence	23
3.5. Srdce	25
3.5.1. Stavba a funkce srdce	25
3.5.2. Srdeční cyklus.....	27

3.5.3. Srdeční výkon	27
3.5.4. Výživa srdce	28
3.5.5. Srdeční ozvy	28
3.5.6. Srdeční rytmus	28
3.6. Krevní tlak.....	29
3.6.1. Rozdělení tlaků.....	29
3.7. Tep.....	29
4. Metodika	31
5. Výsledky	36
6. Diskuse	40
7. Závěr	43
8. Použitá literatura	44

1. Úvod

Psi mají v naší společnosti velmi různorodé využití. Oblastí, která má v České republice velmi bohatou historii a velikou vážnost, a kde jsou psi využíváni více než 100 let, jsou ozbrojené složky (Rulc, 2010). Psi, ale i psovodi, sloužící v ozbrojených složkách jsou vystaveni velkému stresu a zátěži. Situace, ve kterých se psovodi a jejich psi nacházejí, jsou mnohdy vypjaté a nebezpečné a tyto situace je ovlivňují.

Jedním z faktorů, které mohou ovlivnit chování psa a jeho schopnost reagovat na stresové situace je vliv člověka. Vědecké studie prokázaly snížení hladiny kortizolu u psů v interakci s člověkem. Studie byla zaměřena na psy, kteří se dostali do útulku. Člověk, jen svojí přítomností a péčí o psy, dokázal snížit hladinu kortizolu (Coppola et al., 2006). Stejně tak byl zkoumán a následně popsán vliv člověka, který svoji nervozitu přenesl na koně (Keeling et al, 2009). Na základě tohoto výzkumu jsme se rozhodli aplikovat podobnou metodu u psovoda a psa. Výsledky měření tepové frekvence, jako indikátoru stresové reakce, může být užitečné i v ostatních oblastech využití psa v praxi.

Jedná se o pilotní studii, která by v případě potvrzení účinnosti měření tepové frekvence jako indikátoru stresu u služebních psů, mohla pomoci vyhodnocovat vhodnost nasazení konkrétních zvířat do praxe na základě jejich odolnosti vůči stresu.

2. Cíl práce

Cílem diplomové práce je zjistit, zdali je možné synchronně měřit tepovou frekvenci u psovoda a psa. V případě, že je to možné, dalším krokem této práce bude zjistit, zdali je psovod schopen svojí srdeční frekvencí ovlivnit srdeční frekvenci psa, a to pouze na základě svého momentálního rozpoložení. Ve studii bude využíván ke zjištění tepové frekvence člověka i psa přístroj POLAR Team.

Hypotéza:

H 1 - Lze využívat metodu sledování frekvence srdeční činnosti u psovoda a psa zároveň.

H 2 - Čím vyšší bude frekvence u psovoda, tím vyšší bude i u psa.

3. Literární rešerše

Soužití člověka a psa patří mezi nejstarší v historii domestikace. Díky tomu, že je pes v současnosti využíván i ve službě a může procházet řadou zátěžových situací, je zapotřebí objasnit, jakým způsobem lze efektivně stres měřit a jaké další faktory mohou psa ovlivňovat. Tato literární rešerše se soustředí jednak na vztah mezi člověkem a psem, tak se věnuje metodám měření stresových reakcí u psa, hlavně v oblasti měření srdeční činnosti.

3.1 Interakce mezi člověkem a psem

3.1.1. Domestikace

Domestikace zvířat je evoluční proces, kdy zvířata chovaná v zajetí, jsou adaptována na člověka a jím vytvořené prostředí. (Price, 1984, O'chieng-Odero, 1994, Darwin, 1868, Price et King, 1968).

Pes patří mezi nejstarší domestikovaná zvířata. Předpokladem pro domestikaci bylo vytvoření vhodných podmínek, tzv. nik. Tyto niky obsazovali vlci, kteří měli vhodné behaviorální vlastnosti. Tito vlci ztratili plachost, což jim umožňovalo přiblížit se k lidským obydlím. Agresivní štěňata byla zabita, a přežívali pouze ti jedinci, kteří nebyli agresivní a schopní žít v přítomnosti člověka bez konfliktů (Budianský 2002).

3.1.2. Komunikace

Vzájemné předávání informací patří k jedné ze základních schopností živých organismů. (Czako et Novacký, 1985). Komunikace spočívá v přenosu signálů. Každý z těchto signálů má určitý konkrétní význam. Důsledkem přenosu je přijetí informace, která ovlivní činnost jedinců nebo skupiny. K přijímání signálů je zapotřebí smyslového vybavení jedince. Smysly rozumíme – zrak, sluch, hmat, chuť a čich (Lesley et al., 2002).

Mezi signály můžeme zařadit výraz tváře, štěkání, dotýkání nebo chemickou látku. Kvalita komunikace mezi živými tvory je přímo úměrná stupni rozvoje jejich nervového systému, sensorického aparátu a stupni sociálního spolužití daného druhu. (Lesley et al., 2002).

3.1.3. Vliv lidské společnosti na psy

Domácí zájmová zvířata jsou úzce spjata s člověkem. Jedním z důvodů je, že jim člověk poskytuje zdroj potravy (Bradshaw et al., 1999). Psi se přizpůsobili životu v lidské společnosti. Tento adaptační proces způsobil změny v komunikativním, sociálním a kooperativním chování vůči lidem. Psi žijící v kontaktu s lidmi vykazují nové sociální dovednosti oproti volně žijícím psům. Předpokládá se, že vyvinuli flexibilní komunikační systém pro mezidruhovou komunikaci a proto jsou psi ochotní ke spolupráci s lidmi (Miklósi et al, 2003).

V dnešní době, v městských aglomeracích, máme méně možností interakcí s přírodou (Maller et al., 2005). Lidé si vytváří silné vazby k domácím zájmovým zvířatům. Považují domácí zájmová zvířata za členy rodiny a jejich ztráta by pro mnohé lidi znamenala tolik, co ztráta člena rodiny nebo přítele, neboť jsou nedílnou součástí jejich života (Cain, 1983, Beck a Katcherová, 1996).

Ze studie Miklósi et al (2003) vyplývá, že při řešení problémů se psi spoléhali na člověka, a to i v případě, že problém poté vyřešili sami. Totéž se prokázalo při zjišťování rozdílů mezi vlky a psy. Psi spoléhají na člověka a reagují na jeho gesta více než vlci. Při porovnávání rozdílů v chování mezi psy a vlky bylo dokázáno, že psi mají geneticky danou výhodu v pochopení lidských gest (Hare et al. 2002).

Domestikace podpořila sociální dovednosti u psů. Tyto schopnosti umožnily rozvoj komplexní sociální interakce, a následně poskytly základ pro využití psů jako asistenčních pomocníků nevidomým, pohybově či smyslově postiženým lidem (Naderi et al. 2001).

3.1.3.1. Vliv psa na člověka

V posledních letech prudce vzrostl zájem o poznání výhod, jaká jsou zájmová zvířata schopna poskytovat ke zlepšení lidského duševního a fyzického zdraví. Existuje mnoho teorií o vlivu zájmových zvířat ve prospěch lidí. Tyto teorie však nejsou jednotné (Kruger a Serpell, 2006).

Lidé navazují ke zvířatům silné vazby. Nejčastějším důvodem, proč tyto vazby vznikají, je osamělost a nedostatek sociální podpory. Tyto faktory způsobují fyzické i psychologické problémy (Uchino et al., 1996).

Ze studie, kterou provedl Muschel (1984) vyplývá, že u lidí postižených rakovinou přítomnost zvířat snižuje pocit strachu, zoufalství, osamělosti i izolaci a umožňují jim lépe se přizpůsobit jejich obtížné situaci (Muschel, 1984). Důležitou sociální podporu poskytují zvířata v zájmových chovech seniorům, kteří často ztrácejí podporu lidí, a vzdalují se rodině a přátelům (Bustad a Hines, 1983; Beck a Katcherová, 2003). Starší lidé mající vztah se zájmovým domácím zvířetem, se necítí tolik osamoceni, jsou spokojenější, a jak studie prokázala, méně navštěvují lékaře (Siegel, 1990; Norris et al, 1999). Zájmová domácí zvířata můžou působit na člověka i nevědomky. Zájmové domácí zvíře je také schopné působit jako prostředník pro navázání kontaktu s jinými lidmi (Kruger a Serpell, 2006; McNicholas a Collis, 2006).

Pes v interakci s člověkem ovlivňuje jeho kardiovaskulární systém. Hladiny dopaminu, kortizolu a také změna krevního tlaku nastala už po 15 minutách, které člověk strávil se psem (Odendaal, 2003). Studie Friedman et al. (1980) prokázala, že lidé, kteří byli propuštěni z koronární jednotky a byli vlastníky domácího zájmového zvířete, měli menší úmrtnost než ti, kteří domácí zvíře nevlastnili. Zvíře snižuje stres, který má vliv na ischemickou chorobu srdeční (Patronek a Glickman, 1993). V přítomnosti psa docházelo u lidí ke snížení kardiovaskulárních a psychologických ukazatelů (Friedmann et al, 1983; Wilson, 1991).

Blahodárný vliv mají asistenční zvířata na lidi s Alzheimerovou chorobou při jejich terapii (neurodegenerativní onemocnění mozku, při kterém dochází k postupné demenci). Na Alzheimerovu chorobu neexistuje lék, hlavním cílem je zlepšit kvalitu života lidí trpících touto chorobou (Edwards a Beck, 2002). Asistence zvířat při terapii u lidí s tímto postižením způsobila zlepšení nálady a tito lidé se usmívali, když byli v kontaktu se zvířetem (Kongable et al, 1989; Batson et al., 1997).

Vliv asistenčního zvířete prokázala i studie Rowland et al. (2002) u dětí, které trpěly poruchou ADHD. Porucha je spojena s hyperaktivitou, agresivitou a ničivostí. Děti, které se zúčastnily vzdělávacího programu s asistenčními zvířaty, prokázaly snížení asociálního a násilného chování, než děti, které se tohoto programu nezúčastnily (Katcherová a Wilkins, 2000). Podobné pozitivní výsledky byly zaznamenány i u lidí, kteří trpěli úzkostí, demencí, depresí, poruchou osobnosti, schizofrenií, byli oběťmi zneužívání a zanedbávání (Barker a Dawson, 1998, Nathans-Barel et al., 2005; Filan a Llewellyn-Jones, 2006; Macauley, 2006; Souter a Miller, 2007; Berget et al. 2008, Parish-Plass, 2008).

Asistenční psi se využívají i u chorob jako je epilepsie a PNES. Psi jsou schopni reagovat na signály, které naznačují počátek epileptického záchvatu a upozornit na ně osobu, která těmito záchvaty trpí nebo pečovatele, který se o záchvaty postižené osoby stará (Pinikahana a Dono, 2009). Psi byli cvičeni upozorňovat osoby na epileptické záchvaty vokalizací. Při této studii bylo zjištěno, že se u několika osob četnost epileptických záchvatů snížila v závislosti na kontaktu se psem (Brown and Goldstein, 2011). Někteří psi mají vrozenou schopnost vnímat a zároveň varovat osoby na přicházející záchvat. Z výzkumu vyplývá, že u 60 % rodin měl pes tuto schopnost již od prvního záchvatu (Kirton et al., 2004). Pes upozorňoval i na záchvaty, které probíhaly během spánku, a to štěkáním anebo obcházením postele (Ortiz and Liporace, 2005).

Psi jsou využíváni při upozornění na PNES (psychogenní neepileptické záchvaty - definovány v širším smyslu jako záchvatové stavy napodobující epilepsie, ale způsobené psychickou poruchou, a tedy neepileptickými mechanismy), kdy pes reaguje na specifické a drobné změny v chování osoby. Příznaky mohou zahrnovat bolest na hrudi, bušení srdce, dušnost, pocení (Sevcencu a Struijk, 2010, Goldstein a Mellers, 2006).

Asistenční psi se využívají také jako vodící psi pro osoby se zrakovým postižením. Jejich úkolem je doprovázet nevidomou či slabozrakou osobu a pomáhat ji v běžném životě. U asistenčních psů využíváme genetického předpokladu kooperativního chování (Miklosi et al., 2000). Pro zvíře je velice náročné pomáhat osobě s postižením (Johnston, 1990).

Oblastí, kde by se asistenční pes dal využít, je mnoho. Jednou z oblastí může být upozornění na hypoglykemický záchvat. Předpokládá se, že by psi mohli reagovat na jemné aroma, které se při tomto záchvatu vytváří. Asistenční psi se také využívají při detekci pachu rakoviny močového měchýřem, který vychází z moče (Willis et al., 2004).

3.1.3.2. Vliv člověka na psa

Ze studie Coppola et al. (2006) vyplývá, že nejen pes je schopen ovlivňovat člověka, ale i člověk je schopen ovlivňovat psa, a to po stránce psychické. Studie se zaměřila na psy, kteří se dostali do útulku, a následně u těchto psů došlo ke stresu z nastolené situace, což bylo prokázáno zvýšenou hladinou kortizolu. Na základě výsledků bylo zjištěno, že třetí den v útulku je nejstresovější, a to z důvodu, že pes se ještě neaklimatizoval na vzniklé okolnosti. Hladina kortizolu se ustálila devátý den, kdy si již pes zvykl na prostředí (Hennessy et al.,

1997). U psů, kteří byli vystaveni kontaktu s člověkem (mazlení, hra se psem, péče) krátce po příjezdu do útulku, byla hladina kortizolu nižší než u psů, kteří nebyli v kontaktu s člověkem. Nebyly zaznamenány významné rozdíly mezi ošetřeními během ostatních dnů. Významný vliv na hodnoty kortizolu neměly faktory jako je věk, pohlaví a typ plemene. Výsledkem je, že lidé zmírnili stres psů a pomohli jim navyknout na změnu v jejich životě a na prostředí, kam byli umístěni (Coppola et al., 2006).

