

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



**Reakce jezdeckých koní na hlasové projevy klientů
hiporehabilitaci**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Karolína Letochová

Obor studia: Zájmové chovy zvířat

Vedoucí práce: doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.

Konzultant: Ing. Magdaléna Šámalová

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Reakce jezdeckých koní na hlasové projevy klientů hiporehabilitace" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 4. 2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí doc. Ing. Jitce Bartošové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup při vypracování této práce, v neposlední řadě taky za její neskonalou trpělivost. Dále bych ráda poděkovala své milé kamarádce, zároveň konzultantce Ing. Magdaléně Šámalové za podrobný průvod světem diplomové práce a neustálé motivace práci dokončit. Ráda bych také poděkovala majitelům koní v JK Tehov a farmě v Holubicích za poskytnutí prostoru pro výzkum a zapůjčení koní. Dále také děkuji rodičům dětí, jež poskytly nahrávky hlasových projevů svých dětí proto, aby mohl být výzkum vůbec uskutečněn. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svému příteli a rodině za neustávající podporu a trpělivost v průběhu mého studia.

Reakce jezdeckých koní na hlasové projevy klientů hiporehabilitaci

Souhrn

Cílem práce bylo zjistit, zda jezdečtí koně, kteří nemají zkušenost s klienty hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (dále jen HTFE) ani jinou formou hiporehabilitace, rozpoznají emoci v hlasových projevech osob se specifickými potřebami. Koncept experimentu spočíval v přehrávání různě emočně zabarvených nahrávek koním volně vypuštěným v ohradě, kterou znali. Byly sledovány behaviorální a fyziologické reakce koní na pozitivní a negativní valenci reprodukováných hlasů klientů HTFE ve srovnání s neutrální kontrolou (citově nezabarvené čtení novin). Fyziologickým ukazatelem byla tepová frekvence koně. Mezi sledované behaviorální odpovědi na vnímaný zvuk patřilo například konfliktní nebo explorační chování.

Testování koně reagovali intenzivněji na emočně zabarvené zvuky než na kontrolu, koně se například hlavou natáčeli častěji ke zvukům pozitivním a negativním než neutrálním. Byla potvrzena hypotéza týkající se sluchové laterality: při poslechu negativní nahrávky k ní koně častěji natáčeli ucho levé, zatímco k pozitivnímu výrazně preferovali natočení ucha pravého. Koně tedy pravým uchem, resp. levou hemisférou, preferenčně zpracovávali pozitivní sluchové vjemy, a naopak. Koně byli rovněž ke zdroji pozitivního hlasu déle natočení pravým bokem, zatímco k negativnímu levým. Tyto poznatky jsou důležitým přínosem pro oblast zabývající se sluchovou i obecnou lateralitou u zvířat.

Prvky úleku, stejně jako klus, byly u koní téměř výhradně zaznamenány při puštění negativního zvuku. Několikrát však došlo i k reakci na jiný podnět z okolí, který lze v těchto typech experimentu jen ztěží zcela eliminovat. Naopak frkání jednoznačně doprovázelo pozitivní valenci hlasu. Vyskytlo se ovšem pouze u jednoho z 10 koní, proto je v dalších studiích třeba věnovat pozornost individuálním rozdílům mezi koňmi.

Tepová frekvence reagovala na reprodukované zvuky obdobně jako chování. Koně vykazali vyšší tepovou frekvenci při poslechu negativní než neutrální i pozitivní nahrávky, které se mezi sebou nelišily. Tepová frekvence významně stoupla ve fázi puštění zvuku a setrvala na obdobné výši i během jednodominutové fáze po skončení přehrávání hlasu. Všechny tři zvuky vykazaly obdobný vzestup srdeční frekvence.

Předkládaná práce přinesla důležité poznatky v oblasti mezidruhové komunikace a laterality dobře využitelné v dalším výzkumu. V hiporehabilitační praxi mohou být využity například pro úpravu metodik využívání hiporehabilitačních koní s ohledem na jejich welfare a dlouhodobou využitelnost (zejména vhodné řazení náročných a méně náročných klientů v harmonogramu hiporehabilitačního koně).

Klíčová slova: kůň, stres, chování, hipoterapie, welfare

Responses of riding horses to the speeches of hippotherapy clients

Summary

The aim of the work was to find out whether riding horses which do not have experience with clients of hippotherapy in physiotherapy and occupational therapy, or other forms of hipporehabilitation, recognize emotions in the vocal expressions of people with special needs. The concept of the experiment was exposed horses to the sounds of various emotional valence. These prepared sounds were replay to horses which were released freely into the enclosure they knew. Subsequently, the behavioral and physiological reactions of horses to different valences of sound - positive, negative and neutral - were monitored. The physiological indicator was the measurement of the horse's heart rate. Behavioral responses to perceived sound included, for example, conflicting behaviors or elements of exploratory behavior.

The tested horses responded more intensely to the sounds with emotional valence compared to the neutral control sound. Horses turned their heads more often toward positive and negative sounds than neutral ones. A pleasant surprise was the result concerning the hearing laterality hypothesis, when it was shown that horses prefer turning the right or left ear according to the valence of the sound heard. Horses turned the left ear more often when listening to the negative sound, on the contrary, when listening to the positive sound, they strongly preferred turning the right ear. These results show that the horse's right ear, resp. the left hemisphere preferentially processes positive auditory perceptions. These findings are an important contribution to the area dealing with auditory and general laterality in animals. The results from turning the horse to the sound sideways also underline the above results, as the horses were more often turned to the right side to the direction of the sound in the positive sound experiment.

Elements of fright were recorded in horses in the highest numbers when releasing a negative sound, but this distribution would have to be tested in the future on a larger sample of horses with maximum elimination of external influences. Snorting was mentioned as one of the monitored variables, the results are in a promising distribution, but the behavior took place in only one horse, so the results cannot be generalized.

Heart rate responded to reproduced sounds similarly to behavior. The horses showed a higher heart rate when listening to negative than neutral and positive sound, which did not differ from each other. The heart rate increased significantly during the sound release phase and thus remained during the one-minute phase after the sound ended. All three sounds showed a similar increase in heart rate.

The results of this work bring significant knowledge usable both in further research and in hipporehabilitation practice.

Keywords: horse, stress, behavior, hippotherapy, welfare

Obsah

1	Úvod	8
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii	10
3.2	Osoby se specifickými potřebami v hiporehabilitaci	10
3.2.1	Komunikace a projevy klientů s různým znevýhodněním	11
3.3	Percepce koně	12
3.3.1	Vizuální percepce	13
3.3.1.1	Vizuální lateralita	13
3.3.2	Sluch koní	14
3.3.2.1	Sluchová lateralita.....	15
3.3.3	Cross – modální percepce	17
3.4	Interakce člověk-kůň	18
3.5	Stres	18
3.5.1	Stresory spouštějící reakce	19
3.5.1.1	Faktor jezdce.....	20
3.5.2	Ukazatele stresu.....	20
3.5.2.1	Fyziologické ukazatele	21
3.5.2.2	Behaviorální ukazatele.....	22
3.5.3	Stres vyskytující se u hiporehabilitačních koní.....	25
3.6	Srdeční frekvence a její variabilita	26
3.6.1	Srdeční frekvence.....	26
3.6.2	Variabilita srdeční frekvence.....	27
4	Metodika	29
4.1	Zvířata a místo	29
4.2	Sběr zvuků	31
4.3	Měření	31
4.4	Design experimentu	31
4.5	Zpracování dat	32
5	Výsledky	36
5.1	Analýza chování	36
5.1.1	Lateralita pozorovaného chování	37
5.1.1.1	Preference natočení levého nebo pravého ucha ke zvuku	37
5.1.1.2	Preference natočení levým a pravým bokem ke zvuku	41

5.1.2	Frkání.....	43
5.1.3	Úlek	44
5.1.4	Focus – skupina s více prvky chování	45
5.1.5	Aktivní odezva – skupina s více prvky chování	49
5.2	Analýza tepové frekvence	51
6	Diskuze.....	54
7	Závěr	57
8	Literatura	58
9	Legislativní zdroje.....	69

1 Úvod

Hiporehabilitace využívá charakteristických pohybů hřbetu koně (Koca 2016). Tato forma terapie zlepšuje faktory související s funkčními dovednostmi dětí, včetně držení těla ve stoji, symetrie svalů trupu a horních končetin při stoji a chůzi, dynamické stability hlavy a trupu (Silkwood-Sherer et al. 2012). Rostoucí množství literatury ukazuje příznivé výsledky programů hiporehabilitace pro lidi s se specifickými potřebami včetně válečných veteránů (Bizub et al. 2003; Granados & Agís 2011). Interakce mezi koněm a jezdcem usnadňuje a podporuje rozvoj jezdeckých dovedností, stejně jako pocitů důvěry, trpělivosti a sebeúcty (Granados & Agís 2011).

Vztah člověka se zvířaty je proces, který se neustále mění a modifikuje a lze ho definovat jako vzájemné vnímání, které se postupně vyvíjí a projevuje ve vzájemném chování (Dalla Costa et al. 2015). Lidé mohou nevědomky vysílat signály vůči koním, které mohou ovlivnit jeho chování (Saslow 2002). Rozvoj a udržování pozitivního vztahu člověk – kůň je zásadní pro eliminaci nehodovosti a snížení negativních dopadů na dobré životní podmínky koní (Dalla Costa et al. 2015).

Projevy osob s fyzickým, nebo psychickým znevýhodněním se různí a jsou podmíněny typem daného zdravotního postižení. To může mít za následek například nevhodné či nepřiměřené reakce, absence schopnosti odhadnout následky svého jednání, nestandardní emoční projevy, a to zejména u negativních emocí nebo v případě agrese (Pančocha et al. 2013). Vzhledem k pokračujícímu růstu počtu koní používaných k terapeutickému ježdění je nezbytné zvážit úroveň stresu u koní, aby bylo zajištěno jak zdraví, tak dobré životní podmínky využívaných zvířat (Johnson et al. 2017). Během terapeutických jednotek jsou koně vystaveni lidem s fyzickým nebo psychickým znevýhodněním, které může ovlivňovat podmínky působení a welfare nejen hiporehabilitačních koní (All & Loving 1999).

Nejen pro terapeuty, ale i pro jezdce na koních a lidi pracujícími s koňmi, je důležité pochopit a znát etologii koně. Současně s tím je třeba také pochopit to, jak kůň vnímá své okolí jednotlivými smysly, jak na ně reaguje, a jaké to může mít dopady na jejich vzájemnou interakci a také bezpečnost jak jezdce, tak koně.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem práce bylo zjistit, zda jezdečtí koně, kteří nemají zkušenost s klienty Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (dále jen HTFE), rozpoznají emoci v hlasových projevech lidí s pozměněným vývojem (osob se specifickými potřebami).

H₁: Koně bez zkušenosti s klienty HTFE budou při přehrávání emočně zabarveného hlasu klienta reagovat intenzivněji než při přehrávání kontrolního zvuku (intenzivnější behaviorální reakce, vyšší srdeční tep).

H₂: Koně bez zkušenosti s klienty HTFE budou při přehrávání negativního zvuku vykazovat konfliktní chování a zvýšený srdeční tep, kdežto při přehrávání pozitivního zvuku budou vykazovat explorační chování a nižší srdeční tep.

H₃: Při přehrávání hlasového projevu s pozitivním emočním nábojem natočí kůň ke zdroji zvuku pravé ucho, zatímco k negativnímu zvuku natočí ucho levé.

Práce byla součástí většího projektu, který se zabývá vlivem zvukových projevů a chování klientů HTFE na koně. Podle předběžných výsledků zkušenosti hiporehabilitační koně stále reagují na hlasové projevy klientů, a to odlišně na hlasy s pozitivním (radostné výskání apod.) a negativním (pláč, křik) emočním nábojem. Předpokládali jsme, že koně bez zkušenosti s klienty hiporehabilitace budou na jejich hlasy reagovat odlišně než na neutrální kontrolní zvuk. Pokud ne, indikovaly by výsledky, že se hiporehabilitační koně naučili rozpoznávat význam hlasů klientů během své pracovní kariéry. Praktickým cílem projektu bylo přinést potřebné poznatky pro úpravu metodiky využívání hiporehabilitačních koní s ohledem na jejich welfare a dlouhodobou využitelnost (zejména vhodné řazení náročných a méně náročných klientů v harmonogramu hiporehabilitačního koně).

Součástí zadání diplomové práce bylo původně i hodnocení hladin kortizolu ze slin jako jednoho z pomocných fyziologických parametrů. Vzhledem k vývoji poznatků o přímých souvislostech mezi takto stanovenými hladinami a mírou stresu od toho však bylo upuštěno.

3 Literární rešerše

3.1 Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii

Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (dále jen HTFE) spadá pod Hiporehabilitaci dále spolu s Hiporehabilitací v pedagogice a sociální praxi (dále jen HPSP) a Hipoterapií v psychiatrii a psychologii (dále jen HTP), v neposlední řadě sem řadíme také Parajezdectví (Česká hiporehabilitační společnost 2016).

Výzkumy publikované v posledních letech naznačují, že HTFE zlepšuje faktory související s funkčními dovednostmi dětí, včetně držení těla ve stoji, symetrie svalů trupu a horních končetin při stoji a chůzi, dynamické stability hlavy a trupu. Tyto dosažené dovednosti také snižují energetický výdej při chůzi (Silkwood - Sherer et al. 2012). V pozdější práci Koca (2016) to potvrzuje, když uvádí, že samotná HTFE je komplexem a kombinací terapie fyzické, logopedické a také pracovní, kdy fyzioterapeut využívá charakteristických pohybů hřbetu koně k poskytování klientovi potřebných motorických a smyslových podnětů. Vytváří tak základ pro podporu a zlepšení neurologických funkcí a smyslového zpracování, které lze aplikovat na velkou řadu každodenních činností. Při terapeutické jízdě na koni, kterou můžeme přirovnat k našemu Parajezdectví, se vyučují specifické jezdecké dovednosti, kdežto při HTFE je pohyb koně aplikován jako prostředek k dosažení kýženého léčebného cíle. HTFE je tedy využívána jako léčebná strategie (Koca 2016).

3.2 Osoby se specifickými potřebami v hiporehabilitaci

Dle Úmluvy o právech osob se zdravotním postižením (2006) je tato heterogenní skupina definována takto: „Osoby se zdravotním postižením zahrnují osoby mající dlouhodobé fyzické, duševní, mentální nebo smyslové postižení, které v interakci s různými překážkami může bránit jejich plnému a účinnému zapojení do společnosti na rovnoprávném základě s ostatními“.

Rostoucí množství literatury ukazuje příznivé výsledky programů hiporehabilitace pro lidi s vývojovým, fyzickým, kognitivním a psychosociálním znevýhodněním, včetně vojenských veteránů trpících posttraumatickou stresovou poruchou (dále jen PTSD) a/nebo traumatickým poraněním mozku (Bizub et al. 2003; Granados & Agís 2011). Interakce mezi koněm a jezdcem usnadňuje a podporuje rozvoj jezdeckých dovedností, stejně jako pocitů důvěry, trpělivosti a sebeúcty (Granados & Agís 2011). Chůze koní poskytuje neuromuskulární stimulaci, která jezdcům umožňuje vyvinout větší sílu, rovnováhu, koordinaci a flexibilitu (Pauw 2000). Navíc fyziologické vzrušení (např. stresové neurochemikálie) u lidí a zvířat klesá v reakci na interakci mezi člověkem a zvířetem (Odendaal 2000; Odendaal & Meintjes 2003; Beetz et al. 2012).

Intervence za asistence zvířat (Animal-Assisted intervention = AAI) je obecný termín, který se běžně používá k popisu jakékoli modalitě využívající zvířata ke zlepšení fyzických, duševních a sociálních podmínek lidí (Kamioka et al. 2014). Tyto intervence mají prokázané

účinky v aplikacích pro poruchy autistického spektra, Alzheimerovu chorobu, problémy s chováním a emoční pohodou (Edwards & Beck 2002, Kamioka et al. 2014; Nurenberg et al. 2015). Mezi další zdravotní problémy, u kterých byla tato terapie aplikována, patří například Parkinsonova choroba (Peppe et al. 2018), srdeční selhání (Cole et al. 2007), dětská mozková obrna (Benda et al. 2003), neurologická postižení a děti s opožděným vývojem (Kraft et al. 2019). AAI, které zahrnují koně, jsou obvykle definovány jako terapie s pomocí koní (Equine Assisted Therapy = EAT, v ČR HTFE a HTP) nebo aktivity s pomocí koní (Equine-Assisted Activity = EAA, v ČR HPSP) (Borgi et al. 2016). EAT jsou používány ke zlepšení sociálních, emocionálních a fyzických domén u pacientů trpících úzkostí, depresí, poruchou autistického spektra, roztroušenou sklerózou a poraněním míchy nebo ke zlepšení rovnováhy, svalové symetrie, koordinace a držení těla (Benda et al. 2003; Borgi et al. 2016).

Kontraindikace jsou pro hiporehabilitaci specifické u jednotlivých klientů dle jejich znevýhodnění, a to z hlediska neurologie, ortopedie, chirurgie, interního lékařství, oftalmologie, dermatologie, psychologie a psychiatrie (Benetínová 2000). Kromě indikací a kontraindikací klientů pro jednotlivé obory hiporehabilitace, je nutné také přihlížet na vybavenost jednotlivých hiporehabilitačních středisek, na erudovanost a zkušenosti terapeutů a v neposlední řadě musí být také přítomen vhodný hiporehabilitační kůň (Česká hiporehabilitační společnost 2016).

3.2.1 Komunikace a projevy klientů s různým znevýhodněním

Projevy osob s fyzickým, nebo psychickým znevýhodněním se různí a jsou podmíněny typem daného zdravotního postižení. Mezi symptomy se řadí například poruchy hybnosti, narušení hrubé a/nebo jemné motoriky, s nimi mohou být následně spojeny i deprivace podnětové či zkušenostní, jelikož daný jedinec si může jen omezeně věci například osahat a celkově prožít. V případě zasažení centrální nervové soustavy, dochází často ke snížení rozumových schopností. To může mít za následek například nevhodné či nepřiměřené reakce, absence schopnosti odhadnout následky svého jednání, nestandardní emoční projevy, a to zejména u negativních emocí nebo v případě agrese (autoagrese i heteroagrese) (Pančocha et al. 2013). Častý je výskyt vychylek ve vnímání, například snížený rozsah vnímání, nedokonalé vnímání prostoru a času, zpomalené vnímání a další. Spolu s poruchami řečového centra je spojena omezená slovní zásoba porucha porozumění řeči, nedostatky v osobní identifikaci a ve vývoji „já“. Vyskytuje se také hyperaktivita nebo hypoaktivita, citová labilita a zvýšený výskyt úzkostí (Buntinx & Schalock 2010).

U osob s poruchami řeči se mohou vyskytovat i specifické projevy, které mohou být dost často hlasité, nesrozumitelné a pro okolí těžko čitelné až nepřijemné. Jedinci se specifickým zdravotním postižením často užívají jako prostředek dorozumění také různé projevy chování, například vztek či křik (Pančocha et al. 2013). Například u jedinců trpících poruchou autistického spektra (dále jen PAS) jsou typické tři deficitní oblasti vývoje, které se souhrnně nazývají autistická triáda. Jde zde o schopnost a kvalitu sociálního kontaktu jedince, o kvalitu komunikace a zájmů, aktivit a hry. Typický je výskyt omezených a stereotypních vzorců chování, dále motorické stereotypie (opakující se stereotypní pohyby končetin nebo

celého těla), výskyt impulzivní hyperaktivity a agrese také nejsou neobvyklé (Frye et al. 2019).

Dle Benetinové (2000) mohou být určité projevy, pojící se s různými poruchami, či zdravotním znevýhodněním považovány za kontraindikaci pro hiporehabilitaci, a to z důvodu zajištění, jak bezpečnosti samotného klienta, tak i pracovníků a také hiporehabilitačního koně. U většiny zdravotních postižení jsou specifika projevů závislé na věku, hloubce postižení, stimulaci, osobnostních charakteristikách a v neposlední řadě míře asistence a pomoci přicházející od okolí (Buntinx & Schallock 2010).

3.3 Percepce koně

Zrak, sluch, čich, chuť a hmat jsou smyslovými modalitami většiny obratlovců. Těmito smysly zvířata přijímají informace o svém prostředí. Organizace, interpretace a následné prožívání těchto informací se nazývá vnímání neboli percepce. Studium smyslových schopností zvířata a jejich důsledků pro chování je stěžejní nejen pro etologii, ale také pro jejich welfare, tedy dobré životní podmínky zvířat (Rørvang et al. 2020). Jsou známy dva problémy se současnými znalostmi v oblasti percepce koní. Behaviorální i neurofyziologický výzkum má velké mezery, a to v důsledku toho, že kůň není příliš vhodným laboratorním subjektem. Dalším nedostatkem je skutečnost, že kůň již po několik tisíciletí velmi blízce doprovází člověka, a proto se do podvědomí lidí dostalo mnoho představ, které je mnohdy náročné odlišit od vědeckých faktů (Saslow 2002; Hanggi 2005).

Mimo jiné je vnímání koní ovlivněno mnoha faktory, jako je plemeno, individualita, věk a v některých případech i barva, což zdůrazňuje, že různí koně mohou potřebovat různé typy vedení (Rørvang et al. 2020). Je nutné brát v potaz i samotnou osobnost koně, jeho individualitu, kdy Finkemeier et al. (2018) definují osobnost jako korelovaný soubor individuálních behaviorálních a fyziologických rysů, které jsou konzistentní v čase a kontextech. U koní byla osobnost zkoumána, ale pouze řídce ve vztahu ke smyslové citlivosti (Finkemeier et al. 2018). Mills (1998) zkoumal individualitu a osobnost koní a poznamenal, že citlivost koně (snadnost, s jakou je výkon ovlivněn rušivými vjemy prostředí), je důležitá pro jeho pohodu, což také tvrdilo několik dalších autorů, například Lansade et al. (2008) studovali senzoryckou citlivost u koní s cílem objasnit, zda by se mohlo jednat o stabilní osobnostní dimenzi (tzv. temperamentová dimenze). Byly nalezeny čtyři stabilní osobnostní rysy, které se nemění v kontextu a čase: hmatová citlivost, chuťově-čichová citlivost, sluchová citlivost a zraková citlivost. Tyto výsledky naznačují, že koně, stejně jako lidé a jiná zvířata, reagují odlišně na vnější podněty, ale s většími rozdíly mezi nimi než u jednotlivců.