3.1.4. Změny srdeční frekvence

Srdeční frekvence má dlouhou historii jako psychofyziologický důkaz emočních a kognitivních zvířecích reakcí. Na srdeční frekvenci psů bylo zaměřeno několik studií, které se zabývaly reakcí na různé podměty a okolní podmínky (Murphee et al., 1967, Fox, 1978, Beerda et al., 1997). Měření srdeční frekvence představuje fyziologické parametry jako základ pro zjišťování emocionálních reakcí u psů. Umožňuje tedy propojení fyziologie psů a jejich chování (Stohr, 1988, Engeland et al., 1990, Kostarczyk, 1992, Mason a Mendl, 1993, Beerda et al., 1998, Palestirini et al., 2001 a Casey, 2003). Srdeční frekvence je ukazatel pro hodnocení stresové reakce u psů, a to v důsledku interakce mezi centrálním nervovým systémem a neuroendokrinním systémem (Kostarczyk, 1992, Henry a Ely, 1976 a Beerda et al., 1998). Výzkum srdeční frekvence je složitější, protože zahrnuje jak psychologické podněty, tak reaguje i na fyzickou aktivitu (Marchant et al., 1997).

Pilotní studie Palestirinia et al. (2005) byla zaměřena na srdeční frekvenci a její změny při odloučení majitele a vstupu cizí osoby do místnosti, kde se pes nacházel. Vycházela ze studií, které se zabývaly odloučením od matky nebo od jiných sociálních partnerů, a to z důvodu navození psychologického stresu (Boissy a Le Neindre, 1997, Syme a Elphick, 1982, Mendoza a Mason, 1986; Mal et al., 1991; Wolfle, 2000). Výsledky studií dokazují, že interakce s neznámými osobami a oddělením psa od majitele je doprovázeno fyziologickými změnami. Důvodem je citové spojení psů s majiteli. I krátké odloučení psa od majitele vyvolává u psů stres a úzkost. Podobnost byla zjištěna u studií s kojenci a šimpanzi (Kostarczyk, 1992; Palestirini et al., 2001; Flannigan a Dodmane, 2001, Topal et al, 1998; Prato Previde et al., 2003). Studie Palestirinia et al. (2005) potvrdila, že i krátké odloučení od majitelů a interakce s cizí osobou vyvolaly změny v chování a srdeční frekvenci u dospělých psů. U vstupu cizí osoby do místnosti, kde se pes nacházel, nelze zcela určit, zda cizí osoba znamená pro psa zdroj stresu anebo vzrušení.

Studií Newton and Lucas (1982) bylo zjištěno, že srdeční frekvence psů byla snížena v případě, když v místnosti byla známá osoba. A toto snížení srdeční frekvence bylo umocněno hlazením psa majitelem či známou osobou (Lynch a McCarthy, 1967, Henessy et al., 1998).

3.2 Stres

Stres jako takový je velice komplikovaný. Můžeme ho chápat jako neschopnost organismu vyrovnat se se svým prostředím, kdy jedinec není schopen dosáhnout svého genetického potenciálu. Lze ho vnímat jako komplexní reakci organismu na psychickou a fyzickou zátěž. Jeho úkolem je zajištění činnosti organismu v nastolených podmínkách (Dobson and Smith, 2000).

Vnímáme-li stres z psychologického hlediska, můžeme ho vymezit jako negativní emocionální zážitek doprovázený řadou fyziologických, biochemických, kognitivních a behaviorálních změn (Křivohlavý, 2001). Ve stresových situacích se stupňují obranné, úhybné nebo agresivní reakce, jejichž konečným jednáním může být útěk před stresující situací anebo naopak útok na subjekt, který stresující situaci způsobil (Charvát, 1973).

Významným faktorem při stresové situaci je biologická reakce organismu jedince na hrozbu, která se týká homeostáze nebo jejího možného přímého narušení. Stres se objevuje již při možnosti ohrožení, která se nakonec nemusí ukázat jako reálné nebezpečí. Vzhledem k těmto faktorům se nedoporučuje chovat v jedné místnosti v klecích predátory a jejich kořist. Kořist i predátor, kteří se mohou vidět, slyšet, či cítit, žijí v neustálém stresu (Moberg, 2000).

V počátcích zkoumání stresu byly pokusy i studie prováděny na zvířatech. Stres se samozřejmě vyskytuje u zvířat i u lidí (Křivohlavý, 1994). Za prvního průkopníka můžeme považovat I. P. Pavlova, který svými pokusy vystavoval zvířata stresu, přestože tento pojem nepoužíval. Při pokusech s nimi je přiváděl do stresových situací, a poté jim odebíral žaludeční šťávy, které laboratorně zkoumal. Zároveň pozoroval jejich chování (Křivohlavý, 1994). Dalším vědcem, který se zabýval touto problematikou, byl Walter Cannon. Svými pokusy, týkající se nadměrného hluku a tepla, zjistil, že při stresové zátěži se aktivoval celý organismus zvířat a zvyšovala se činnost nervového systému - sympatiku. Položil základy teorie sympatoadrenálního systému při stresu (Křivohlavý, 2001). Významnou osobností

v oblasti stresu byl Hans Selye, zakladatel tzv. kortikoidního pojetí stresu. Formuloval celou koncepci stresu a obecného adapčního mechanismu, který popsal v roce 1936. Na začátku své pokusy praktikoval na zvířatech (už ve druhém ročníku lékařských studií praktikoval pokusy na myších), později se přeorientoval na humánní oblast. H. Selye považoval životní změny jako zdroj stresu, neboť jsme denně vystaveni stresovým situacím, ať pozitivním či negativním. Důležitým faktorem je individuálnost organismu (Křivohlavý, 2001).

Stresové situace jsou různorodé, stejně tak i jejich příčiny. Žádný jedinec nereaguje na vzniklé jednotlivé stresové situace stejně. Stresové situace mohou ovlivňovat jednotlivce či skupiny (Atkinson, 2003). Bylo zjištěno, že občasný výskyt stresorů (podnět, který vyvolává stresovou situaci) má prospěšný vliv na organismus z důvodu posílení fyziologické odolnosti. Ze studií tedy vyplývá, že občasný stres s následným zotavením může mít za následek vznik stresové tolerance. Vznikající stres je ovlivněn dávkou stresoru, jeho působením v čase, momentálním stavem organismu, dále zkušeností organismu s konkrétním stresorem a souběžným působením více stresorů (Dienstbier, 1989).

Oblast, která je nejvíce postižena stresovými situacemi je rozmnožování. U samců i samic se objevuje neplodnost, prodloužení dospívání, zvýšená úmrtnost mláďat, ale i časté usmrcení mláďat, a to na základě zaniknutí péče o ně. Z etologického pohledu je významná zejména ztráta „zvědavosti“ a snížená schopnost učení (Veselovský, 2008).

3.2.1. Stresory

Stresor je spouštěč stresové reakce a má negativní vliv (Křivohlavý, 2001). Obecně stresory můžeme vnímat jako jakýkoliv podnět vyvolávající stresovou reakci. Stresorem může být změna, která nastala v našem vnitřním či blízkém vnějším okolním prostředí. Tato změna je schopna vyvolat určitou reakci organismu z důvodu adaptace na novou situaci (Štikar, 2003). Stresorem může být činitel pocházející z vnitřních procesů, např. nevyřešené konflikty. Tento konflikt chápeme jako situaci, kdy se máme rozhodnout mezi navzájem neslučitelnými věcmi (Atkinson, 2003).

Začátek stresové reakce je v momentě, kdy centrální nervový systém organismu začíná vnímat potencionální ohrožení homeostázy. Zda jsou tyto stimuly skutečnou hrozbou, na tom nezáleží, především vnímání hrozby je rozhodující (Moberg and Mench, 2000). Stres narušuje celkovou rovnováhu organismu, tzv. homeostázy. Můžeme jí definovat jako

„stabilitu životaschopné fyziologické soustavy“. Její důležitost tkví např. ve vyrovnání tělesné teploty, rozpínání kyslíku v těle, hladiny glukózy. Je základem pro zvládnání každodenních činností i situací, které zapříčiňují vznik stresu (Joshi, 2007).

Mechanismy umožňující adaptaci jsou pro organismus nepostradatelné. Výsledkem je udržení homeostázy. Bez těchto mechanismů a stálého tréninku organismu na stres by schopnost a možnosti na přežití byly mnohem menší (Atkinson, 2003). Pro udržení homeostázy je třeba v organismu dosáhnout stability prostřednictvím změn, které se odehrávají v našem těle na základě setkání s různými situacemi a událostmi. Stabilitu zajišťuje proces zvaný alostáza. Alostáza podporuje optimální rovnováhu tělesných funkcí nezbytných pro život, a to i během různých životních změn, kdy dochází ke změně fyzických hodnot (Joshi, 2007). Při setkání se stresorem probíhá v těle fyziologická reakce, která může mít přímý negativní vliv na tělesné zdraví, a to v případě, že je trvalá. Při dlouhodobé nadměrné aktivaci sympatického nebo adrenokortikálního systému dochází k poškození tepen a orgánových systémů. Stres může mít také přímý vliv na obranyschopnost imunitního systému (Atkinson, 2003).

3.2.1.1. Rozdělení stresorů:

- Fyzikální (chlad, horko, hluk)
- Biologické (bakterie, organismy)
- Psychologické (životní události)
- Sociální (samota, vztahy), (Křivohlavý, 2001).

3.2.2. Rozdělení stresu

3.2.2.1. Dle kvality

Distres

Distres je chápán jako negativně prožívaný stres. Devastuje psychické i tělesné zdraví. K distresu dochází v případě, že nemáme dostatek sil a možností zvládnout to, co nás ohrožuje (Křivohlavý, 2001).

Eustres

Eustres je stres bez negativních emocionálních zážitků. Eustres nedevastuje organismus, naopak je schopen ho vybavit zkušenostmi. Těmito zkušenostmi jsou motivace, iniciativa a určitou mírou námahy dochází ke zvládnutí stresu. Může přinášet pozitivní emoce i evoluční vývoj. Při rozlišení eustresu a distresu bylo rozhodující pro Hanse Selye, zda stres vyvolává tkáňové poškození nebo zkrácené přežití (Křivohlavý, 2001).

3.2.2.2. Dle kvantity

Hyperstres

Stres, který překročil hranici přizpůsobení a zvládnutí dané situace, nazýváme hyperstresem. Organismus se neumí přizpůsobit velkému stresoru a následně mu podlehne.

Hypostres

Hypostresem označujeme stres, který je mírný a tedy zvládnutelný. Působí-li však tento stres dlouhodobě, může dojít k překročení hranic zvládnutelnosti (Křivohlavý, 2001).

3.2.3. Akutní stres

Přežití organismu umožňuje adaptivní reakce na akutní stres. Působení akutního stresoru je krátkodobé, bez vlivu na organismus. Většinou se jedná o působení jednoho stresoru. Přestože je vystavení opravdu krátké, může dojít k pozměnění biologických funkcí, a bude indukovat distres. Tento akutní stres poškozuje biologické funkce dvěma rozdílnými mechanismy. Může narušit kritické biologické události nebo odklonit biologické zdroje z ostatních biologických funkcí. Přerušil-li se stresor způsobující akutní stres, biologické funkce se vrátí do normálu (Moberg, 2000). Obecně můžeme u zvířat chovaných v zajetí mezi krátkodobé stresory zařadit např. setkání s neznámými lidmi, objekty, silnými zvuky, krátkodobou izolací, častými změnami prostředí, bolestí. Na základě těchto faktorů je založeno mnoho studií (Beerda et al., 1998, Schalke et al., 2007).

3.2.4. Chronický stres

Jedinec se málokdy setkává s jedním stále stejně intenzivně působícím stresorem. Chronický stres nastává v případě vystavení sérii akutních stresorů. Tyto stresory mohou být různého typu, délky i intenzity (Moberg, 2000). Chronický stres nastává, jsou-li podmínky

organismu dlouhodobě nevhodné. Chronický stres je neobyčejně destruktivní a poškozuje psychické i fyzické zdraví a tím ohrožuje samotný život. Jedná se převážně o izolaci, sociální nestabilitu, ztrátu předvídatelnosti, kontroly (Kikkawa et al., 2005, Beerda et al., 1999). Nejvýraznější vliv má stres na oblast rozmnožování a úmrtnost mláďat (Veselovský, 2008). Snížení obranyschopnosti organismu, např. u psů způsobené chronickým stresem, přičemž poklesne sekreční imunoglobulin ve slinách a slzách, může vést k onemocnění jedince (Kikkawa et al., 2005). Chronickým stresem mohou být vyvolány tělesné poruchy, např. žaludeční vředy, vysoký krevní tlak, srdeční choroby, poškození imunitního systému a snížení odolnosti organismu (Křivohlavý, 2001).