Koně a lidé sdílejí tedy pět nejběžnějších smyslových modalit, ale jejich rozsahy a kapacity se liší, takže je nepravděpodobné, že by koně vnímali své okolí podobně jako lidé. Pochopení koňských percepčních schopností a jejich rozdílů je důležité při interakci koně a člověka, protože tyto schopnosti jsou klíčové pro reakci koně na jakékoli změny v jeho

okolí (Rørvang et al. 2020). Studie Nansen & Blache (2016) uvádí, že vnímání a komunikace spolu velmi úzce souvisí, koně mezi sebou komunikují pomocí mnoha signálů, zahrnující jak signály vizuální, tak sluchové. Tato studie také pojednává o tom, že koně mohou stejně schopně reagovat na sluchové i vizuální vjemy, a to jednotlivě nebo v kombinaci. Z toho vyplývá, že člověk by měl být v blízkosti koně opatrný ve svých zvukových projevech a pohybech těla, koně totiž reagují na obojí. Christensen et al. (2005) ve své práci popisují, jak například odezva na nové zrakové a sluchové vjemy u koní může vyvolat výrazné zvýšení srdeční frekvence a pozornost koně silně soustředěnou k novému podnětu. Kdežto u nového olfaktorického podnětu nebyla zaznamenána žádná výrazná odezva.

3.3.1 Vizuální percepce

Zrak koně, aneb jeho vizuální vnímání je více vyvinuto pro odhalení přibližujícího se predátora z jakéhokoli úhlu než pro precizní identifikaci stacionárních objektů, konkrétně takových, které je možné vidět na dálku. Podle všeho tedy koně, stejně jako většina dalších savců, vyjma primátů, více spoléhají na smysly zbylé (Saslow 2002). Rørvang et al. (2020) tvrdí, že ačkoli je výzkum v této oblasti velice omezený a rozporuplný, mnoha trenéry koní byla také neoficiálně zaznamenána nepřítomnost mezočního přenosu (tj. schopnost přivyknout si na podnět pozorovaný pouze jedním okem). Ovšem již Hanggi (1999) ve své studii z přelomu století uvádí, že koně jsou schopni mezočního přenosu informací: rozpoznají zrakový podnět předložený jednomu oku, když je předložen oku druhému. V jiných studiích bylo zjištěno, že oko je propojeno s konkrétní hemisférou mozku pomocí nervů, tzv. zrakových, o kterých je známo, že jsou překříženy v místě zvaném *Chiasma opticum* (Brooks & Matthews 2005; Brooks et al. 1999), u koní je tomu tak v rozptylu 85-89 % (Prince 1960; Brooks et al. 1999). Z toho tedy vyplývá, že podněty zpravované levým okem jsou vedeny do pravé hemisféry mozku a naopak (ostatní zrakové nervy přivádí zrakový vjem do příslušné hemisféry) (Brooks et al. 1999). Práce Austin & Rogers (2007) a Tong et al. (2020) se shodují na tom, že by lidé pracující s koňmi měli brát na zřetel různé vnímání podnětů viděných koněm v pravém a levém zorném poli.

3.3.1.1 Vizuální lateralita

Ve studii Larose et al. (2007) pozorovali, že zkoumání nového objektu, který vyvolává strach, umístěného ve známém prostředí, se u koně zdá být laterální, jako u mnoha dalších druhů obratlovců. Lateralita byla po mnoho let považována za jedinečně lidský atribut (Vallortigara & Rogers 2005), ale studie za posledních 30 let poskytly stále více důkazů pro lateralizaci u jiných obratlovců, včetně subhumánních primátů (např. Humle 2009), dále také kuřat (Vallortigara et al. 1999), ryb, obojživelníků nebo plazů (Rogers 2002).

U lidí bylo navrženo schéma, kdy pravá hemisféra, která přijímá většinu svého přímého vizuálního vstupu převážně z levého oka (je tomu tak např. i u koně a dalších druhů s laterálně umístěnými očima), se zdá být specializovaná pro zpracování stimulů, které vyvolávají negativní emocionální reakce nebo spíše strach a vzrušení v odpovědi na nový

podnět, zatímco levá hemisféra (a pravé oko) se specializuje na zpracování pozitivních emocí a již známého (Bogen, 1985). Jak je ukázáno u jiných druhů (Lippolis et al. 2002, 2005), pomocí levého oka a pravé hemisféry k prozkoumání nového podnětu se zvíře dostává do pozice pro rychlou odezvu na tento podnět. U zvířat s laterálně umístěnými očima se ukázalo, že zkřížený přenos je mnohem pomalejší než u srovnatelně velkých savců s frontálně umístěnými očima.

Výsledky studie Larose et al. (2006) jsou v souladu s dalšími výsledky studií, ve kterých byla zkoumána, jak lateralita u jiných druhů zvířat – např. u šimpanzů (Hopkins & Bennett 1994), tak u lidí (Davidson 1992). Použití pravé hemisféry je tedy spojeno se zvýšeným strachem a/nebo tzv. zmrznutí jedince/znehybněním. Koně, kteří preferovali při sledování nového objektu levé oko, se zdáli být více emocionální (vyšší index emocionality) než ti, kteří používali pravé oko, a tedy i levou hemisféru. U koní, kteří pro sledování objektu preferovali oko pravé došlo ke snížení jejich emocionálních reakcí a také k posílení přístoupení a zkoumání (Larose et al. 2006).

3.3.2 Sluch koní

Vysokofrekvenční sluch koní je jedním z hlavních smyslů, na které se nejvíce spoléhají. Lidé, ačkoli mají vynikající sluch, se při popisu traumatické události soustředí pouze na to, co viděli. Ovšem u koní se často spustilo nebo zhoršilo problémové chování v důsledku výskytu neočekávaného zvuku (Saslow 2002). Sluch koní daleko přesahuje sluch člověka, přesto ale mohou hůře identifikovat a lokalizovat místo původu zvuků na krátkou vzdálenost (Heffner & Heffner 1986). Frekvence sluchu koně je přes 33 000 Hz za sekundu, kdežto u lidí je to pod 20 000 Hz (Heffner & Heffner 1984).

Koně odlišně reagují na zvuky různě emočně zabarvené. Behaviorální i fyziologické reakce koní se liší při reakci na vokalizaci druhých koní při odloučení, a naopak při shledání. Větší emocionální vzrušení bylo také pozorováno při reakcích koně na vokalizaci koních známých na rozdíl od neznámých jedinců (Briefer et al. 2017). Při použití lidského hlasu může být problémem to, že hlas člověka sděluje mimo slova také emoce, které rostou ve frekvenčním rozsahu stejně jako v hlasitosti v momentě, kdy je člověk vzrušený nebo vyděšený. Je známo, že koně se také mohou naučit spojit si určité zvuky s konkrétními situacemi (Saslow 2002). Jiné druhy zvířat také využívají vokalizaci k signalizaci nadcházejících událostí (například varování před hrozcím nebezpečím), nebo také pro identifikaci jedinců téhož druhu (Heffner & Heffner 1983).

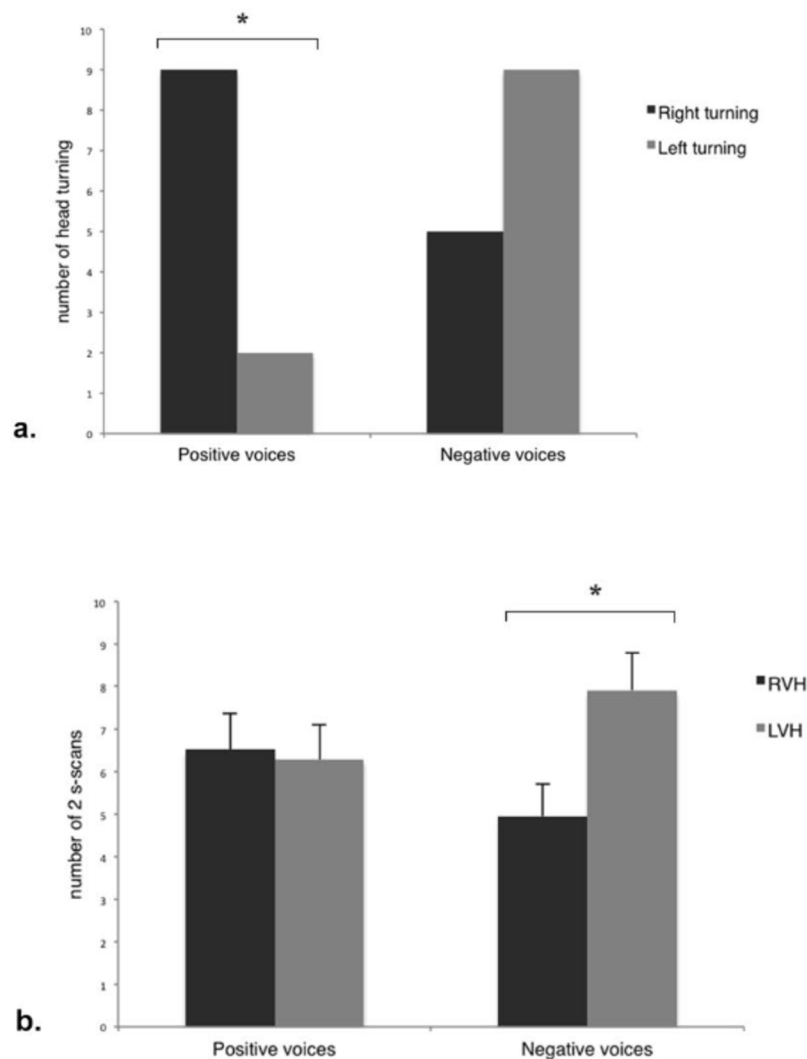
Z vědecké studie Saslow (2002) vyplývá, že nečekané zvuky nejspíše startují špatné/problémové chování nebo toto chování mohou posilovat. Krátké ostré vysokofrekvenční zvuky mohou u koní vyvolávat nespecifický poplach, který spouští obranné mechanismy, u koní nejčastěji útěk. Z tohoto je možné soudit, že nečekané výkřiky jezdce mohou u koní vyvolat stresovou reakci. Studie d'Ingeo et al. (2019) potvrzuje, že koně rozlišují lidské individuální hlasy, ale také odhaluje, že si pamatují minulé zkušenosti s těmito hlasy. Konkrétně jejich reakce na lidské hlasy je utvářena množstvím (pozitivní nebo negativní) předchozích interakcí s lidmi. Lidské hlasy spojené s předchozími pozitivními zkušenostmi vyvolaly u koní pozitivní odezvu a podpořily jejich pozornost, zatímco lidské

hlasy spojené s minulými negativními zkušenostmi vyvolaly u testovaných subjektů negativní afektivní stav.

3.3.2.1 Sluchová lateralita

Ve studii d'Ingeo et al. (2019) vzorce lateralizace chování ukázaly, že koně skutečně spojovali každý hlas s jiným emocionálním zážitkem. Zejména koně reagovali na hlasy spojené s pozitivními interakcemi otočením hlavy na pravou stranu (viz Obrázek 1).