Přetrvává-li stres déle, aktivuje se korová vrstva nadledvin. Tato vrstva není přímo řízená sympatickým nervstvem, ale začne se chovat jako hormon ACTH, vylučovaný hypofýzou. Hormony kůry nadledvin – kortikoidy – jsou mobilizátory tělesné zásoby živin, zároveň zvyšují štěpení bílkovin, uvolňují zásoby tuků a stimulují produkci glukózy. Tento hormon potlačuje strach a zároveň se objevuje při zvýšené tělesné námaze. Příznakem hlubokého stresu je výrazně zvětšený objem nadledvin až o 25%. Je to druhá fáze stresu, které se říká všeobecný adaptační syndrom (Veselovský, 2008).

Poprvé rozvedl teorii působnosti stresu Hans Selye v roce 1956. Tuto reakci definoval jako nespecifickou stereotypní odpověď organismu, která probíhá jako obecný adaptační syndrom. Tento syndrom je charakteristický pro stresovou reakci bez ohledu na to, jaký je typ podnětu. Hans Selye vypracoval teorii obecného adaptačního syndromu (GAS), (Mendoza et al., 2000). Chronický stres může být u zvířat chovaných v zajetí způsoben např. nevyhnutelnou manipulací a interakcí s chovatelem (Carlstead et al., 1993 a Meijer et al., 2006).

3.2.5. Tři fáze odpovědi na stresor

- Poplachová reakce – je reakce, při které dochází k mobilizaci organismu ohroženého stresorem, dochází k excitaci sympatické soustavy, dřeně a později i kůry nadledvin;
- Stadium rezistence – organismus reaguje na dlouhodobě trvající stresor tím, že se zvyšuje činnost předního laloku hypofýzy a kůry nadledvinek - nadledvinky produkují adrenokortikotropin a kortikoidy;

- Stádium exhausce – pokud se vyčerpaly všechny zdroje na adaptaci, nastává exhausce – vyčerpání organismu, kdy může dojít k rozvoji různých onemocnění, patologickým změnám i smrti (Mendoza et al., 2000).

Při stresové situaci jsou HPA (hypotalamus-hypofýzy-nadledviny) osa a sympatický nervový systém hlavními systémy. Mají podobné vlastnosti i regulaci – řízení zpětnou vazbou, ovlivňují se vzájemně, a také ovlivňují i další nervové mechanismy i funkce. Prodloužené působení má škodlivý charakter (Carvalho et al., 2008).

3.3 Nervový systém

Stresorů je velmi mnoho a jsou buď negativní či pozitivní. Jejich působení se liší, ale reakce na podněty jsou vždy stejné. Začínají vždy v mozku jako proces odpovědi. Nervový systém hraje vždy hlavní úlohu (Imriš, 1996).

V nervové soustavě je aktivace odpovědi na stresor založena na třech drahách.

- Aktivace hypotalamus–hypofýza-nadledviny (HPA–hypothalamus–pituitary-adrenal)
- Aktivace sympatiku
- Aktivace ostatních nervových cest, somatomotorický systém (Joshi, 2007).

3.3.1. Hypotalamus – hypofýza – nadledviny (HPA osa)

HPA osa je důležitou částí neuroendokrinního systému. Ovlivňuje hypotalamus (centrální oblast mozku), hypofýzu a nadledviny. Hypotalamus produkuje kortikotropní uvolňovací faktor – CRF (corticotropin relasing factor). Ten se uvolňuje při akutní fázi stresu, a putuje do hypofýzy, ve které je spuštěno uvolnění hormonu ACTH (adrenokortokotropní hormon). Tento hormon je vyplavován do krevního řečiště, způsobuje aktivaci kůry nadledvin a produkci stresových hormonů, zejména kortizolu (Carvalho et al., 2008).

3.3.2. Vegetativní nervový systém (VNS)

Řízení vnitřních orgánů zahrnuje vegetativní/autonomní nervový systém. Zodpovídá za kardiovaskulární, gastrointestinální udržení homeostázy. Je to velmi rychlá, automatická reakce, která odpovídá za stresory působící na organismus (Carvalho et al., 2008).

3.3.2.1. VNS zahrnuje dva systémy

Parasympatikus – je vegetativní funkce, která odpovídá stavu odpočinku organismu. Dochází k vyšší motilitě střev, lepšímu zpracování a trávení potravy, a ke zvýšené produkci slin. Způsobuje zpomalení srdeční činnosti i dechové frekvence.

Sympatikus – je zvýšená aktivita a bdělost, reakce organismu na odpověď typu – boj či útěk. Dochází ke snížení tvorby slin, zpomalení trávení, redistribuce krve. Oproti parasympatiku zvyšuje srdeční činnost a dechovou frekvenci. Též má schopnost utlumit funkce nepotřebné pro přežití (Kittnar, 2009).

3.3.3. Endokrinní systém

Nervový a endokrinní systém se vzájemně ovlivňují, zároveň mezi nimi probíhá komunikace. Endokrinní systém je vývojově starší a má pomalejší a dlouhodobější účinky (Kittnar, 2009).

3.3.4. Nadledviny

Nadledviny je žláza s vnitřní sekrecí, složena ze dvou vývojově i funkčně odlišných částí, tj. kůry a dřeně. K syntéze hormonu je citlivá střední a vnitřní část nadledvin. Jako bezprostřední odpověď organismu na nebezpečí dochází k většímu uvolňování hormonů. Katecholaminy (adrenalin, noradrenalin a dopamin) jsou produkovány buňkami dřeně (Reece, 2009).

3.3.4.1. Katecholaminy

Při očekávání stresu nebo nadměrné fyzické i psychické zátěži, dochází k vyplavení katecholaminů. Katecholaminy jsou produkovány buňkami dřeně nadledvin. Prekurzorem katecholaminů je tyrosin (Reece, 2009). Jejich hlavním úkolem je dodání potřebné energie při zvýšeném využití energetických zásob z glykogenu a tukové tkáně. V první fázi obecného adaptačního syndromu se stimulují játra, aby odbourávala jaterní i svalový glykogen. Hlavním zdrojem energie je glukóza (pro CNS, svaly, srdce). Adrenalin, který tvoří 80% všech katecholaminů, zvyšuje nároky na inzulin, stimuluje lipolýzu a navyšuje koncentraci volných mastných kyselin (Torres, 2007).

3.4 Ukazatelé stresu

Stres negativně ovlivňuje zdravotní stav jedince. Umožňuje náchylnost k nemocem, zpomaluje růst, snižuje produkci a reprodukci, zhoršuje welfare zvířat. Potřeba změřit stres vznikla z důvodu eliminace stresoru a zvýšení welfare zvířat (Cook 2000). Stres měříme pomocí behaviorálních testů, fyziologickými parametry, měřením srdečního tepu.

3.4.1. Behaviorální testy

Pro monitorování stresu u zvířat existuje řada testů, a nové metody se zkoumají. Je možnost sledovat reakce na nové prostředí, izolaci, setkání s novým objektem či cizí osobou. Reakce se měří na základě latence defekace/urinace, lokomoce nebo počtu či latence kontaktu s objektem či cizím zvířetem/osobou. Vokalizace zvířete hraje významnou roli. U psů nejsou doposud vytvořeny standartní metody (Andersen et al., 2000). U psů se sleduje několik behaviorálních reakcí, hlavně frekvence výskytu: změny postoje a polohy ocasu, zvýšená vokalizace, zvýšená aktivita, třesení se, chození v kruzích, defekace, hrabání, zívání apod. (Rooney et al., 2007).

3.4.2. Fyziologické parametry

3.4.2.1. Hladina kortizolu

V současnosti nejvíce používaným fyziologickým parametrem je hladina kortizolu, který je vhodným ukazatelem akutního distresu. Při aktivaci HPA systému dochází ke zvýšení hladiny kortizolu v plasmě (Mellor et al., 2000). Hladina kortizolu v plasmě koreluje s hladinou ve slinách, moči i výkalech. Na základě tohoto zjištění se kortizol stanovuje převážně ze slin (Beerda et al., 1996). Při reakci psa na krátkodobý stres bylo zjištěno, že hladina kortizolu ve slinách je nejvyšší 15 - 20 minut od počátku působení stresoru. Během 60 minut postupně klesá, až se dostane do původního stavu (Beerda et al., 1998). Dlouhodobé působení stresu udržuje hladinu kortizolu zvýšenou (Beerda et al., 1999).

3.4.2.2. Imunoglobulin A

V současnosti došlo ke zjištění, že je možno použít pro měření stresu u lidí (Hucklebridge et al. 1998) i zvířat (psi - Kikkawa et al., 2005) sekreční imunoglobulin A (sIgA).

Sekreční imunoglobulin A (sIgA) je látka, která chrání sliznice organismů před vniknutím cizích patogenů. Je vylučována v mléce, slinách, slzách a sekretech dýchacích cest. Při reakci na akutní stres se hladina sekrečního imunoglobulinu A (sIgA) krátkodobě zvýší (Evans et al., 1997). Reakcí na chronický stres jeho hladina dlouhodobě klesne a dochází ke snížení imunity a následnému onemocnění. Toto snížení nastává i u psů, kteří jsou vystaveni změně prostředí a mají problémy se na tuto změnu adaptovat. Odběr slin je výhodná neinvazivní metoda zjišťování hladiny sekrečního imunoglobulinu (Kikkawa et al., 2005).

3.4.2.3. Měření srdeční frekvence

Měření srdeční frekvence na základě reakcí na emocionální podněty je finančně nenáročná a snadno kvantifikovatelná metoda (Palestrini, 2005). Dá se tím zjistit psychofyzilogické napětí u psů. Tep reaguje na pozitivní i negativní stimuly, tudíž nemůže být používán k měření rozdílných druhů či úrovní stresu (Beerda et al., 1998). Významnou pomoc při diagnóze srdečního onemocnění představuje ElektroKardioGram (EKG). Je to analýza srdečního rytmu, jediná možná metoda pro klasifikaci arytmie. Využívá se u lidí i zvířat, přesto u zvířat je složitější. Je nepostradatelná pro monitorování pacientů při operacích a pooperačním období (Batz, 2006).

3.4.2.3.1. Studie zaměřené na srdeční frekvenci

Na přelomu 80. – 90. let 20. století se objevily výzkumy, které se zabývaly tepovou frekvencí u psů. Výzkumy probíhaly i v ČR (Scheer a Rozmánek, 2003). Prováděly se nejen u psů, ale i u jiných zvířat jako koně (Paslawska, 2005), kočky (Ware, 1999), ovce i drobné zvířata jako jsou králíci, fretky či krysy (Scheer et al., 2010).

V 90. letech 20. století Vincent and Leahy (1997) zkoumali srdeční frekvenci její reakci na změnu prostředí u vodících psů ve výcviku. Byli vybráni tak, aby se jednoznačně určila náchylnost psa na stres. Měření probíhalo u šesti jedinců opakovaně v různých stádiích výcviku. Důležité byly výsledky změny frekvence v rušném prostředí a také při dočasném opuštění psa psovodem. Pro použití holterovské metody u psa je důležitým faktorem zjištění optimální hodnoty tepové frekvence a dalších, pro psa typických, kardiologických hodnot. Holterovo monitorování EKG umožňuje oproti běžnému EKG získat 24 hodinový záznam elektrické aktivity srdce (Kovacevic et al., 1999).

V současné době přibývá výzkumů, které se zabývají srdeční frekvencí v souvislosti s behaviorálními změnami zvířat, většinou uskutečňovaných na domácích zvířatech, převážně na psech. Při hodnocení poruch srdeční činnosti u psa jsou kvalitnější ambulantní elektrokardiografické techniky. Proběhla studie Eastwood and Elwood (2003), která vyhodnotila EKG psů v nemocničním prostředí. Výsledky v nemocničním prostředí byly porovnávány s klinickými případy.

Další studie byla zaměřena na srdeční frekvenci v průběhu gravidity. Důvodem pro výzkum byl předpoklad, že gravidita a kojení klade velké nároky na kardiovaskulární systém ženy. Na základě měření bylo zjištěno, že po celou dobu gravidity má tepová frekvence hodnoty vyšší oproti normálnímu stavu (Olsson et al., 2003).

S tématem srdeční frekvence souvisí studie zaměřená na mdloby u psů. Cílem bylo rozšířit chápání mdlob zvířat na omdlávání u lidí (Dijk, 2003). Petrie (2005) k tématu uvádí, že synkopa je nejčastější indikací pro monitoring EKD Holterovou metodou u psa. Nejsou-li známy příčiny synkopy po kompletní anamnéze fyzikálního vyšetření, rentgenových snímků, krevního tlaku, echokardiogramu, je monitoring EKD Holterovou metodou často indikován, čímž se zvyšuje pravděpodobnost určení diagnózy. I když nejsou mdloby během monitorování patrné, diagnostická vodítka na přítomnost bradykardie (zpomalená srdeční činnost) nebo tachykardie (zrychlená srdeční činnost) mohou být zjevná.