Obrázek 1 - Odezva otočení hlavou a zraková lateralita na úrovni celkové populace v reakci na vysílání V+ („pozitivní“ hlasy) a V- („negativní“ hlasy). (a) Celkový počet otočení hlavy doprava a doleva (jeden vzorek Wilcoxonova podepsaného hodnotního testu); (b) Počet skenů, ve kterých měli koně, když byli puštěni, reproduktor v pravém (RVH) a levém (LVH) zorném poli, podle valence podnětu (jsou zobrazeny průměry a střední odchylka; Wilcoxonův znaménkový test). * $P < 0,05$.

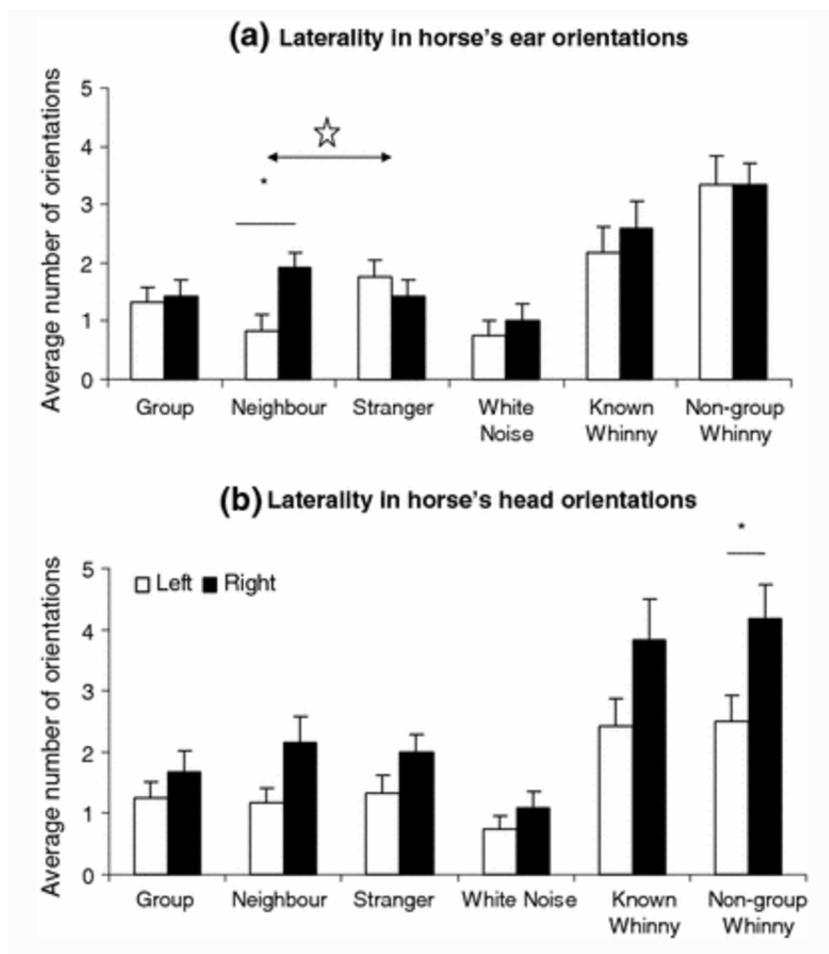


Vzhledem k tomu, že sluchové informace jsou zpracovávány v hemisféře kontralaterálně ke směru reakce otáčení hlavy (Basile et al. 2009), zde zjištěná pravá odchylka naznačuje výhodu levé hemisféry pro zpracování „pozitivních“ hlasů. Toto zjištění je v souladu s rolí levé hemisféry zjištěnou u několika obratlovců pro vyjádření prosociálního a přibližovacího chování a s kontrolou reakce na podněty považované za pozitivní (Rogers 2010). Kromě toho koně v reakci na „pozitivní“ hlasy vykazovali pozitivní a pozorné držení těla, konkrétně uši dopředu, což naznačuje pozitivní vnímání situace nebo interakce (Fureix et al. 2009).

Na rozdíl od jiných druhů, u kterých nelze rozlišit při otočení hlavy lateralitu vizuální od sluchové, u koní toto možné je, a to v důsledku jejich schopnosti reagovat na zvuk pohybem uší, aniž by museli otáčet hlavou (Waring 2003). V reakci na zvuk může subjekt orientovat své uši a/nebo hlavu, buď nezávisle, nebo současně směrem ke zdroji zvuku. I když každé ucho promítá do obou hemisfér, předpokládá se, že sluchové informace jsou zpracovávány převážně v kontralaterální hemisféře, což vede k asymetrickému zpracování (Heffner a Heffner 1989). Rotace hlavy doleva nebo levého ucha dozadu ke zvuku tedy naznačují ovládnutí pravou hemisférou a naopak (Scheumann a Zimmermann 2008).

Basile et al. (2009) ve své práci zjistili, že v reakci na hlasové projevy sousedních koní (skupina koní oddělená výběhem), testovaní koně reagovali tak, že výrazně častěji otáčeli pravé ucho (preference LH) směrem k reproduktoru (viz obrázek 2a), zatímco u žádné jiné testované kategorie nebyl takový výsledek nalezen. Byla shledána také stranová preference orientace uší u sousedních koní (pravé ucho) a cizích (levé ucho) řehťajících koní. Dále koně u všech zvuků otáčeli hlavu především doprava, to bylo ale statisticky významné pouze u reakce na řehťající koně, kteří nebyli členy stejné skupiny (viz obrázek 2b).

Obrázek 2 - Lateralita (průměr ± ES) (a) orientace koňského ucha a (b) orientace hlavy ve vztahu ke kategoriím zvuku. Hvězdička výsledek binomického testu $P < 0,05$, výsledek otevřené hvězdičky Fisherova exaktního testu $P < 0,05$



3.3.3 Cross – modální percepce

U lidí je základním rysem individuálního rozpoznávání právě cross-modální percepce, což umožňuje člověku přiřadit aktuální smyslové podněty k identitě s uloženými informacemi o tomto konkrétním jedinci z jiných modalit (Proops et al. 2009). Několik studií zkoumalo emoční vnímání u zvířat, žijících sociálně. Například šimpanzi (*Pan troglodytes*) (Parr 2001), makak chocholatý (*Macaca nigra*) (Micheletta et al. 2015) a makakové rhesus (*Macaca mulatta*) (Parr & Heintz 2009) vnímají výrazy obličeje příbuzných druhů. Bonobové (*Pan paniscus*) se více věnují emocionálním scénám svých příbuzných než neutrálním scénám (Kret et al. 2016) a rejsci stromoví (*Tupaia belangeri*) rozpoznávají intenzitu afektu v hlasech svých druhů (Schekka & Zimmermann 2012). U mnoha společenských zvířat je tedy vědecky potvrzeno, že využívají emocionální podněty od příbuzných k efektivnímu získávání sociálních a environmentálních informací, které pomáhají udržovat jejich sociální skupiny (Waller & Micheletta 2013).

U koní bylo prokázáno, že reagují odlišně na negativní (při separaci) a pozitivní (při shledání) vokalizaci, pokud je produkována známými jedinci (Briefer et al. 2017). Kromě toho koně rozlišují výrazy obličeje známých koní a poté vykazují vhodné behaviorální a fyziologické reakce (Wathan et al. 2016). Tato zjištění naznačují, že koně si mezi sebou

vyměňují emoční informace a efektivně je využívají. Při kooperaci s lidmi, bylo také prokázáno, že koně jsou schopni rozlišovat mezi hlasy známého a neznámého člověka, aniž by ho ve stejnou chvíli viděli nebo cítili (Nakamura et al. 2018). V opačném případě byli koně schopni rozlišovat tytéž osoby, pokud byli vystaveni pouze jejich vizuálním a čichovým podnětům, aniž by byli stimulováni jejich hlasy. Studie tedy dokazuje, že koňský mozek je schopen integrovat multisenzorické signály identity od známého člověka do reprezentace osoby, která umožňuje mozku, když je zbaven jednoho nebo dvou smyslů, udržet rozpoznání této osoby (Lampe & Andre 2012).

3.4 Interakce člověk-kůň

Obecně je vztah člověk-zvíře neustále se měnící proces, který lze definovat jako vzájemné vnímání, které se vyvíjí a projevuje ve vzájemném chování (Dalla Costa et al. 2015). Tento vztah je založen na opakované interakci, definuje očekávání každého subjektu během setkání, která následují (Fureix et al. 2009). Williams & Tabor (2017) poukazují ve své práci na to, že zkušenosti s interakcemi, jak u lidí, tak u koní, snižují stres při jejich vzájemném kontaktu. To by mohlo mít také souvislost s vývojem a následným možným zlepšením vztahu koně a jezdce. Z toho vyplývá, že by začínající jezdec nemusel mít tak silný vliv na jím ježděného koně, což podporuje doporučení, aby noví jezdci prvně pracovali se zkušenějšími koňmi. Je totiž pravděpodobné, že pokud jeden z kooperantů kůň/jezdec je zkušenější, je pak vyhlídka úspěšnosti budoucího partnerství mnohem vyšší (Williams & Tabor 2017). Rozvoj a udržování pozitivního vztahu člověk – kůň je zásadní pro eliminaci nehodovosti a snížení negativních dopadů na dobré životní podmínky koní. U mnoha živočišných druhů, včetně koní je reakce zvířat na člověka během specifických behaviorálních testů ovlivněna jejich minulou interakcí a je spojena s úrovní strachu pociťovaného v přítomnosti člověka (Dalla Costa et al. 2015). Zloba, frustrace a emoční rozrušenost lidí při práci s koňmi, může vést k uvolnění chemických látek do jejich potu, což může následně koním doručit neúmyslné olfaktorní zprávy, které mohou zvíře rozrušit nebo dokonce rozzlobit (Saslow, 2002). Vztah člověka a koně se bude pohybovat od důvěry po strach, což implikuje různé zahrnuté emoce, v souladu s vnímanou důležitostí interakcí (Lansade et al. 2008).

3.5 Stres

Stres je generalizovaný pojem popisující reakci organismu na vnější stimul, včetně fyziologických a psychologických příznaků. Z této definice tedy vyplývá skutečnost, že součástí hodnocení psychického stresu u koně v tréninku, je i problém s odbouráním psychologických a fyziologických faktorů, přičemž oba mohou vést ke stresové odezvě organismu (König in Borstel et al. 2017). Všechny druhy zažívají stres – narušení homeostázy těla vyvolané mentálním, emocionálním nebo fyzickým napětím, které má za následek fyziologické a behaviorální reakce na podněty. Stres často považujeme za něco, co je třeba odstranit nebo minimalizovat. Ve skutečnosti může být stres pozitivní, eustres nebo negativní stres. Stres, který je škodlivý nebo nepříjemný, je často tím, co si lidé vybaví, když se řekne pojem stres. (Rankins et al. 2022). Stres může být pozitivní nebo negativní. Úzkost je vše, co

ovlivňuje zvíře negativním způsobem, jako je oddělení klisny a hříběte. Eustres je cokoliv, co ovlivňuje zvíře pozitivním způsobem, jako je ranní krmení v koňské stáji (Pond et al. 2010).

Vystavování koní potenciálně stresujícím výzvám je považováno za stále důležitější. Akutní stresor iniciuje fyziologickou reakci zaměřenou na znovuzískání homeostázy. U zvířat lze tuto odpověď hodnotit pozorováním chování a analýzou fyziologických parametrů (Ishizaka et al. 2017). Vesměs lze stres definovat jako ohrožení, skutečné nebo předpokládané, pro duševní nebo fyziologickou integritu jedince (McEwen 1999). Fyzické a psychologické faktory, které mohou způsobit stres, se obecně vyskytují do určité míry současně, jako je tomu v případě reakcí strachu, které zahrnují jak emocionální, tak fyzické složky (König in Borstel et al. 2017).

Stres tedy popisuje nespécifickou reakci organismu na výzvy, jako jsou situace, které vyžadují nebo potenciálně vyžadují, aby jednotlivec bojoval nebo utíkal, aby se vyrovnal s podmínkami prostředí, jako jsou extrémní teploty, nebo se vyrovnal s psychickými problémy. Reakce na stres funguje tak, že zpřístupní energii nezbytnou pro zvládnutí těchto výzev (König in Borstel et al. 2017). Obecně platí, že současné sportovní schopnosti koní lze přičíst fyziologickým adaptacím z doby, kdy žili ve volné přírodě a museli vynaložit explozivní úsilí k úniku predátorům. Tato schopnost se v současnosti přetransformovala jen ve vynikající sportovní schopnosti, kterými současný druh koně domácího, pocházejícího z tarpana (*Equus ferus*), disponuje (Art & Lekeux 2005; Hinchcliff 2008). Tato výše popsaná „přirozená reakce“ je běžně známá jako „flight-fight response.“. Je to jen jeden mechanismus, který se vyvinul pro zvládnutí každodenních nových podnětů, čímž se zlepšuje adaptace zvířete na jeho prostředí (McCarty 2016). Stres je ale také spojován s různými škodlivými dopady na zdraví koní. Například koně, kteří zažívají akutní a chronický stres, mají změny ve své imunitní funkci (Keadle et al. 1993) a jsou náchylnější k život ohrožujícím onemocněním, jako je kolika (Leal et al. 2011) a žaludeční vředy (Furr et al. 1992).

Stres, ať už eustres nebo distres, je neoddelitelně spojen s welfare a jeho hodnocením u koní a jiných zvířat. Úzkost, zvláště chronická, znemožňuje dosažení pozitivního stavu blahobytu (Veissier & Boissy 2007). Udržování a zlepšování welfare koní je zásadní pro dlouhodobou udržitelnost koňského průmyslu a také pro dosažení špičkové výkonnosti koní (Bartolomé et al. 2013; Lesimple 2020).

3.5.1 Stresory spouštějící reakce

Klíčovou součástí reakce na stresor je rozpoznání podnětu centrálním nervovým systémem vnímaného jako potenciální hrozba pro tělesnou homeostázu. Ve skutečnosti je „vnímání ohrožení“ ze strany zvířete klíčové, bez ohledu na to, zda představuje skutečné nebezpečí nebo ne (McEwen 1993). Jakmile centrální nervový systém zaznamená tuto potenciální hrozbu, vyvine biologickou reakci, která se skládá z kombinace biologických „obraných reakcí“, které budou spolupracovat (buď všechny, nebo jen některé z nich), aby se pokusily zmírnit účinky vnímaného stresoru: behaviorální odpověď, odpověď autonomního nervového systému (ANS) a neuroendokrinní odpověď (Moberg 2000). Znalost faktorů, které

produkují u koní stres, a tedy následně mohou zkusit výkonnostní schopnosti koně, je tedy velmi důležitá nejen pro jezdce nebo chovatele koní, ale pro celý koňský průmysl (Bartolomé & Cockram 2016).

3.5.1.1 Faktor jezdce

Zatímco většina výzkumů v jezdeckém světě se soustředila na maximalizaci výkonu pomocí záměrných signálů, jako jsou signály vydávané zkušenými jezdci během tréninku (McGreevy 2007), účinky neúmyslných signálů byly opomíjeny. Čím je však jezdec méně zkušený, tím méně si uvědomuje a tím méně je schopen ovládat signály, které vysílá. Tyto neúmyslné signály jsou zvláště důležité v interakcích koně a člověka, protože člověk může koni sdělit svou úzkost z konkrétní situace (von Borstel et al. 2007). Weeks & Beck (1996) zjistili významný nárůst specifického agitačního chování u koní, když byli ježděni začínajícími jezdci, zejména ženami, ve srovnání se středně pokročilými a pokročilými jezdci, kteří byli pravděpodobně více sebevědomí a pozitivněji naladěni vůči koním. Toto potvrzuje také tuzemská práce (Ničová et al. 2022), která se věnovala identifikaci faktorů, které mohou ovlivnit parkurový výkon během vrcholných soutěží. V této studii autoři, mimo jiné, došli také k závěru, že pravděpodobnost vzniku chyby při parkuru se snižovala s tím, jak se zvyšovala zkušenost jezdce, stejně jako pravděpodobnost chyby klesala s vyšší rychlostí.

Crawley & Chamove (1997) tvrdí, že neklidné a abnormální chování koní lze snížit o 70 % blízkostí a o 90 % fyzickým kontaktem s člověkem. Hama et al. (1996) zjistili, že srdeční frekvence koní byla méně reaktivní a lidská srdeční frekvence byla pomalejší, když se koni dotýkali lidí, kteří si byli s koňmi jistí a měli pozitivní vztah ke zvířatům. To bylo ve srovnání se skupinami, které měly negativní vztah ke zvířatům nebo které měly pozitivní vztah ke zvířatům, ale malý nebo žádný kontakt s koňmi. V práci Keeling et al. (2009) bylo zjištěno, že rozbor srdečních frekvencí získaných současně od lidí a koní, získaných při různých experimentálních situacích jako vodění nebo ježdění, představuje efektivní metodu pro výzkum interakcí mezi koněm a člověkem. Strachové reakce u koní jsou uváděny jako hlavní příčina nehod, při kterých je jezdec zraněn (Keeling et al. 2002), proto lepší pochopení míry, do jaké k tomu přispívá člověk, může pomoci zvýšit povědomí a snížit případná možná rizika (Keeling et al. 2009).

3.5.2 Ukazatele stresu

Pokud je situace jedincem vyhodnocena jako stresor, signály jsou vysílány přes eferentní (odstředivé) nervy, aby zprostředkovaly reakce somatického a autonomního nervového systému, což má za následek behaviorální a fyziologické reakce. Behaviorální reakce mohou být buď aktivní, tj. reakce na boj nebo útěk, nebo pasivní, jako je skrývání nebo projevování abnormálního chování nebo stereotypů (Squires 2003). V kontextu vědy o zvířatech se stres běžně používá pouze k označení psychologických problémů, s výjimkou stresových reakcí v důsledku fyziologických problémů. Ve skutečnosti je obtížné, ne-li nemožné, zcela oddělit fyziologické a psychologické faktory vedoucí ke stresu. Avšak s ohledem na pohodu zvířat je stěžejním faktorem psychologická složka, tj. valence, kterou kůň

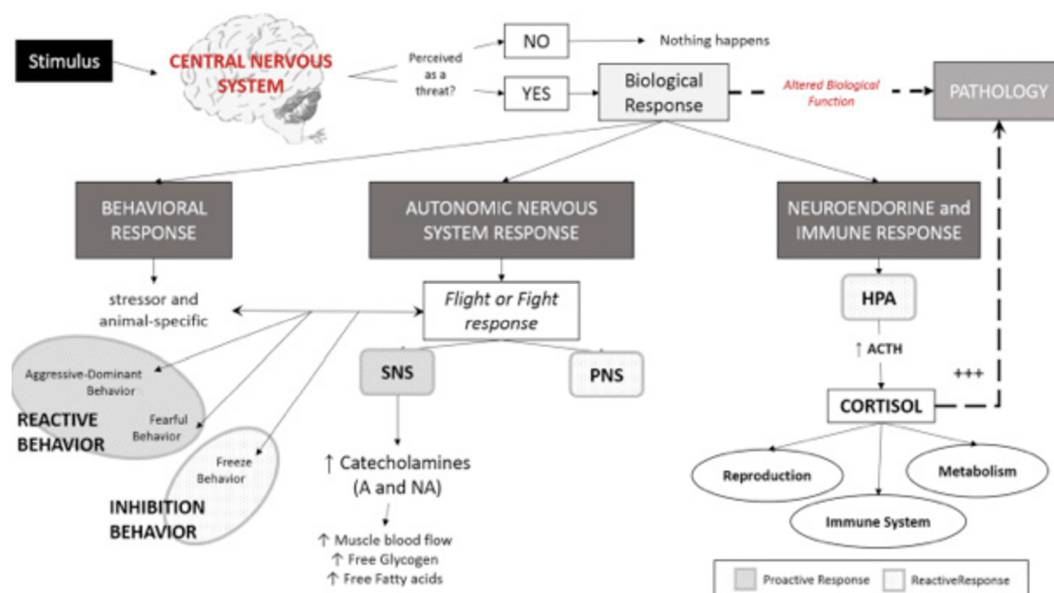
přisuzuje situaci. Proto můžeme v kontextu této práce užít definici stresu, jako psychickou výzvu, kterou jedinec zažívá (König in Borstel et al. 2017).

3.5.2.1 Fyziologické ukazatele

Dřívější studie Peeters et al. (2011) uvádí, že krátkodobý stres zvyšuje uvolňování kortizolu a kortizol nevázaný na proteiny rychle difunduje z krve do slin. Koncentrace kortizolu ve slinách tak odráží změny volného kortizolu v krvi koní. Kdežto v novější studii König in Borstel et al. (2017) však zjistili, že u fyziologických parametrů byl největší podíl shody (tj. oba parametry současně indikovaly buď vyšší, nevýznamný nebo nižší stres ve srovnání s kontrolním měřením) zjištěn u parametrů srdeční frekvence a variability srdeční frekvence (heart rate variability = HRV), zatímco obecně omezená shoda byla zjištěna u kortizolu. Zdá se, že hladiny kortizolu nemusí být zvláště užitečné pro hodnocení/posouzení valence situace u koně v zátěži, protože hladiny kortizolu jsou převážně spojeny s úrovní aktivace a zátěže (König in Borstel et al. 2017). I když je stanovení parametrů fyziologického stresu zavedenou technikou, panují zde značné neshody ohledně interpretace dat a srovnání mezi studii. Někteří autoři považují již malé změny v uvolňování kortizolu, srdeční frekvenci nebo HRV za indikátor poruch homeostázy zvířat, zatímco jiní interpretují změny nepřesahující denní nebo cirkadiální variace jako méně relevantní (Irvine & Alexander 1994; Aurich et al. 2015).