Studie, která se zabývala reakcí psů na různé emoční situace, si pokládala otázku, jak může fyziologie korelovat s chováním na základě srdeční frekvence. Využila kamerového systému k monitorování navozovaných situací, mezi ně např. patřila hra s míčkem, odchod pána z místnosti, vstup cizí osoby do místnosti. Výsledky nebyly prezentovány u jednotlivců, ale v průměrné tendenci (Palestrini et al., 2005).

Obdobné studii se věnovala Fallani et al., (2007). Analyzovala chování a fyziologické reakce vycvičených vodících psů v nepříjemné stresové situaci. Tyto výsledky porovnávala s reakcemi netrénovaných psů. Předpokládala, že záleží na různé úrovni výcviku v souvislosti se srdeční frekvencí. Rozdíly v tepové frekvenci byly zaznamenány v přítomnosti cizí osoby, také byly zjištěny rozdíly mezi plemeny.

Maros et al., (2008) se zabýval obdobným výzkumem jako Fallani et al., (2007). Jeho předpokladem byla znalost základní poslušnosti, polohy psa a zájem o hru s aportem. Studie prokázala, že srdeční frekvence je ovlivněna změnou polohy psa, aktivitou, individualitou a změnou prostředí.

Běžné hodnoty minimální, střední a maximální tepové frekvence se snažila definovat studie Noszczyk-Nowak et al., (2009) u klinicky zdravých psů různých plemen a věku. Výběr psů byl dle pohlaví a tělesné hmotnosti. Cílem studie byla snaha o zjištění arytmií vyskytujících se u klinicky zdravých psů. Měřeními byly zjištěny hodnoty u psů: průměrná tepová frekvence 100 tepů/min, maximální průměrná frekvence 210 tepů/min, minimální průměrná frekvence 43 tepů/min. Další měření prokázala, že u psů se mohou projevit předčasné supraventrikulární a komorové arytmiie (24,5% jedinců). Vliv plemene, pohlaví ani věku nebyl zaznamenán. Vztahem korelace srdeční frekvence a tělesné hmotnosti psa se zabýval Lamb et al., (2010). Předpokládal, že existuje vztah mezi srdeční frekvencí a tělesnou hmotností jedince. Avšak studie tuto souvislost neprokázala. Větší vliv má temperament, režim jedince, věk a strava. V této studii naměřil podobné výsledky jako Noszczyk-Nowak et al., (2009). Průměrná minimální tepová frekvence byla 42 tepů/min, průměrná střední frekvence 73 tepů/min, průměrná maximální frekvence 190 tepů/min.

3.5. Srdce

Srdce je dutý sval, má tvar kužele a u savců je uložený v dutině hrudní. Dolní konec srdce se nazývá srdeční hrot (apex cordis), oproti tomu máme bázi, srdeční základnu (Reece, 2009). Srdce je uloženo mezi plícemi v rozsahu 3. - 6. žebra, a je téměř systematicky ve středu ventrální části hrudní dutiny. V uvedené poloze drží srdce kořeny velkých krevních cév a vazy osrdečníku (Marvan a kol., 2007).

3.5.1. Stavba a funkce srdce

Srdeční dutiny jsou rozděleny na dvě poloviny, pravou a levou. Každá polovina má jednu předsíň a jednu komoru (Reece, 2009). Srdeční dutiny jsou ohraničené prostory, které slouží pro příjem krve a také k jejímu posunu do plic a těla. Z funkčních důvodů jsou předsíně i komory od sebe odděleny přepážkami (Marvan a kol., 2007). Každá předsíň má ještě ouško, to je rozšířenina tvarovaná podle prostoru v jejím okolí. Krev vstupuje do předsíní z žil a krev z předsíní vstupuje do komory. Pravá komora srdeční pumpuje krev do plic, kde se okysličí a levá komora pumpuje krev aortou do celého těla (Červený a kol., 1999). Pravá komora má tenčí stěnu, pohání systém plicního, malého oběhu a čerpá odkysličenou krev do plic. Levá komora má výrazně vyvinutou svalovinu a přečerpává okysličenou krev z plic do aorty, kde

začíná vysokotlaký, tělní oběhový systém. Před síně nemají na plnění komor zásadní význam, mají svalovinu poměrně slabou, zvyšují však celkový výkon srdce. (Berger a kol., 1995).

Svalová část srdce se nazývá srdeční svalovina (myokard). Svalovina vytváří stěny jednotlivých dutin srdce (Reece, 2009). Je to střední a nejmohutnější ze tří vrstev srdce. Je rozdělená na vlastní srdeční svalovinu, ta zabezpečuje motorickou činnost srdce. Dále na specifickou vodivou svalovinu, ta vytváří převodní srdeční systém. Převodní srdeční systém je tvořen speciálními svalovými vlákny, mající schopnost vytvářet a vést vzruch srdeční svalovinou a tak zajišťovat koordinaci jednotlivých oddílů srdce (Marvan a kol., 2007).

Stěna srdce má podobně jako stěna cévy tři vrstvy. Vnitřní a povrchovou vrstvu tvoří seróza, na povrchu srdce je epikard a dutiny srdce vystýlá endokard. Z endokardu vychází všechny chlopně. Chlopně je v srdci několik – jsou to v podstatě zdvojeniny endokardu, které jsou navíc zesílené slabou vrstvou vaziva. Podstatu stěny srdce tvoří myokard, tvořený příčně pruhovanou svalovinou srdeční, jejíž základní stavební jednotkou je srdeční buňka neboli kardiomyocyt (Marvan a kol., 2007). Srdce je kryto serózním vakem – osrdečníkem (perikardem). Část perikardu splývá se srdeční svalovinou a vytváří epikard - zevní vrstvu stěny srdce, která obaluje srdeční sval (myokard). V dutině osrdečnickového vaku je malé množství tekutiny, serózní tekutiny (liquor pericardii), která zmírňuje tření při nepřetržitém pohybu (Reece, 2009).

Chlopně nalézající se mezi před síněmi a komorami jsou chlopně cípaté – atrioventrikulární (A-V). Na pravé straně srdce se nachází trojcípá chlopeň, na levé polovině srdce dvojcípá chlopeň (mitrální chlopeň). Funkcí cípatých chlopní je zabránění zpětného toku krve z komor do před síní. To, aby se chlopně nevyvrátily do před síní, zajišťují tzv. šlašinky s malými (bradavkovitými) svaly. Další chlopně se nazývají poloměsíčitá a nalézají se u ústí tepen vystupujících z komor. Tyto chlopně mají za úkol zabránit zpětnému toku krve vypuzené z komor. Na pravé straně se nachází plicnicová poloměsíčitá chlopeň a na levé aortální poloměsíčitá chlopeň (Reece, 2009).

V rámci stejné živočišné skupiny je velikost srdce přímo úměrná aktivitě a velikosti živočicha. Živočichové, kteří se dlouho a vytrvale pohybují, mají srdce větší než ti, kteří jsou pomalí nebo krátkodobě se pohybující (Vácha a kol., 2004).

3.5.2. Srdeční cyklus

Neustálý pohyb krve v cévním řečišti zajišťuje srdce svojí rytmickou kontrakční činností (Marvan a kol., 2007). Tento pohyb krve je založen na rytmickém střídání ochabnutí (diastola) a kontrakce (systola) svaloviny předsíní a komor. Důležitá je činnost chlopní, které propouštějí krev pouze jedním směrem, tím je zajištěna čerpací funkce. Systola předsíní předchází systole komor a předsíně tak fungují jako pomocná čerpadla, napomáhající plnění komor. Okysličená krev se do srdce vrací jednak z plic plicní žílou do levé předsíně a odkysličená krev z těla dolní a horní dutou žílou do pravé předsíně (Vácha a kol., 2004).

Všechny svaly mají základní schopnost rytmické kontrakce, a jestliže se u tří typů svaloviny (srdeční, kosterní a hladké) přeruší inervace a zásobení krví a jsou ponořeny do fyziologického roztoku, začínají se objevovat pravidelné stahy. Frekvence těchto stahů je nejvyšší u srdeční svaloviny, pak následuje kosterní svalovina a nakonec svalovina hladká (Reece, 2009). Z toho je zřejmé, že podnět k srdečním stahům nevychází z nervové soustavy, ale ze srdce samotného. Vlastní kontrakce vznikají spontánně a nikdy nepodléhají kontrole vůle. Mluvíme proto o srdeční automacii. Přestože si srdce samo vytváří vzruchy, lze tuto jeho činnost ovlivnit působením nervů i hormonů (Berger a kol. 1995).

3.5.3. Srdeční výkon

Srdeční výdej je definován jako množství krve přečerpané srdcem za jednotku času. Obvykle se měří v mililitrech nebo litrech za minutu (starší název = minutový objem). V klidovém režimu je každý tělesný orgán a svalová tkáň zásobovány poměrně stálým množstvím krve. V takovém případě přitéká do kosterních svalů pouze 20-25 % srdečního výdaje. Zatímco během usilovné fyzické zátěže může tato hodnota vzrůst až o 75%. V době tělesné námahy je krev přednostně směřována do kosterní svaloviny na úkor jiných tělesných orgánů (například ledvin a střev), (Reece, 2009). Centrum řízení srdeční činnosti a krevního oběhu je umístěna v prodloužené míše. Činnost těchto center bývá ovlivňována z hypotalamu. Činnost všech uvedených center je u člověka pod neustálým vlivem mozkové kúry (Berger a kol. 1995).

3.5.4. Výživa srdce

Nepřetržitá srdeční činnost má veliké nároky na energii a tak vyžaduje neustálý přísun živin a kyslíku. Funkci dodávání energie srdci zastupují věnčité (koronární) tepny. Zdrojem energie pro srdeční stah je ATP – Adenosin trifosfát. (Jelínek a kol., 2003).

3.5.5. Srdeční ozvy

Nasloucháním zvuků, které srdce při své práci vydává (auskultace srdce), lze rozeznat zvuky, které vznikají kontrakcí srdeční svaloviny a také zvuky vznikající při uzavírání srdečních chlopní. Tyto zvuky se nazývají srdeční ozvy a opakují se při každém srdečním cyklu. Výraznější jsou zvuky související s uzavíráním chlopní, ovšem i smršťování srdeční svaloviny je doprovázeno zvukem (Reece, 2009).

3.5.6. Srdeční rytmus

Srdeční rytmus může ovlivnit celá řada faktorů. Může to být například tělesná aktivita, rozrušení, horečka, srdeční choroba a nadmořská výška. Řízení srdečního rytmu je funkcí autonomní nervové soustavy. Sympatická inervace srdce je založena na eferentních vláknech hvězdicových ganglií sympatického kmene. Parasympatická inervace je zajištěna vlákny nervu vagu (bloudivý nerv), (Reece, 2009). Srdeční rytmus vychází z frekvence srdečních kontrakcí (stahů). Před síně mají vyšší frekvenci kontrakcí než komory. Impuls vzniká v sinoatriálním uzlu v pravé předsině. Frekvence impulsu je ovlivněna především vegetativním nervovým systémem. Impuls se rozšiřuje po srdci paprskovitě přes předsině, kde způsobí jejich kontrakci, a po té pokračuje k atrioventrikulárnímu uzlu, kde dojde ke zpomalení impulsu. Následně impuls prochází přes Hisův svazek a Tawarova raménka k Purkyňovým vláknům, která difúzně vyzařují impuls do svaloviny komor (Baatz, 2006). Samotný srdeční rytmus se nepřetržitě opakuje a sestává z kontrakcí a relaxací srdečního svalu (Reece, 2009).

„Srdeční činnosti, které jsou v tomto smyslu považovány za důležité:

- Frekvence kontrakcí
- Síla kontrakcí
- Rychlost vedení vzruchů
- Množství krve vstupující do věnčitého krevního oběhu“ (Reece, 2009)

3.6. Krevní tlak

Krev je v krevním oběhu pod tlakem a tento tlak je různý - kolísá v různých částech oběhové soustavy. Krev proudí z levé komory krevními cévami zpět do pravé předsíně, protože v oběhové soustavě existuje tlakový gradient. Z toho vyplývá, že nejvyšší tlak krve je v aortě a naopak nejnižší tlak krve je v dutých žilách (Reece, 2009). Krevní tlak není konečnou cílovou veličinou, jejíž stabilita by musela být primárně udržována. Krevní tlak je důležitým prostředkem k udržení stability hladin významných látek (kyslíku, metabolitů atd.), a to za všech okolností. Při tělesné námaze a zátěži tlak roste, aby bylo dosaženo intenzivnějšího průtoku a transportu z míst produkce do míst spotřeby a zmíněné hladiny neklesly pod (anebo nestoupaly nad) kritickou mez (Vácha a kol., 2004). Tlak krve stoupá s věkem. Je to dáno úbytkem pružnosti tepen. Tlak krve zřetelně kolísá i během dne, ráno bývá nejnižší a odpoledne nejvyšší (Berger a kol., 1995). Pokles tlaku, např. v důsledku ztráty krve, vede ke sníženému průtoku životně nejdůležitějšími orgány, zejména srdcem a mozkiem, a tak hrozí ztrátou vědomí nebo i smrti (Vácha a kol., 2004).

3.6.1. Rozdělení tlaků

Systolický tlak

Nejvyšší hodnota krevního tlaku, které se dosahuje v tepnách při systole levé komory

Diastolický tlak

Nejnižší hodnota krevního tlaku v tepnách je v době diastoly levé komory, před zahájením její další kontrakce

Tepový tlak

Je rozdíl mezi hodnotou systolického a diastolického tlaku.