Fyziologické odpovědi zahrnují aktivaci dvou hlavních fyziologických drah: osu hypothalamus-hypofýza-kůra nadledvin (HPA) a osu sympatikus-nadledvina (SAM) (viz Obrázek 3). Ty jsou následně zodpovědné za okamžité reakce zahrnující aktivaci sympatické větve autonomního nervového systému, která vede ke zvýšení srdeční frekvence, zvýšení krevního tlaku, snížení gastrointestinální aktivity a zvýšené sekreci katecholaminů adrenalinu a noradrenalinu (Squires 2003). Akutní stres pak může v organismu vyvolat posun autonomního nervového systému směrem k sympatické dominanci se zvýšeným uvolňováním epinefrinu, zvýšením srdeční frekvence a snížením HRV. Variabilita srdeční frekvence, tedy krátkodobé kolísání srdečního tepového intervalu, odráží oscilačně antagonistický vliv sympatické a parasympatické větve autonomního nervového systému na sinusový uzel srdce. Pokles HRV v důsledku vysoké aktivity sympatiku nebo nízké parasympatiku je interpretován jako součást stresové reakce (von Borell et al. 2007). Při dlouhodobě trvajícím stresu je stimulována sekrece kortikosteroidů, které spouštějí v těle katabolické procesy. V případech déle trvajících vysokých hladin mohou některé kortikosteroidy způsobit proliferaci glukoneogeneze z tělesných proteinů. Toto vyčerpání energie může následně vést ke snížení růstu u mladých zvířat nebo ke ztrátě hmotnosti u zvířat dospělých. Kromě účinků regulujících energii se kortizol zaměřuje také na lymfoidní buňky a brzlík, což vede nejen k imunosupresi, ale také k protizánětlivým účinkům. Kromě toho glukokortikoidy zvyšují žaludeční sekreci, což může vést ke vzniku žaludečních vředů, stejně jako inhibici luteinizačního hormonu kortizolem, což vede ke snížení reprodukční účinnosti (Squires 2003).

Obrázek 3 - Obecné schéma fyziologie stresové reakce. HPA, hypotalamus–hypofýza–nadledviny; PNS, parasympatický nervový systém; SNS, sympatický nervový systém (Bartolomé & Cockram 2016).



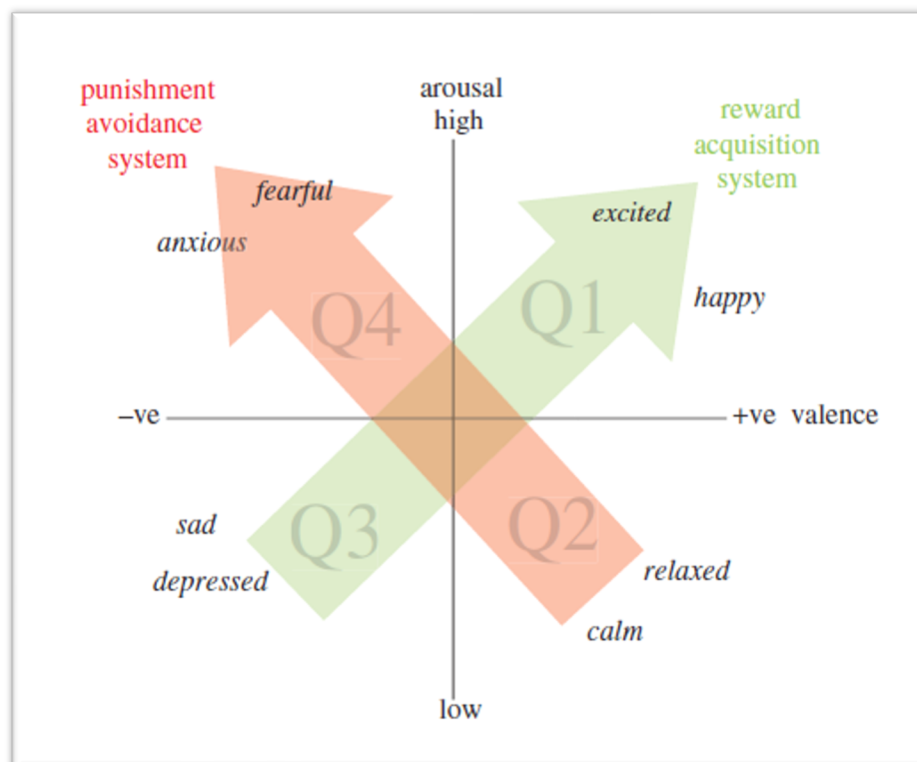
3.5.2.2 Behaviorální ukazatele

Vzhledem k vysoké náchylnosti fyziologických parametrů k chybám v různých experimentálních fázích mohou spíše behaviorální parametry než fyziologické parametry ve skutečnosti poskytovat přesnější měření valence při provádění experimentů na koni v zátěži (König in Borstel et al. 2017). Navíc behaviorální reakce je biologicky nejekonomičtější a je obvykle první reakcí, kterou zvíře vykazuje v potenciálně stresových situacích (Bartolomé & Cockram 2016).

Parametry chování, které se zdají být zvláště praktické při hodnocení stresu u ježděných koní, jsou spojeny s frekvencemi chování svědčícími o konfliktu. Zatímco však zvýšené frekvence jsou dobrým indikátorem stresu, nepřítomnost konfliktního chování neposkytuje důkaz o absenci stresu kvůli možnému výskytu stavů, jako je naučená bezmocnost (König in Borstel et al. 2017). Reakce na strach jsou u koní obecně nežádoucí, protože představují bezpečnostní riziko jak pro člověka, tak i pro koně a schopnost koní habituovat se na jinak děsivé podněty výrazně zvyšuje bezpečnost vztahu kůň–člověk (Christensen et al. 2011). Habituační je obzvláště důležitá při výcviku koní nejen z bezpečnostních důvodů, ale také proto, že kůň musí potlačit své vrozené chování v podobě svého útěkového instinktu, aby se mohl soustředit na aspekty tréninku (Creighton 2007). Jeden z výsledků studie Dalla Costa et al. (2015) dokazuje, že koně reagují pozitivněji na neznámou osobu, pokud jsou chováni v zařízeních, ve kterých se o ně starají ošetřovatelé nejen odbornou způsobilostí, ale i pokročilými a aktualizovanými znalostmi o welfare koní.

Bylo zjištěno, že koně, kteří byli vystavováni náročným situacím, vykazovali různé reakce a rozdílné projevy vnímavosti, specifické pro každého jednotlivce. Výsledek byl spjat s různým temperamentem jednotlivých koní, a to na základě pevných rysů (trpělivost, citlivost, útek, ochota pracovat), které byly v průběhu let považovány za reakci jednotlivců (Visser et al. 2001). Změny fyziologické, behaviorální, nervové a kognitivní, což jsou změny jako srdeční frekvence, výrazy obličeje, mozková aktivita a pozornost upřená směrem k ohrožení, lze měřit objektivně. Mendl et al. (2010) upozorňují na skutečnost, že u zvířat je možno studovat tyto měřitelné složky emocí a pokusit se určit ty komponenty, které jsou zaručeně spjaty s určitými místy v tzv. core affect space. Core affect space je schéma, jež bylo pro uvedené účely vytvořeno a jeho použití prochází napříč studii emocí různých druhů zvířat (viz Obrázek 4).

Obrázek 4 - Core affect space: „Core affect space“ působí ve dvourozměrném prostoru. Pojmy psané kurzívou popisují místa specifických afektivních stavů (včetně diskretních / základních emocí). Pozitivní afektivní stavy jsou v kvadrantech Q1 a Q2 a negativní stavy v kvadrantech Q3 a Q4. Šipky naznačují předpokládané bio-behaviorální systémy spojené s odměnou Q3-Q1 (zelená osa) a vyhýbání se trestu Q2-Q4 (červená osa) (Mendl et al. 2010).



Nejčastěji uváděným behaviorálním ukazatelem změny emočního stavu koní, se uvádí poloha uší koně, kdy pozice uší dozadu je dle studií známkou akutní bolesti nebo nepohodlí (Waring 2003; Hausberger et al. 2016). Dále také uši poukazují na zhoršenou pohodu koní

(Fureix et al. 2010). V těchto studiích převládající poloha uší dozadu (>50 % času) souvisela se zvýšenou prevalencí stereotypního chování a chronických zdravotních problémů, zatímco uši v poloze dopředu naznačovaly buď pozitivní vztah mezi člověkem a koněm, zvýšený stav pozornosti vůči životnímu prostředí nebo celkově lepší blahobyt (Hausberger & Muller 2002; Waring 2003). Fureix et al. (2012) ve své práci charakterizovali tzv. „depresivní“ stav u koní, využívaných v jezdecké škole: zvířata stojí nehybně, oči široce otevřené s nataženým krkem (záda a krk na stejné linii), neobvyklý pohled, hlava a uši nehybné, většinou neaktivní uši s komplexní lhostejností vůči vnějším podnětům (vizuální, hmatové a sluchové) (Fureix et al. 2012; Rochais et al. 2016) v jejich domácím prostředí. Takoví koně také vykazují známky anhedonie (neschopnost prožívat pozitivní emoce a city) (Fureix et al. 2012).

V práci Young et al. (2012) vytvořili škálu behaviorálních indikátorů pro účel pozorování reakcí koní při běžných situacích a chovatelských úkonech nutných k ošetření koní (zvuk holícího strojeku, sociální izolace v boxe, česání a trimování hřívy). Škálu behaviorálních indikátorů stresu u ustájených koní vytvořili pomocí analýzy hlavních komponent (*Principal Component Analysis, PCA*) a samotné behaviorální hodnocení provedla odborná komise. Seaman et al. (2002) ve své studii zaznamenávali chování 33 koní u třech typů testů – arénový test, reakce na osobu a reakce na předmět. Pro potřeby této práce je níže popsán etogram použitý ve zmiňované studii (viz Tabulka 1).

Tabulka 1 Etogram chování zaznamenaný během behaviorálních testů
(Seaman et al. 2002)

BEHAVIORÁLNÍ ODPOVĚĎ	POPIS
Stání	Stojící, s váhou spočívající buď na třech nebo čtyřech nohách, ne bdělý
Pátrací chování	Pomalá chůze s krkem vodorovně nebo níže, kůň připraven zastavit a očichat zem nebo zeď
Trvalá chůze	Energická chůze, kůň se dívá před sebe nebo kolem sebe (Le Scolan et al., 1997)
Klus	Dvoudobý chod.
Bdělost	Nehybně stojí se zvednutým krkem, soustředěně orientovanou hlavou a ušima (Le Scolan et al., 1997)
Vokalizace (ržání)	Dlouhé volání s vysokou amplitudou, které kolísá ve frekvenci a je vydáváno při výdechu (Boyda Hout, 1994)
Postavení ocasu	Ocas zvednutý nad úroveň hřbetu, masitá část může dosahovat svisle (Waring, 1983)
Frkání	Krátké explozivní výdechy z nosních dírek (Boyda Hout, 1994)
Hrabání	Úder přední končetinou na svislou nebo vodorovnou plochu nebo hrábnutí do vzduchu
Defekace	Vylučování stolice
Močení	Vylučování moči

3.5.3 Stres vyskytující se u hiporehabilitačních koní

Vzhledem k pokračujícímu růstu počtu koní používaných k terapeutickému ježdění je nezbytné zvážit úroveň stresu u koní, aby bylo zajištěno jak zdraví, tak dobré životní podmínky využívaných zvířat (Johnson et al. 2017). Česká hiporehabilitační společnost (dále jen ČHS) sdružuje hiporehabilitační centra, u nichž garantuje realizaci hiporehabilitace

na odborné úrovni pro co nejširší spektrum klientů, dále prosazuje poradenství v oblasti bezpečnosti a kvality hiporehabilitace a v neposlední řadě prosazuje zacházení s koňmi, splňující požadavky jejich přirozených potřeb (Česká hiporehabilitační společnost 2016). Jak ovšem uvádí Johnson et al. (2017), je dobře známo, že existuje mnoho jezdeckých center, která nejsou přidružena např. k ČHS (ve zmiňované práci konkrétně k PATH- Professional Association of Therapeutic Horsemanship International), a tudíž u nich výše uvedené není možné garantovat.

Koně jsou preferovanými zvířaty v programech terapie za pomoci zvířat, mimo jiné, pro jejich přímou behaviorální zpětnou vazbu, kterou poskytují lidským účastníkům (Fine 2010). Během terapeutických jednotek jsou koně vystaveni lidem s fyzickým nebo psychickým traumatem a účastníci nemusí koně znát, což může způsobit, že účastník začne být nervózní. Často bývají do terapeutických programů zapojováni také členové rodiny klienta (All & Loving 1999), což možná zvyšuje počet lidí, kteří koně neznají nebo se jich bojí. Zvýšení srdeční frekvence (heart rate = HR) je jedním z nejsilnějších fyziologických indikátorů stresu z úzkosti, strachu a nervozity u lidí (Kreibig 2010). Dav nervózních a nezkušených lidí může vytvořit potenciálně nebezpečnou situaci jak pro účastníky, tak pro koně.

Studie Hawson et al. (2010) uvádí, že problémové chování koně, které je téměř vždy spojené se strachovou reakcí, je nejčastějším faktorem, souvisejícím s výskytem zranění. Koně, kteří jsou v nepohodlí, jsou agresivnější vůči lidem (Popescu & Diugan, 2013) nebo mohou vykazovat zvýšenou srdeční frekvenci, motorickou aktivitu a vokalizaci (přehled ve studii Forkmana et al., 2007).

3.6 Srdeční frekvence a její variabilita

3.6.1 Srdeční frekvence

Studie Sgoifo et al. (1997) předpokládá, že konfrontace s novým objektem způsobuje emoční stav, možná „strach“, který se odráží v dalším zvýšení průměrné srdeční frekvence (dále jen HR = heart rate) a snížení variability srdeční frekvence (dále jen HRV = heart rate variability). Dále autoři uvádějí, že je nutné brát v potaz skutečnost, že HR i HRV jsou ovlivňovány fyzickou aktivitou. Tato tvrzení později potvrdila práce Visser et al. (2002), ve které autoři došli k výsledkům ukazujícím, že test reakce jedince na nový objekt vyvolala fyziologický stav, charakterizovaný zvýšením průměrné HR a snížením HRV. Navíc u testu ovladatelnosti, ve kterém se jednalo o testování za přítomnosti koni známého vodiče, byl nalezen podobný vzorec fyziologické odpovědi. HR proměnné vykazovaly signifikantní pozitivní korelace v rámci testů u různě starých koní. Procento variace průměrné HR, v testu na nový objekt, které bylo způsobeno fyzickou aktivitou, bylo 41 %, 23 %, 42 % a 30 % ve věku 9, 10, 21 a 22 měsíců. Z toho vyplývá, že zbylé procento HR, nebo nemotorická HR byla vysvětlena variací v jiném faktoru, než je fyzická aktivita, např. emoční reaktivitou.

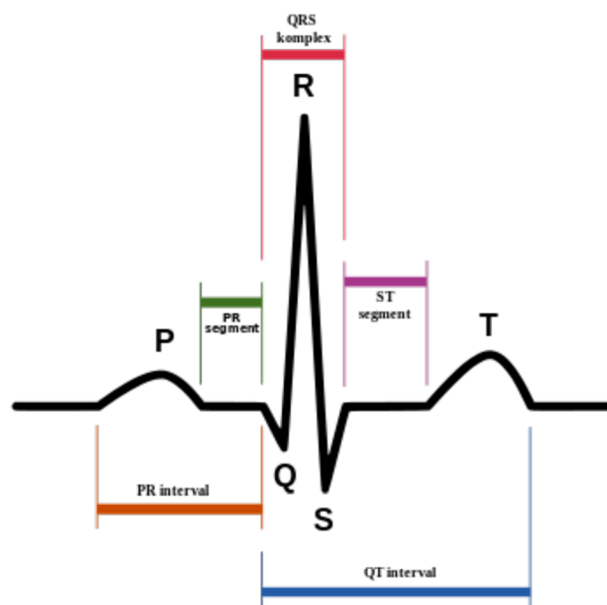
V souvislosti s emocionalitou bylo mnoha studiemi (McCann et al. 1988; Jezierski et al. 1999) prokázáno, že průměrná HR byla vyšší u jedinců, kteří byli charakterizováni jako

emotivnější. V testu na setkání s novým objektem, ve zmiňované práci Visser et al. (2002) byla reakce koní netrénovaných výraznější ve srovnání s reakcí koní trénovaných. Došlo u nich tedy k většímu nárůstu HR a většímu poklesu indexů HRV. Posun v rovnováze autonomního nervového systému směrem k dominanci sympatiku, pravděpodobně související se špatným vagovým antagonismem vůči aktivaci sympatiku, byl tedy silnější u netrénovaných koní ve srovnání s trénovanými koňmi. Výraznější nárůst HR u netrénovaných koní nelze vysvětlit vyšší úrovní fyzické aktivity: Zatímco úroveň fyzické aktivity se u porovnávaných koní téměř nelišila, celková HR a nemotorická HR byly výrazně vyšší u netrénovaných koní než u trénovaných koní, což naznačuje vyšší úroveň emocionální aktivity. Tento rozdíl v citlivosti mezi trénovanými a netrénovanými koňmi lze vysvětlit tím, že trénovaní koně byli během tréninku častěji vystaveni měnícím se požadavkům prostředí (Visser et al. 2002).

3.6.2 Variabilita srdeční frekvence

HRV se stále více používá jako kvantitativní ukazatel zdraví u lidí a dobrých životních podmínek zvířat. HRV je komplexní měřítko fyziologického fungování, které je odvozeno ze srdečního cyklu a vyjadřuje variabilitu, která existuje mezi po sobě jdoucími srdečními tepy měřenými na R vlně komplexu QRS (viz Obrázek 5). Po vyhodnocení variability vyjádřené buď v časové nebo frekvenční oblasti, lze informace použít k rozlišení fyziologických stresů působících na sympatické a parasympatické systémy u lidí a zvířat (Stucke et al. 2015).

Obrázek 5 – Schematický diagram normálního sinusového rytmu srdce na EKG



Ve studiích, zabývajících se koňmi, se HRV používá jako neinvazivní metoda k hodnocení stresu za různých okolností, které zahrnují mimo jiné tréninkové protokoly a soutěže, postupy chovu a hodnocení osobnosti (Visser et al. 2002, Schmidt et al. 2010, Vitale et al. 2013, Younes et al. 2016). Podobně se měření HRV používají k hodnocení pohody zvířata emočních stavů (Rietmann et al. 2004, von Borell et al. 2007; Mengoli et al. 2014). Levné přenosné monitory srdeční frekvence (HR) a dostupný software zlepšily schopnost shromažďovat měření HRV u koní, a to jak ve vědeckých studiích, tak v každodenních podmínkách. Proto, aby bylo měření HRV vhodně použitelné a porovnatelné, musí být toto měření validní a spolehlivé (Stucke et al. 2015). Studie na lidech a koních ukázaly, že monitory srdečního tepu Polar (Polar V800 Science Equine, Polar Electro Canada, Lachine, QC Canada) byly ověřeny vůči přenosným monitorům EKG, které jsou zlatým standardem (Board et al. 2016). Ve studiích na koních však spolehlivost přenosných monitorů srdeční frekvence nebyla prokázána (McDuffee et al. 2019).

Ačkoli parametry variability srdeční frekvence odrážejí teoreticky blíže sympatovagální rovnováhu ve srovnání s hladinami kortizolu, je třeba věnovat velkou pozornost použití vhodných časových rámců, vhodných metod korekce hrubých dat a také použití vhodného vybavení. Navzdory svému širokému a zjevně úspěšnému použití nemusí být populární zařízení ve skutečnosti v polních podmínkách dostatečně přesné (König in Borstel et al. 2017).

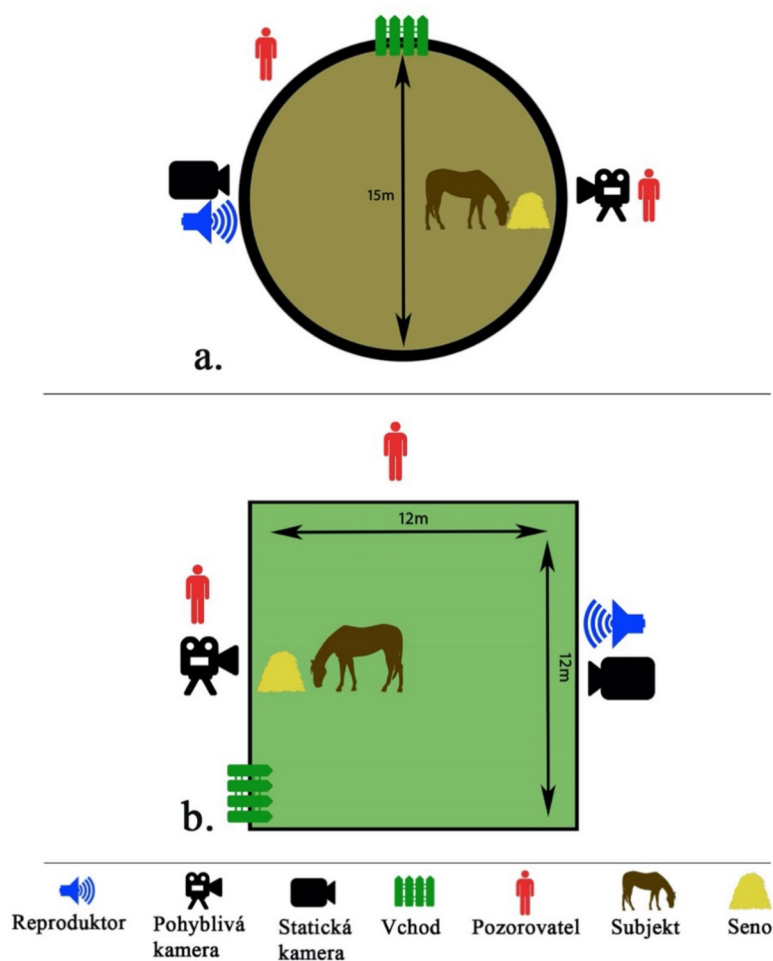
4 Metodika

Cílem práce je zjistit, zda koně nevyužívají a nepřipravují pro HR, bez zkušenosti s klienty HR, budou schopni rozeznat pozitivní/negativní emoce z hlasového projevu klientů se specifickými potřebami. Proto, aby kůň reagoval pouze na zvukové podněty, nikoli jiné, jsou koně testováni ve volnosti. To umožní analyzovat pouze samostatný dopad zvuků na koně, proto je eliminován celkový vliv člověka fyzicky přítomného.

4.1 Zvířata a místo

Samotný experiment probíhal ve dvou různých stájích v okolí Prahy, a to v Jezdeckém klubu INPLEM – Tehov (dále jen JKI-Tehov) a ve stáji v Holubicích. V JKI-Tehov probíhal experiment v kruhové ohradě o průměru 15 m, s rozmístěnými kamerami, senem a reproduktorem. Ve stáji v Holubicích byl využit prostor čtvercového padoku 12x12, rozmístění jednotlivých zařízení je znázorněno v nákresech (viz Obrázek 6).