Hodnoty krevního tlaku se udávají v milimetrech rtuťového sloupce (mm Hg) nebo v torrech (Reece, 2009).

3.7. Tep

Pod tlakem vypuzená krev z aorty se šíří z levé komory jako tepová vlna. Na povrchových tepnách, které jsou blízko povrchu těla, lze tuto vlnu nahmatat jako tep (pulz). Rychlost postupu této vlny je větší než rychlost proudu krve v tepnách. Počet tepu odpovídá počtu systol v srdci. Mláďata a malá zvířata obecně mívají vyšší tepovou frekvenci – mají

intenzivnější metabolismus. Tepová frekvence se také zvyšuje při tělesné zátěži, vysoké užitkovosti, psychickém vzrušení, vysokých teplotách prostředí a při horečnatých onemocněních. Palpace se u zvířat provádí na přístupných povrchových tepnách. U malých zvířat se tep nejčastěji zjišťuje na stehenní tepně (Jelínek a kol., 2003).

4. Metodika

POLAR Team

Pro měření srdeční frekvence v diplomové práci byl použit přístroj POLAR Team, který se zdá být optimálním řešením, neboť umožňuje velice efektivní současné měření a ukládání záznamů celé skupiny (lidí i psů). Výhodou je snadná manipulace a mobilita tohoto přístroje oproti používání elektrokardiografu. Subjekty, kterým je měřena srdeční frekvence, mají na sobě upevněn hrudní pás s přijímačem.

Údaje se ukládají přímo do vysílačů, z nichž je možno přenést vyhodnocení přes komunikační jednotku do PDA či do programu POLAR Team software. Údaje lze přenášet online, na vzdálenost 100 m od komunikační jednotky nebo je lze přenést dodatečně. Údaje o srdeční frekvenci přenášející se do PC se zobrazují jako křivka.

Studie Jonckheer-Sheehy et al. (2012) byly zaměřeny na zjištění rozdílů mezi přístrojem POLAR a EKG. Výsledek naznačuje, že POLAR je slibným nástrojem pro spolehlivé měření variability srdeční frekvence u psů za stacionárních podmínek.



Obr. 1 (komunikační jednotka)



Obr. 2 (nabíječka + přijímače)

Při měření srdeční frekvence v diplomové práci byly využity dvě kontrolní skupiny.

1 skupina – psovodi PČR

Kde: Policejní výcvikové středisko služebních psů, Býchory

Kdy: 14. Prosince 2012

Do první kontrolní skupiny byli zařazeni psovodi Policie ČR. Při výkonu služby jsou tito psovodi i jejich služební psi často vystaveni stresovým situacím. Skupinu zastupovalo 10 příslušníků Policie ČR, všichni muži. Ve skupině bylo zastoupeno 7 psů a 1 fena plemene německý ovčák, 2 psi plemene belgický ovčák malinois.

Jejich výsledky byly měřeny online a tyto údaje byly přenášeny ihned přes komunikační jednotku do programu POLAR Team software.

2 skupina – psovodi ZKO

Kde: Policejní středisko Kaňkov

Kdy: 3. Března 2013

Druhá kontrolní skupina byla složena z psovodů ZKO. Kynologii se věnují jen jako své zálibě a tak ani psi ani psovodi nejsou v tomto smyslu vystavováni stresu. Ve skupině psovodů ZKO bylo 8 psovodů, z toho 4 ženy a 4 muži. Skupina byla tvořena 3 psi a 2 fenami plemene německého ovčáka, 2 psi plemene belgický ovčák malinois a 1 pes plemene beauceron.

Údaje naměřené ve druhé kontrolní skupině byly ukládány do vysílačů. A tyto údaje byly přeneseny do programu POLAR Team software dodatečně.

Upevnění hrudní pásu s přijímačem

Každému psovodovi a psovi byl připevněn hrudní pás s přijímačem. U člověka byl pás s přijímačem připevněn pod prsa, u psa kolem hrudníku, těsně za přední nohy. Psům byla kůže pod přijímačem namazána emulzí, která umožňuje lepší záznam srdeční frekvence.

Postup

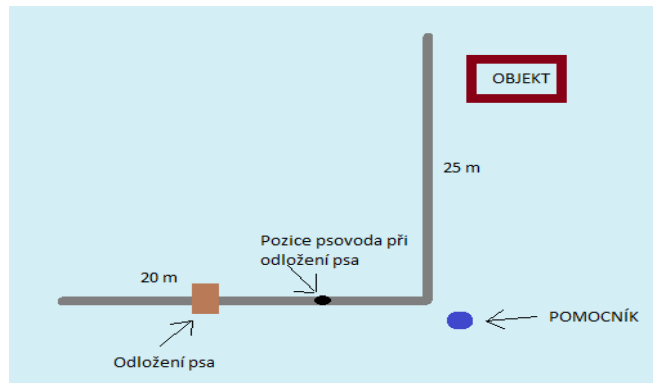
1 skupina

Psovod se psem nastupovali na cvičišťe jednotlivě. Pomocníkem byly vydávány povely, které psovod vykonával. Psovodem na základě povelů pomocníka byla provedena chůze se psem u nohy na vodítku + obraty. Osa postupu byla směřována do L, kde vzdálenost byla cca 25 m na stranu, kde se nacházel objekt, a cca 20 m na drahou stranu (obr. 3).

Psovodi postupovali po ose následovně: od pomocníka směrem k objektu, kde cca po 5 m za objektem na povel pomocníka udělali obrat čelem vzad a vraceli se zpět k pomocníkovi. Od pomocníka postupovali dále po ose, kde po cca 20 m udělali opět čelem vzad a po cca 7 m odložil psa vleže. Psovod od psa odstoupil cca 7 m a otočil se k psovi čelem. Odložení bylo ukončeno cca po 2 minutách.

Po vykonání odložení psovod přistoupil k pomocníkovi. Psovodovi byly sděleny další instrukce. Tyto instrukce obsahovaly informace o figurantovi, který byl schován za objektem.

Psovodovi bylo sděleno, že při přecházení kolem objektu, dojde k přepadu figurantem. Zároveň byl informován, že nesmí jakýmkoliv chováním či povzbuzováním upozorňovat psa na tento přepad.



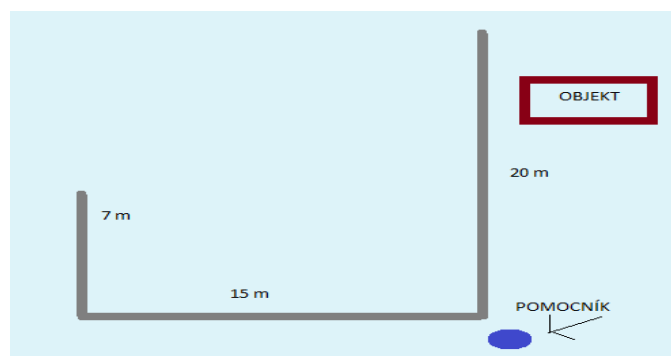
Obr. 3 (osa postupu Býchory)

2 skupina

U druhé kontrolní skupiny byl postup obdobný jako u kontrolní skupiny 1. Psovod se psem nastupovali na cvičiště jednotlivě. Také zde byly psovodům vydávány pokyny pomocníkem. Psovodi vykonávali chůzi se psem u nohy na vodítku + obraty. Osa postupu směřovala do směru U, cca 15x8x8 m (obr. 4).

Psovodi postupovali po ose následovně: od pomocníka směrem k objektu, kde cca po 5 m za objektem na povel pomocníka udělali obrat čelem vzad a vraceli se zpět k pomocníkovi. Od pomocníka postupovali dále po ose, kde po cca 15 m udělali vpravo bok. Po cca 7 m na pokyn pomocníka udělali obrat čelem vzad a vraceli se po ose postupu zpět k pomocníkovi.

Po dokončení chůze u nohy se psem na vodítku do směru U, psovod přestoupil před pomocníka, který mu sdělil stejné informace jako u předchozí skupiny o přepadu figurantem. Psovod byl též informován, že nesmí svým chováním či povely upozorňovat psa na přepad figurantem.



Obr. 4 (osa postupu – kaňkov)

U 1 skupiny bylo provedeno odložení psa vleže. U druhé kontrolní skupiny byl tento cvik vyřazen. Důvodem vyřazení bylo sklouzávání pásu s přijímačem u psů. To zapříčinilo znehodnocení části výsledků v první kontrolní skupině.

Při procházení kolem daného objektu však k žádnému přepadu nedošlo. Psovod byl záměrně klamán, aby bylo možno posoudit, zda informace o potencionálně stresové situaci, kterou získal psovod, bude mít nějakou odezvu u jeho psa. Tím, že se přepad neuskutečnil a figurant se nenacházel na místě přepadu, byly eliminovány veškeré další faktory, jako je čich nebo sluch, které by mohly psa ovlivnit. Všichni psovodi z kontrolních skupin 1 a 2 byly upozorněni, že v žádném případě nesmí informovat ostatní členy, o tom, co vykonávali na cvičišti až do skončení celého experimentu.



Obr. 5 (hrudní pás s přijímačem)

Statistická analýza:

Data byla zpracována v programu SAS, verze 9.3 pomocí smíšeného lineárního modelu (GLMM) procedurou Proc Mixed.

Vlivy na srdeční frekvenci psa:

Jako závislá proměnná byla použita srdeční frekvence psa a jako nezávislé proměnné: srdeční frekvence psovoda jako spojitá proměnná, kategorická proměnná experiment (kontrola, stres) a interakce mezi srdeční frekvencí psovoda a experimentem. Náhodným faktorem byla měřená dvojice (psovod + pes).

Vliv na srdeční frekvenci psovoda:

Závislou proměnnou byla srdeční frekvence psovoda a jako efekt vstoupila do modelu kategoriální proměnná experiment (kontrola, stres). Náhodným faktorem byla měřená dvojice (psovod + pes).

Signifikace mezi jednotlivými úrovněmi kategoriálních efektů byla vypočítána pomocí metody nejmenších čtverců (LS MEANS). Srovnání jednotlivých tříd bylo provedeno na základě vyhodnocovacího kritéria Tukey-Kramer.

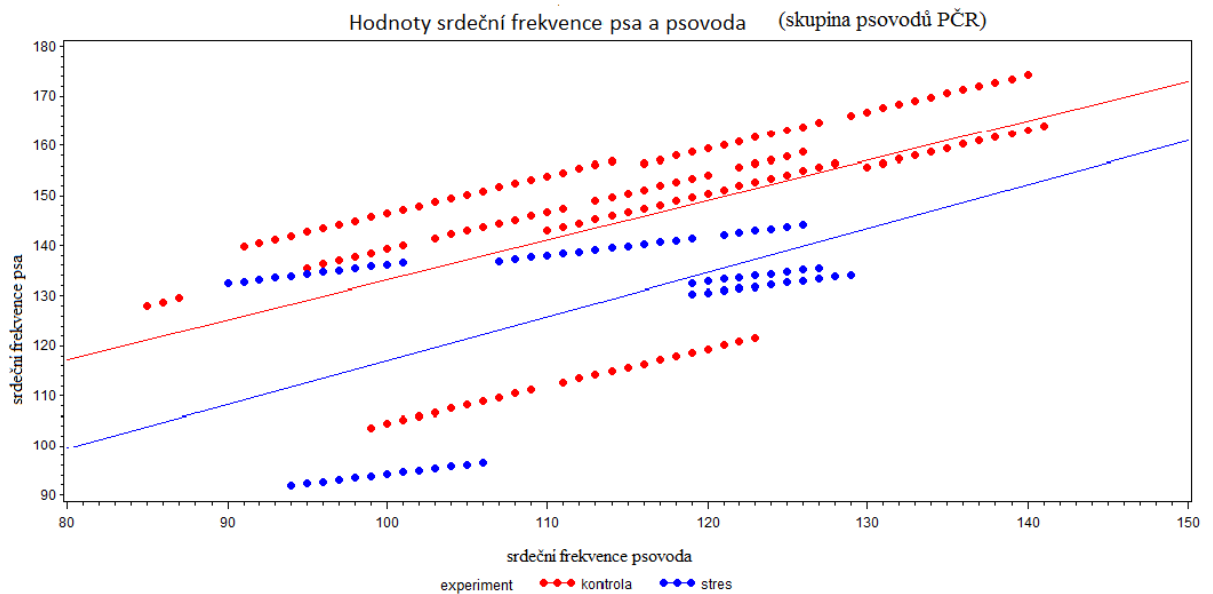
5. Výsledky

Skupina psodů PČR

Byla zjištěna signifikantní interakce mezi experimentem a srdeční frekvencí psodů (F1;1160 = 9,1; P = 0,05). Během kontroly i během stresu, čím vyšší byla srdeční frekvence psodů, tím vyšší byla u psa (Graf 1). Srdeční frekvence psa byla signifikantně ovlivněna experimentem (F1;1160 = 3,62; P = 0,05), vyšší frekvence byla naměřena během „kontroly“ (začátek experimentu), naproti tomu nižší během „stresu“ (oznámení o přepadu), (Graf 2).

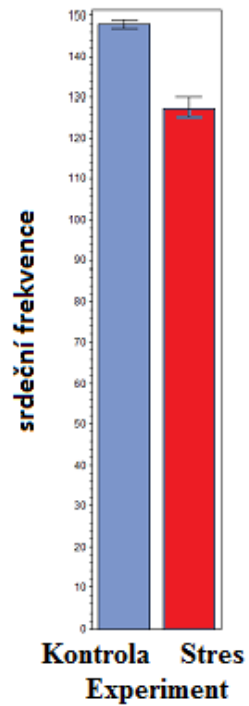
Srdeční frekvence psodů byla také ovlivněna tím, zdali se jednalo o kontrolu nebo o stres. Vyšší byla během kontroly, nižší během stresu (F1;1166 = 416,84; P = 0,0001).

Graf 1: Vliv srdeční frekvence psodů na srdeční frekvenci psa (skupina psodů PČR)



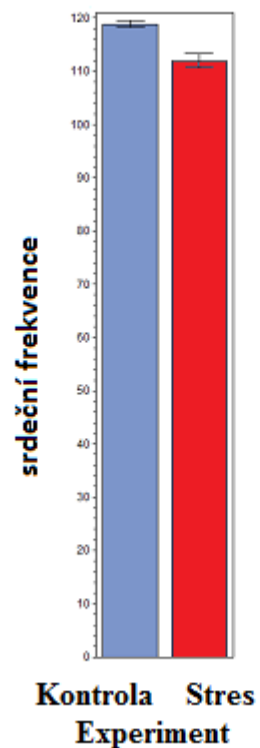
Graf 2: srdeční frekvence psa během kontroly a stresu /experimentu/ - (skupina psůvů PČR)

PES PODLE EXPERIMENTU - PČR



Graf 3: srdeční frekvence psůvů během kontroly a stresu /experimentu/ - (skupina psůvů PČR)

PSOVOD PODLE EXPERIMENTU - PČR



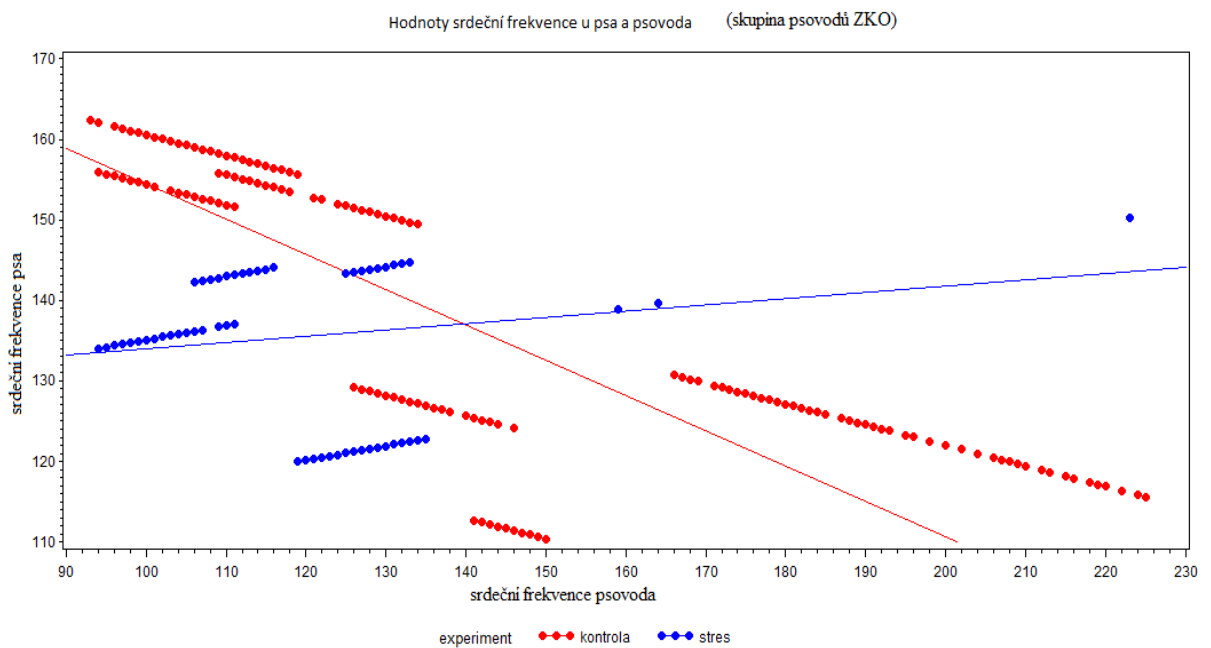
Skupina psodů ZKO

Byla zjištěna signifikantní interakce mezi experimentem a srdeční frekvencí psovoda ($F_{1;705} = 42,92$; $P = 0,05$). Během kontroly se zvyšující se srdeční frekvencí psovoda, srdeční frekvence psa klesala, nicméně během stresu, čím vyšší byla frekvence psovoda, tím i rostla srdeční frekvence u psa. (Graf 4).

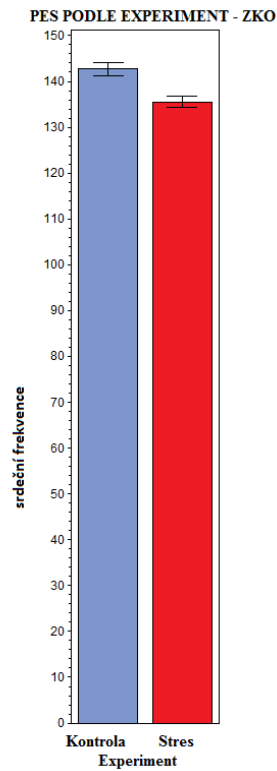
Srdeční frekvence psa byla signifikantně ovlivněna experimentem ($F_{1;704} = 59,62$; $P = 0,05$), vyšší frekvence byla naměřena během „kontroly“ (začátek experimentu), naproti tomu nižší během „stresu“ (oznámení o přepadu), (Graf 5).

Srdeční frekvence psovoda byla také ovlivněna tím, zdali se jednalo o kontrolu nebo o stres (Graf 6). Vyšší byla během kontroly, nižší během stresu ($F_{1;707} = 5,49$; $P = 0,02$).

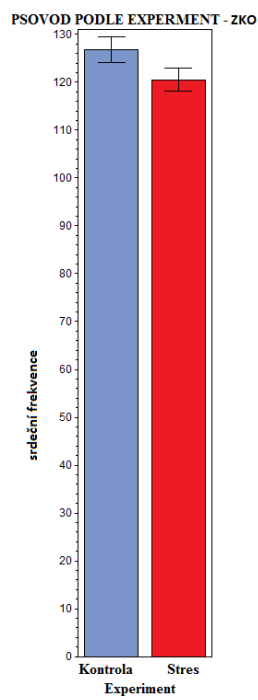
Graf 4: Vliv srdeční frekvence psovoda na srdeční frekvenci psa (skupina psodů ZKO)



Graf 5: srdeční frekvence psa během kontroly a stresu /experimentu/ - (skupina psůvů ZKO)



Graf 6: srdeční frekvence psůvoda během kontroly a stresu /experimentu/ - (skupina psůvů ZKO)



6. Diskuse

Tato práce sledovala, zda je možné sledovat synchronně srdeční frekvenci psovoda a psa, a jestli se zvýšením srdeční frekvence psovoda se také zvedne srdeční frekvence psa.

První hypotéza této práce, zda lze využívat metodu sledování frekvence srdeční činnosti u psovoda a psa současně, byla potvrzena. Za pomoci přístroje POLAR Team jsme schopni měřit srdeční frekvenci u psovoda i psa. Přestože je toto zařízení primárně vyvinuto pro sledování srdeční frekvence u sportovců v týmu, lze jej využít i ve výzkumu sledování zátěže u psů. Dosud byl systém POLAR Team použit pouze při ověření metody, zdali je tento způsob měření frekvence u psa vhodnou metodou. Studie Jonckheer-Sheehy et al. (2012) byla zaměřena na zjištění rozdílů mezi přístrojem POLAR a EKG. Výsledky naznačují, že POLAR je slibným nástrojem pro spolehlivé měření variability srdeční frekvence u psů za stacionárních podmínek.

Během mého testování docházelo u psů ke ztrátám v datech. Problém, který nastal při měření u psa, bylo sklouzávání hrudního pásu, na kterém byl připojen přijímač. Na základě těchto poznatků bych doporučila opatření a to připevnění popruhu s přijímače k postroji nebo k dalšímu popruhu, který by byl veden přes plece psa, tak aby při prudším pohybu psa (např. oklepání se) nedocházelo k posunu přijímače a tím ke ztrátě dat. U testovaných psů, by bylo vhodné vyzkoušet i vyholení srsti v malém rozsahu, neboť tím by se mohly výrazně ovlivnit podmínky pro přenos dat. Další zlepšení přenosu dat by mohly přinést gely, které jsou nezbytným pomocníkem při snímání srdeční frekvence. Jsou to vodivé gely, které se používají pro zlepšení kontaktu pokožky s přístrojem a pro účinný přenos dat.

K vytvoření této práce předcházela studie dle Keeling et al. (2009), testující vliv nervozity jezdce na reakci koně. Tato studie prokázala, že pouze informace o následující stresové situaci může být přenesena na koně a stejně, jak jezdcí, tak i koni se zvýšila srdeční frekvence, aniž by ke stresové situaci došlo. Stejně tak se i v kynologii traduje zkušenost o možném ovlivnění psa psovodem. A právě okamžité údaje ze záznamu srdeční frekvence mohou tento vztah dobře prokázat, jako např. u koní (Keeling et al., 2009). Existují studie poukazující na ovlivnění člověka psem na úrovni hormonů. Studie Odendaal (2007) zjistila, že při interakci lidí se psi dochází ke zvýšení koncentrace dopaminu a oxytocinu. Zároveň byla zjištěna korelace mezi hladinou testosteronu u psovodů a kortizolu u psů během soutěže v agility (Jones a Josephs, 2006). Výhodou měření srdeční frekvence je nejen okamžitý

výsledek, protože lze hodnoty sledovat on-line, ale i zároveň je jednoduchou neinvazivní metodou (Jonckheer-Sheehy et al., 2012).

Pozitiva experimentu tkví ve skutečnosti, že přístroj POLAR Team neomezuje ani psa a ani psovoda v pohybu. Oba jsou schopni vykonávat běžné činnosti. To by mohlo být přínosem pro zjištění srdeční frekvence psovoda a psa při výkonu služby. Právě toto monitorování, které neomezuje ani psovoda, ani psa je velkým přínosem, neboť bude možné oba monitorovat například v průběhu policejní akce, což jistě přinese nové poznatky ve vzájemných interakcích mezi psovody a jejich služebními psy. To nebylo s dříve používanými přístroji, jako je například Holterovův monitor, možné. Tyto přístroje omezovaly v pohybu a výkonu běžných činností člověka a přivyknutí zvířete na nošení tak objemného přístroje bylo takřka nemožné.

Nicméně tato práce na malém vzorku dat sice ukázala signifikantní asociace mezi srdeční frekvencí psovoda a psa, ale není to ve všech případech jednoznačné. U první skupiny psovodů PČR výsledky prokázaly pozitivní asociaci. Čím vyšší byla srdeční frekvence u psovodů, tím vyšší byla též u psů. Skupina, která byla složena z psovodů ZKO ovšem prokázala na začátku experimentu (kontrola) opačné výsledky. Zatímco psovodům klesala, tak jejich psům stoupala. Vysvětlení může být následné: u psovodů ZKO byli psi před uskutečněním experimentu zavřeni v autě, proto mohlo u psů dojít ke vzrušení, které se projevilo zvýšenou srdeční frekvencí. Dalším vysvětlením by mohlo být, že jsme se při této pilotní studii potýkali s nemalými problémy v obsluze a instalaci tohoto nového přístroje a jeho aplikaci na psy, a tím mohlo dojít i k neúmyslnému zkreslení některých dat.

Hodnoty srdeční frekvence skupiny psovodů a psů PČR jsou znázorněny v grafu 2; 3. Z grafu č. 2 vyplývá, že psi měli během „kontroly“ srdeční frekvenci na úrovni 150 tepů/min, a během „stresu“ srdeční frekvence klesla na 130 tepů/min. Srdeční frekvence se snížila o 13 % mezi „kontrolou“ a „stresem“. U psovodů (graf č. 3) byly naměřeny hodnoty: během „kontroly“ 120 tepů/min a během „stresu“ 110 tepů/min. Pokles srdeční frekvence mezi „kontrolou“ a „stresem“ u psovodů byl 8%.

U skupiny psovodů a psů ZKO jsou naměřené hodnoty v grafu č. 5; 6. U psů (graf č. 5) během „kontroly“ byla naměřená srdeční frekvence 140 tepů/min a během „stresu“ 135 tepů/min. Srdeční frekvence poklesla o 4%. U psovodů (graf č. 6) byla během „kontroly“ srdeční frekvence na 125 tepů/min a během „stresu“ 120 tepů/min. Rozdíl mezi „kontrolou“ a „stresem“ je též 4%.

Zjištěná data udávají, že vyšší srdeční frekvence byla během „kontroly“ než během „stresu“. Příčinou výše těchto hodnot může být nedostatečná habituace na nastolenou situaci nebo nedostatečný stresový stimul. Při dalším měření bych doporučila delší čas právě na habituaci, a také zjistit, jaký stimul bude u psů vyvolávat nervozitu.

7. Závěr

Cílem práce bylo zjistit, zda je možné synchronně snímat srdeční frekvenci psa a jeho psovoda. Ačkoliv se ukázaly drobné nedostatky této metody, které jsou dle mého názoru řešitelné, považuji za prokázané, že je tato metoda v praxi využitelná. Hypotéza č. 1 byla potvrzena.

Pilotní práce ukázala, že existuje asociace mezi srdeční frekvencí psovoda a psa. Tyto první výsledky částečně potvrdily předpoklad, že se zvyšující se srdeční frekvencí psovoda, roste i srdeční frekvence u psa. Nicméně část výsledků ukázala na opačný efekt, ovšem pravděpodobně díky malému počtu měřených subjektů a také nedostatečné habituaci na začátku měření. Hypotéza č. 2 byla potvrzena částečně, pro malé množství nasnímaných dat doporučuji opakovat další testování.

Využití metody monitorování přístrojem POLAR Team v budoucnu může mít převratné výsledky ve vztahu člověka a psa. Možnost monitorování zvířat i lidí přímo při výkonu služby může přinést mnoho poznatků o stavu psovoda a psa, které se dají při práci psovoda PČR využít. Psovodi a psi PČR zažívají mnohdy velmi náročné a nebezpečné úkoly při vykovávání své práce. Zjištění, jakým způsobem jsou psovodi i psi schopni zvládat tyto situace, je velkým přínosem, abychom byli schopni vyhodnocovat vhodnost nasazení konkrétních zvířat do praxe, a to právě na základě jejich odolnosti vůči stresu.

Zajímavé poznatky by také mohl přístroj POLAR Team přinést v oblasti canisterapie, kde by mohl potvrdit léčebné účinky psa na pacienty s různými diagnózami. Dalším nesporně přínosným využitím by mohlo být zmapování kooperace mezi člověkem se zrakovým postižením a jeho vodícím psem, zejména v počátku jejich soužití, kdy se nevidomí člověk teprve učí spolehnout se na nového čtyřnohého pomocníka.

Ve sportovní kynologii by bylo také možné najít pro tento přístroj využití, neboť i sportovní klání provází nemalé stresové situace a na nich může záviset úspěch nebo prohra dvojice.

V synchronním snímání srdeční frekvence spatřuji do budoucna velký význam a doporučuji se problematikou dále zabývat tak, aby se eliminovaly veškeré zjištěné nedostatky a měření srdeční frekvence přístrojem POLAR Team bylo maximálně spolehlivé.

8. Použitá literatura

- Andersen, I. L., Boe, K. E., Farevik, G., Janczak, A. M., Bakken, M. 2000. Behavioural evaluation of methods for assessing fear responses in weaned pigs.
- Atkinson, R. Psychologie. Praha: Portál. 2003. ISBN 80-7178-640-3
- Baatz, G. EKG u psů a koček. 2006. Grada, Praha, 164 s. ISBN 3-7945-2135-8
- Barker, S. B. & Dawson, K. S. 1998. The effects of animal-assisted therapy on anxiety ratings of hospitalized psychiatric patients. *Psychiatr. Serv.* 49: 797-801
- Batson, K., McCabe, B., Baun, M. M. & Wilson, C. 1997. The effect of a therapy dog on socialization and psychological indicators of stress in persons diagnosed with Alzheimer's disease. In: Wilson, C.C., Turner, D.C. (Eds.), *Companion Animals in Human Health*. Sage, London, pp. 203-21
- Beck, A. M. & Katcher, A. H. 1996. *Between pets and people: The importance of animal companionship*. Purdue University Press, West Lafayette, IN
- Beck, A. M. & Katcher, A. H. 2003. Future directions in human-animal bond research. *American Behavioral Scientist. Special Issue: Human-Animal Interaction & Wellness* 47: 79-93.
- Beerda B, Schilder MBH, Janssen NSCRM, Mol AJ. The use of saliva cortisol, urinary cortisol and catecholamine measurements for a noninvasive assessment of stress response in dogs. *Horm Behav* 1996;30:272-9
- Beerda, B., Schilder, M. B. H., van Hooff, J.A.R.A.M., de Vries, H. W., 1997. Manifestations of chronic and acute stress in dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 52, 307-319.
- Beerda, B., Schilder, M. B. H., van Hooff, J. A., de Vries, H. W., Mol, J. A., 1998. Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58, 365-381.
- Beerda, B., Schilder, M., Bernadina, W., van Hooff, J., de Vries, H, Mol, J. 1999. Chronic Stress in Dogs Subjected to Social and Spatial Restriction. II. Hormonal and Immunological Responses. *Physiology&Behavior* 66, 243-254.
- Berger, J., Petrásek, R., Šimek, V. *Fyziologie člověka a živočichů*. Tobiáš. 1995. 1 vydání. S 180. ISBN 80-85808-33-1
- Berget, B., Ekeberg, O. & Braastad, B. 2008. Animal-assisted therapy with farm animals for persons with psychiatric disorders: Effects on self-efficacy, coping ability and quality of life, a randomized controlled trial. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health* 4: 9.

- Boissy, A., Le Neindre, P., 1997. Behavioral, cardiac and cortisol responses to brief peer separation and reunion in cattle. *Physiol. Behav.* 61 (5), 693–699.
- Bradshaw, J. W. S., Horsfield, G. F., Allen, J. A., & Robinson, I. H. (1999).
- Brown, S.W., Goldstein, L.H. 2011. Can Seizure-Alert Dogs predict seizures? *Peninsula College of Medicine & Dentistry.* Dec;97(3):236-42
- Budiansky, S. 2002. *Pravda o psech.* Columbus. Praha. První vydání. ISBN 7249-110-5, 207 s.
- Bustad, L.K. & Hines, L.M. 1983. Placement of animals with the elderly: Benefits and strategies, In: Katcher, A.H., Beck, A.M. (Eds.), *New Perspectives on Our Lives with Companion Animals.* University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pp. 291-302
- Cain, A. O. 1983. A study of pets in the family system, In: Katcher, A.H., Beck, A.M. (Eds.), *New Perspectives on Our Lives with Companion Animals.* University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pp. 72-82
- Carlstead, K., Brown, J. L., Strawn, W., 1993. Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 38,143–158
- Carvalho, Livia, Pariante, Carmine. In vitro modulation of the glucocorticoid receptor by antidepressants. *Stress*, 2008, ISSN 1025-3890
- Casey, R., 2003. Fear and stress. In: Horwitz, D., Mills, D., Heath, S. (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine.* BSAVA, Gloucester, pp. 144–153
- Coppola, C. L., Grandin, T., Enns, R.M. 2006. Human interaction and cortisol: Can human contact reduce stress for shelter dogs? *Physiology & Behavior* 87 (2006) 537 – 541
- Cook, C. J., Mellor, D.J., Harris, P.J., Ingram, J.R., Matthews, L.R. 2000. Hands-on and Hands-off Measurement of Stress. In: Moberg, G.P. And Mench, J.A. 2000. *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare.* CABI Publishing. New York. USA.
- Czako, M., Novacký M. 1985. *Porovnávací psychológia.* Slovenské pedagogické nakladateľstvo. První vydání. Bratislava. Sign. 2-0891.912., 255 str.
- Červený, Č., Komárek, V., Štěrbá, O. *Koldův atlas veterinární anatomie.* GRADA, Praha. 1999. 701 s. ISBN 80-7169-352-9
- Darwin, C. 1868. *The Variation of Animals and Plants under Domestication,* Vols. 1 and 2. John Murray, London.
- Dienstbier, R. A. (1989). Arousal and physiological toughness: Implications for mental and physical health. *Psychological Review*, 96, 84-100

- Dobson H, Smith RF. What is stress, and how does it affect reproduction? *Anim Reprod Sci* 2000;60:743–52
- Goldstein, L. H., Mellers, J. D. C., 2006. Ictal Symptoms of anxiety, avoidance behaviour and dissociation in patients with dissociative seizures. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 77, 616–621
- Eastwood, J. M. and Elwood, C.M. 2003. Assessment of an ECG event recorder in healthy dogs in a hospital environment. *Journal of Small Animal Practise*, 44, 161-168.
- Edwards, N. E. & Beck, A. M. 2002. Animal-assisted therapy and nutrition in Alzheimer's disease. *West. J. Nurs. Res.* 24: 697-712
- Engeland, W.C., Miller, P., Gann, D.S., 1990. Pituitary-adrenal adrenomedullary responses to noise in awake dogs. *Am. J. Physiol.* 258, R672–R677.
- Evans, P., Clow, A., Hucklebridge, F. 1997. Stress and the immune system: current issues and directions in research. *The Psychologist* 10, 303-307.
- Fallani, G., Previde, E.P., Valsecchi, P. 2007. Behavioral and physiological responses of guide dogs to a situation of emotional distress. *Physiology & Behavior*, 90 (4), 648-655.
- Filan, S.L. & Llewellyn-Jones, R.H. 2006. Animal-assisted therapy for dementia: A review of the literature. *Int. Psychogeriatr.* 18: 597-611.
- Flannigan, G., Dodman, N.H., 2001. Risk factors and behaviors associated with separation anxiety in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 460–466.
- Friedmann, E., Katcher, A.H., Lynch, J.J. & Thomas, S.A. 1980. Animal companions and one-year survival of patients after discharge from a coronary care unit. *Public Health Rep.* 95: 307-312
- Friedmann, E., Katcher, A.H., Thomas, S.A., Lynch, J.J. & Messent, P.R. 1983. Social interaction and blood pressure: Influence of animal companions. *J. Nerv. Ment. Dis.* 171: 461-465
- Fox, M. W., 1978. *The Dog: its Domestication and Behaviour*. Garland STPM Press, New York and London.
- Galosy, R. A., Gabelein, C.J., 1977. Cardiovascular adaptation to environmental stress: its role in the development of hypertension, responsible mechanism, and hypothesis. *Biobehav. Rev.* 1, 165–175.
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C. & Tomasello, M. 2002. The domestication of cognition in dogs. *Science*, 298, 1634-1636
- Hennessy MB. Hypothalamic-pituitary-adrenal responses to brief social separation. *Neurobiol Behav Rev* 1997; 21: 11-29

- Hennessy et al, 1998 – M. B. Hennessy, M. T. Williams, D.D. Miller, C. W. Douglas, V. L. Voith. Influence of male and female petters on plasma cortisol and behaviour: can human interaction reduce the stress of dogs in a public animal shelter? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 61 (1998), pp. 63–77
- Henry, J. P., Ely, D. L., 1976. Biologic correlates of psychosomatic illness. In: Grenell, R.G., Gabay, S. (Eds.), *Biological Foundations of Psychiatry 2*. Raven, NY.
- Hucklebridge, F., Clow, A., Evans, P. 1998. The relationship between salivary secretory immunoglobulin A and cortisol: neuroendocrine response to awakening and the diurnal cycle. *International Journal of Psychophysiology*. 31, 69-76.
- Charvát, J. Život, adaptace a stres. 3. Vydání Praha, Avicenum, 1973. 153 stránek
- Imriš, F. Nauč se zvládat stres. Praha: Alternativa. 1996. ISBN 80-7172-240-5
- Jelínek, P., Koudela, K. Fyziologie hospodářských zvířat. MZLU Brno. 2003, 414 s. ISBN 80-7157-644-1.
- Johnston, B., 1990. The Skilful Mind of the Guide Dog. Towards a Cognitive and Holistic Model of Training. GDBA Alexandra House, Windsor
- Jonckheer-Sheehy, Claudia M. Vinke, Alessia Ortolani. Validation of a Polar human heart rate monitor for measuring heart rate and heart rate variability in adult dogs under stationary conditions. Volume 7, Issue 4, July–August 2012, Pages 205–212
- Jones, A. C. and R. A. Josephs (2006). "Interspecies hormonal interactions between man and the domestic dog (*Canis familiaris*)." *Hormones and Behavior* 50(3): 393-400.
- JOSHI, V. Stres a zdraví. Praha: Portál, s.r.o. 2007, ISBN 978 -80-7367-211-9
- Katcher, A. H. & Wilkins, G. G. 2000. The Centaur's Lessons: Therapeutic education through care of animals and nature study, In: Fine, A. H. (Ed.), *Handbook on animal-assisted therapy: Theoretical foundations and guidelines for practice*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 153-177.
- Keeling, L. J., Jonare, L., Lanneborn, L. 2009. Investigating horse-human interactions: The effect of a nervous human. *The Veterinary Journal* 181, 70-71
- Kikkawa, A., Uchida, Y., Suwa, I., Taguchi, K. 2005. A Novel Method for Estimating the Adaptive of Guide Dogs Using Salivary sIgA. *J. Vet.Med. Sci.* 67 (7), 707-712.
- Kirton, A., Wirrell, E., Zhang, J., Hamiwka, L., 2004. Seizure- Alerting and -response Behaviours in dogs living with epileptic children. *Neurology* 62, 2303—2305
- Kittnar, Otomar. Atlas fyziologických regulací. 1. Praha: Grada, 2009, 316 stránek ISBN 9788024727226

- Komar, D. 1999. The use of cadaver dogs in locating scattered, scavenged human remains: Preliminary field test results. *Journal of Forensic Science*, 44 (2), 405-408.
- Kongable, J. G., Buckwalter, K. C. & Stolley, J. M. 1989. The effects of pet therapy on the social behavior of institutionalized Alzheimer's clients. *Arch. Psychiatr. Nurs.* 3.
- Kostarczyk, E., 1992. The use of dog–human interaction as reward in instrumental conditioning and its impact on dogs' cardiac regulation. In: Davis, H., Balford, D. (Eds.), *The Inevitable Bond: Examining Scientist–Animal Interaction*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kovacevic, A., Duras, M., Gomercic, T. Contribution to standardisation of heart rate and electrocardiographic values in Doberman pinschers. 1999. *Veterinarski Arhiv*, 69, 211-219.
- Kruger, K. A. & Serpell, J.A. 2006. Animal-assisted interventions in mental health: Definitions and theoretical foundations, In: Fine, A. H. (Ed.), *Handbook on animal-assisted therapy: Theoretical foundations and guidelines for practice*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 21-38
- Křivohlavý, Jaroslav. *Jak zvládat stres. 2. Upravené vydání* Praha: Grada-Avicenum, 1994, 190 stránek, ISBN 80-7169-121-6
- Křivohlavý, Jaroslav. *Psychologie zdraví*. 2001. Praha: Portál, 279 stránek, ISBN 80-7178-774-4
- Lamb, A. P., Meyers, K. M, Hamlin, R. L. 2010. Correlation of heart rate to body weight in apparently normal dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 12, 107-110.
- Lesley, J., Kaplan. R and G. 2002. *Song, roars, and rituals*. ISBN 0-674-00827-8.
- Lynch, J. J., McCarthy J. F., 1967 The effect of petting on a classically conditioned emotional response. *Behav. Res. Ther.*, 5 (1967), pp. 55–62
- Macauley, B. L. 2006. Animal-assisted therapy for persons with aphasia: A pilot study. *J. Rehabil. Res. Dev.* 43: 357-366
- Mal, M. E., Friend, T. H., Lay, D. C., Vogelsang, S. G., Jenkins, O.C., 1991. Behavioral responses of mares to shortterm confinement and social isolation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31, 13–24.
- Maller, C., Townsend, M., Pryor, A., Brown, P. & St Leger, L. 2005. Healthy nature healthy people: 'Contact with nature' as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promot. Int.* 21: 45-54
- Marchant, J. N., A. R. Rudd, D. M. Broom. The effects of housing on heart rate of gestating sows during specific behaviours *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 55 (1997), pp. 67–78

- Maros, K., Dóka, A., Miklósi, Á. 2008. Behavioural correlation of heart rate changes in family dogs. *Applied Animal Behaviour*, 109 (2-4), 329-341.
- Marvan F., a kolektiv. *Morfologie hospodářských zvířat*. Nakladatelství Brázda. Vydání čtvrté. 2007. ISBN 978-80-213-1658-4.
- Mason, G., Mendl, M., 1993. Why there is no simple way of measuring animal welfare? *Animal Welfare* 2, 301–319.
- McNicholas, J. & Collis, G. M. 2006. Animals as social supports: Insights for understanding animal-assisted therapy, In: Fine, A. H. (Ed.), *Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 49-71
- Meijer, M.K., Kramer, K., Remie, R., Spruijt, B.M., van Zutphen, L.F.M., Baumans, V., 2006. The effect of routine experimental procedures on physiological parameters in mice kept under different husbandry conditions. *Anim. Welf.* 15, 31–38
- Mendoza, S.P. and W.A. Mason (1986). Individual and species differences in physiological reactions to stress: Response modes and mortality risk. *American Journal of Primatology* 10, 418.
- Mendoza, S. P., Capitanio, J. P., And Manson, W. A. 2000. Chronic Social Stress: Studies in Non-human Primates, 227-247 In: Moberg, G. P. And Mench, J. A. 2000. *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. CABI Publishing. New York. USA.
- Mellor, D. J., Cook, C. J. and Stafford, K. J. 2000. Quantifying Some Responses to Pain as a Stressor. In: Moberg, G. P. And Mench, J. A. 2000. *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. CABI Publishing. New York. USA. 171-198.
- Miklósi Á., Polgárdi, R., Topál, J., & Csányi, V. (2000). Intentional behavior in dog-human communication: An experimental analysis of 'showing' behavior in the dog. *Animal Cognition*, 3, 159-166.
- Miklosi, A., Kubinyi, E., Topa I, J., Gacsi, M., Viranyi, Z. & Csanyi, V. 2003. A simple reason for a big difference: wolves do not look back at humans but dogs do. *Current Biology*, 13, 763-767
- Moberg, G. P.; Mench, J. A. 2000. *The biology of animal stress*. CABI Publishing, Wallingford Cabi, 384 pages, ISBN-13: 9780851993591.
- Moberg, G. P. 2000. Biological response to stress: Implication for animal welfare. In: Moberg, G. P. Mench, J. A. 2000. *The biology of animal stress, basic principles and implications for animal welfare*. CABI Publishing. New York. USA. 1-21

- Muschel, I. 1984. Pet therapy with terminal cancer patients. *Soc. Casework* 65: 451-458
- Murphee, O. D., Peters, J. E., Dykman, R. A., 1967. Effect of person on nervous, stable and cross bred pointer dogs. *Cond. Reflex* 2 (4), 273–276.
- Naderi, S., Miklosi, A., Doka, A. & Csanyi, V. 2001. Cooperative interactions between blind persons and their dogs. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 74, 59-80
- Nathans-Barel, I., Feldman, P., Berger, B., Modai, I. & Silver, H. 2005. Animal-assisted therapy ameliorates anhedonia in schizophrenia patients: A controlled pilot study. *Psychother. Psychosom.* 74: 31-35
- Newton J. E. O., Lucas, L. A., 1982 Differential heart-rate responses to person in nervous and normal pointer dogs. *Behav. Genet.*, 12 (1982), pp. 379–392
- Norris, P. A., Shinew, K. J., Chick, G. & Beck, A. M. 1999. Retirement, life satisfaction, and leisure services: The pet connection. *J. Park Recreat. Admin.* 17: 65-83
- Noszczyk-Nowak, A, Paslawska, U., Nicpon, J. 2009. ECG Parameters in 24-hours Holter Monitoring in healthy dogs. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 53, 499-502.
- Ochieng’-Odero, J. P. R. 1994. Does adaptation occur in insect rearing systems, or is it a case of selection, acclimatization and domestication? *Insect Sci. Appl.* 15.
- Odendaal, J. Meintjes Neurophysiological correlates of affiliative behaviour between humans and dogs *Vet J*, 165 (2003), pp. 296–301
- Olsson, K., Lagerstedt, A.S., Bergstrom, A., Haggstrom, J. 2003. Change of diurnal heart rate patterns during pregnancy and lactation in dogs (*Canis familiaris*). *Acta Veterinaria Scandinavica*, 44, (3-4), 105-110.
- Ortiz, R., Liporace, J., 2005. Seizure-alert dogs: observations from an inpatient video/EEG unit. *Epilepsy Behav.* 6, 620—622.
- Palestrini, C., Prato Previde, E., Custance, D. M., Spiezio, C., Sabatini, F., Verga, M., 2001. Heart rate and behavioural responses of dogs (*Canis familiaris*) in the Ainsworth’s Strange Situation Test: a pilot study. In: Overall, K. L., Mills, D.S., Heath, S.E., Horwitz, D. (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Congress on Veterinary Behavioural Medicine*, Vancouver, Canada, pp. 89–91.
- Palestrini, C., Previde, E.P., Spiezio, C., Verga, M. 2005. Heart rate and behavioural responses of dogs in the Ainsworth's Strange Situation: A pilot study *Applied Animal Behaviour Science*, 94 (1-2), 75-88.
- Parish-Plass, N. 2008. Animal-assisted therapy with children suffering from insecure attachment due to abuse and neglect: A method to lower the risk of intergenerational transmission of abuse? *Clinical Child Psychology and Psychiatry* 13: 7-31.

- Paslawska, U. 2005. Comparison of ECG records of healthy horses and horses suffering from chronic respiratory disorders. *Medycyna Weterynaryjna*, 61, 216-219.
- Patronek, G. J. & Glickman, L. T. 1993. Pet ownership protects against the risks and consequences of coronary heart disease. *Med. Hypotheses* 40: 245-249
- Petrie, J. P. 2005. Practical Application of Holter Monitoring in Dogs and Cats. *Clinical Technique in Small Animal Practice*, 20, 173-181.
- Pinikahana, J., Dono, J., 2009. The Lived experience of initial symptoms of and factors triggering epileptic seizures. *Epilepsy Behav.* 15, 513—520
- Prato Previde, E., Custance, D. M., Spiezio, C., Sabatini, F., 2003. Is the dog–human relationship an attachment bond? An observational study using Ainsworth’s Strange Situation. *Behaviour* 140, 225–254.
- Price, E. O. 1984. Behaviour aspects of animal domestication. *Quarterly Review in Biology*, 59, 1-32
- Price, E. O., King, J. A. 1968. Domestication and adaptation. In: Hafez, E. S. E. _Ed., *Adaptation of Domestic Animals*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Reece, W. O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Copyright 2009. ISBN 978-80-247-3282-4
- Rooney, N. J., Gaines, S. A., Bradshaw, J. W. S., 2007. Behavioural and glucocorticoid responses of dogs (*Canis familiaris*) to kennelling, investigating mitigation of stress by prior habituation. *Physiol. Behav.* 92, 847–854
- Rowland A. S., Umbach D. M., Stallone L., 2002. Prevalence of Medication treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder among Elementary School Children, Johnston County NC. *Am J Public Health* 92:231–234
- Rulc, J. 2010. *Dějiny služební kynologie*. ISBN 978-80-90-4210-3-5. S 416
- Sevcencu, C., Struijk, J. J., 2010. Autonomic Alterations and cardiac changes in epilepsy. *Epilepsia* 51, 725—737
- Schalke, E., Stichnoth, J., Ott, S., Jones-Baade, R. (2007) Clinical signs caused by the use of electric training collars on dogs in everyday life situations. *Applied Animal Behaviour Science* 105, 369-380.
- Scheer P., Rozmanek, M. 2003. První zkušenosti s holterovskou elektrokardiografií v ČR u veterinárních pacientů. *Veterinářství*, 53, 363-376.
- Scheer, P., Svoboda, P., Sepši, M., Janečková, K., Doubek, J. 2010. The Electrocardiographic Holter Monitoring in Experimental Veterinary Practice *Physiol. Res.*, 59, 59-64.

- Siegel, J. M. 1990. Stressful life events and use of physician services among the elderly: The moderating role of pet ownership. *J. Pers. Soc. Psychol.* 58: 1081-1086
- Souter, M. A. & Miller, M. D., 2007. Do animal-assisted activities effectively treat depression? A meta-analysis. *Anthrozoos* 20: 167-180
- Stohr, W., 1988. Long term heart rate telemetry in small mammals. Comprehensive approach as a prerequisite for valid results. *Physiol. Behav.* 43, 567–576.
- Syme, L. A., Elphick, G. R., 1982. Heart-rate and the behaviour of sheep in yards. *Appl. Anim. Ethol.* 9, 31–35.
- Štikar J., *Psychologie ve světě práce*. Praha, Karolinum, 2003, 461 stránek, ISBN 8024604485
- Topal, J., Miklosi, A., Csanyi, V., Doka, A., 1998. Attachment behavior in dogs (*Canis familiaris*): a new application of Ainsworth's (1996) strange situation test. *J. Comp. Psychol.* 112 (3), 219–229.
- Torres, S. J., & Nowson, C. A. (2007). Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*, 23 (11-12), stránky 887–894
- Uchino, B. N., Cacioppo, J. T. & Kiecolt-Glaser, J. K. 1996. The relationship between social support and physiological processes: A review with emphasis on underlying mechanisms and implications for health. *Psychol. Bull.* 119: 488-531
- Vácha, M., Bičík, V., Petrásek, R., Šimek, V., Fellnerová, I. *Srovnávací fyziologie živočichů*. 2004. 2 vydání. ISBN 80-210-3379-7. S 157.
- van Dijk, J. G. 2003. Fainting in animals. *Clinical Autonomic Research*, 13 (4), 247-255.
- Veselovský, Z. *Etologie – Biologie chování zvířat*. Academia. 2008, 1. Vydání. ISBN 978-80-200-1621-8
- Vincent, I. C., Leahy, R. A. 1997. Real-time non-invasive measurement of heart rate in working dogs: a technique with potential applications in the objective assessment of welfare problems. *The Veterinary Journal*, 153 (2), 179-183
- Ware, W. A. 1999. Twenty-Four-Hour Ambulatory Electrocardiography in Normal Cats. *Journal Veterinary International Medicine*, 13, 175–180.
- Willis C. M., Church S. M., Guest C. M., Cook W. A., McCarthy N., Bransbury A. J., Church M. R., Church J. C. (2004) Olfactory detection of human bladder cancer by dogs: proof of principle study. *Br. Med. J* 329:712, doi:10.1136/bmj.329.7468.712.
- Wilson, C. C. 1991. The pet as an anxiolytic intervention. *J. Nerv. Ment. Dis.* 179: 482-489

Wolfe, T. L., 2000. Understanding the role of stress in animal welfare. In: Moberg, G. P., Mench, J. A. (Eds.), *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implication for Animal Welfare*. CABI Publishing, pp. 335–368.