Obrázek 6 – Situační nákresy terénního měření s legendou; (a) kruhová ohrada; (b) padok



Na Farmě Tehov jsou koně (1-5, viz Tabulka 2) ve stádě o počtu cca 20 koních, ve stáji Holubice (6-10, viz Tabulka 2) chodí koně do výběhu po 2-3 koních. Krmnou dávku mají koně stanovenou dle individuálních potřeb. Všechna měření proběhla za obvyklého provozu, na který jsou koně zvyklí. Měření se zúčastnilo 10 koní, v každé stáji 5 koní. Charakteristika jednotlivých koní je uvedena níže (viz Tabulka 2).

Tabulka 2 - Informace o koních zařazených do experimentu

KUŇ	PLEMENO	ROK NAROZENÍ	POHLAVÍ	VYUŽITÍ	PERSONALITA (dle majitele)
Kayla	Český teplokrevník (dále jen ČT)	2003	klisna	Hobby sport, rekreace	Flegmatik, klidná povaha, lehce reaktivní při nasazování Polaru
Rosián	ČT	2007	valach	Hobby sport, rekreace	Flegmatik
Rusty Fox	Kříženec	2000	valach	Rekreace, vyjížd'ky	Flegmatik, vhodný k dětem
Perun	ČT	2002	valach	Rekreace, vyjížd'ky	Ve výběhu flegmatik, v práci s lidmi občasná neposlušnost
Ginger	Slovenský teplokrevník	2014	klisna	Hobby sport	Flegmatik, občas cholerik
Sid	ČT	2003	valach	Rekreace, vysloužilý z military	Spolehlivý, ale impulzivní, proti tlaku
Casper	Irský cob	2011	valach	Rekreace	Flegmatik, spolehlivý, nelekavý
Darienn	ČT	2007	klisna	Rekreace	Pod dětma spolehlivá, při práci s jezci zákeřnější
Brix	Welsh Part Bred	2004	valach	Rekreace	Citlivý, děti příliš nerespektuje, ale není zlý
Ilči	ČT	2009	valach	Rekreace	Méně impulzivní, vhodný pro děti, jezdcům nedá práci zadarmo

Koně běžně fungují v režimu dle uvážení majitelů. Absolvují několikrát týdně, jak práci na jízdárně, v kruhovce, tak vyjížd'ky do terénu či práce ze země. Koně jsou ustájeni ve vnitřních boxech na slámové podestýlce. Koně chodí každodenně (s ohledem na vnější podmínky) do výběhu spolu s ostatními koňmi. Na Farmě Tehov jsou koně (1-5, viz Tabulka 2) ve stádě o cca 20 koních, ve stáji Holubice (6-10, viz Tabulka 2) chodí koně do výběhu po 2-3 koních. Krmnou dávku mají koně stanovenou dle individuálních potřeb.

4.2 Sběr zvuků

Zvukové nahrávky jsou nahrávkami projevů dětí se specifickými potřebami, které běžně navštěvují HR. Tyto nahrávky byly získány od rodičů, z domácího prostředí, kdy u každé nahrávky rodič označil, zda šlo u dítěte o projev pozitivních, či negativních emocí. Jako kontrolní nahrávka byly použity hlasy zdravých dětí, které četly klidným hlasem, bez emočního zabarvení, úryvek ze zpráv. Pro nahrávání záznamů byla použita osobní mobilní zařízení rodičů.

Nahrávky byly sbírány z domácího prostředí dětí, nikoli ze samotného průběhu HR, aby byly eliminovány nežádoucí/vedlejší zvuky (hlas fyzioterapeuta, klapot koňských kopyt, okolní vzruchy dopravy, počasí apod.). Tyto vedlejší zvuky by mohly při testování zkreslit výsledky, protože kůň by měl na výběr různou škálu zvuků, ze které by si mohl vybrat, na kterou zareaguje. Výsledky by pak nemusely být průkazné. Z nasbíraných zvuků bylo vytvořeno 3x10 sad, s různými kombinacemi po sobě jdoucích zvuků s pozitivním či negativním emočním nábojem.

Experimentální nahrávka trvala po dobu 1 minuty v rámci které se opakoval experimentální zvuk trvající 8 sekund. Tento zvuk se v rámci každé nahrávky opakoval 4krát, a to s různými rozestupy v rámci každé nahrávky.

4.3 Měření

V samotném experimentu byla použita následující zařízení: Polar Team2 pro měření a zaznamenávání srdeční frekvence. Snímač EquiSense pro zaznamenání informací o jednotlivých chodech koně během měření. Digitální kamera Lamax X10 Taurus pro statický záznam komplexních reakcí koně ve vymezeném prostoru. Pro detailní záznam pohybů hlavy a uší koně byla použita digitální kamera Sony HANDYCAM HDR-CX450. Přenosný reproduktor MIPRO MA-202 pro přehrávání zvuků z mobilního telefonu. Audiorekordér Olympus LS-PD pro zaznamenání aktuálních dějů v průběhu měření.

4.4 Design experimentu

Každý kůň zařazený do experimentu byl testován 3x, vždy s rozstupem minimálně 5 dní mezi jednotlivým měřením. Koním byly pouštěny zvukové nahrávky, které byly náhodně přiřazeny, pořadí zvuků s emotivním nábojem bylo také náhodně rozděleno (viz Tabulka 3). Tento postup byl zvolen z důvodu eliminace učení koně sledu po sobě jdoucích zvuků, a následné zastření reálné behaviorální či fyziologické reakce.

Tabulka 3 Schéma měření

KŮŇ	DĚTI	DĚTI - KONTROLA	ZVUK 1	ZVUK 2	ZVUK 3
1	Dítě 1	Dítě 1	pozitivní (+)	neutrální (0)	negativní (-)
2	Dítě 1	Dítě 2	neutrální (0)	pozitivní	negativní (-)
3	Dítě 2	Dítě 2	negativní (-)	neutrální (0)	pozitivní (+)
4	Dítě 3	Dítě 3	negativní (-)	pozitivní (+)	neutrální (0)
5	Dítě 3	Dítě 1	pozitivní (+)	negativní (-)	neutrální (0)
6	Dítě 2	Dítě 4	neutrální (0)	negativní (-)	pozitivní (+)
7	Dítě 4	Dítě 2	pozitivní (+)	negativní (-)	neutrální (0)
8	Dítě 4	Dítě 4	neutrální (0)	pozitivní (+)	negativní (-)
9	Dítě 3	Dítě 4	neutrální (0)	pozitivní (+)	negativní (-)
10	Dítě 2	Dítě 3	negativní (-)	neutrální (0)	pozitivní (+)

Koně byli v průběhu experimentu puštěni na volno do experimentálního prostoru popsaného výše. Poté byli konfrontováni puštěnou zvukovou nahrávkou z reproduktoru. Test první skupiny koní byl prováděn ve venkovní tréninkové kruhové ohradě, s pískovým povrchem. Druhá skupina byla testována ve venkovním padoku, na který byli koně navyklí. Padok byl pokryt přírodním povrchem, jehož kvalita odpovídala aktuálním vnějším podmínkám (zamrzlo, trocha trávy, udusaná hlína). Oběma skupinám koní byla prostředí známá. Pokusný kůň byl vždy vypuštěn z vodítka (se stájovou ohlávkou) hned poté, co prošel vchodem do ohrady. Jeho chování bylo zaznamenáno dvěma kamerami, které byly nainstalovány na opačných krajích ohrady (viz Obrázek 6). Kamera umístěná dál od hromádky se senem, byla statická, upevněná na horní díl ohrady.

Testování bylo v následujícím sledu: Koni byl nasazen v boxe Polar a EquiSense, a byl zanechán 10 minut v boxe v klidu, poté byl přiveden do ohrady, v tom okamžiku bylo spuštěno nahrávání obou kamer. Zde se u každého koně čekalo až se uklidní a začne žrát seno. Poté byl puštěn zvuk dle rozpisu pro každého koně. Po konci zvuku následoval opět čas, kdy se kůň měl prostor uklidnit, ideálně opět začít žrát seno. Poté byl kůň odveden zpět do boxu, kde byly přístroje po 10 minutách klidu sundány.

4.5 Zpracování dat

Nasbíraná data z Polaru Team 2 a EquiSense byla vložena do tabulek v Microsoft Office Excel a následně převedena do statistického programu. Data byla analyzována v programu The SAS System for Windows, verze 9.4 (SAS). Nahrávky z kamer byly analyzovány pomocí Behavioral Observation Research Interactive Software (dále jen BORIS) for Windows, verze 7.13.

Pro účely analýzy a propojení dat chování nebyla data nasbíraná z aplikace EquiSense použita. Tato data byla zdvojená s daty získanými z pozorování softwarem BORIS, v němž byly jednotlivé chody zaznamenány pouze v potřebných 3minutových sekvencích. Pro účely experimentu (rozčleněného na jednotlivé fáze) nebylo možné použít data celkových vzdáleností z aplikace EquiSense. Ty nebylo možné časově sjednotit s jednotlivými fázemi

experimentu, jelikož aplikace EquiSense snímala pohyb koně od vstupu koně do experimentálního prostoru ohrady, do vypnutí kamery pozorovatelem. Prvky fyzické aktivity budou popsány v datech níže, jako součást analýzy chování.

Analýza probíhala pomocí kontinuálního fokálního odběru prvků chování zvířat jedním vyškoleným pozorovatelem, který byl slepý k hlasové valenci. Prvky chování byly sledovány ve třech fázích, kdy každá hodnocená fáze trvala 1 minutu. Fáze byly následující: 1před (1 minutu před spuštěním zvuku), 2zvuk (1minuta experimentální nahrávky), 3po (1 minuta po skončení nahrávky). Délka předdefinovaných prvků chování, která trvala (označována jako STATE) byla zaznamenána v sekundách, prvky chování, jež byly zaznamenávány jen v daném okamžiku (označovány jako POINT) měly čas označení také uveden v sekundách.

Pro analýzu prvků chování z videí byl sestaven v softwaru BORIS etogram, který se zaměřoval na pozici hlavy, pozici těla, pozice uší, potravní chování, chody koně, explorační chování, zvukové projevy a další. Tabulka 4 (viz níže) uvádí výčet všech zaznamenávaných prvků chování, jejich behaviorální kategorii a konkrétní popis.

Ukázalo se, že analýza videa byla problematická pro analýzu pohybu uší, kdy bylo v určitých situacích (klus, úlek, nevhodné natočení koně) náročné zachytit z videonahrávky konkrétní detaily uší. Druhá statická kamera byla pro ruční kameru doplněním, pro možnost detailnější analýzy v jakékoli pozici nebo chodu koně. V softwaru BORIS však nelze analyzovat 2 videa současně s tím, aby byl zapisován jednotný čas projevu daného chování. Kamery při tomto experimentu nebyly zapínány v jeden okamžik, a to z důvodu omezeného počtu pozorovatelů.

Pro účely této práce byly za prvky exploračního chování považovány: hlava ke zvuku, pohyby uší – dopředu, stříhání, P a L ke zvuku. K prvkům konfliktního chování řadíme: úlek, klus, cval, obě uši směřující dozadu. Za intenzivnější behaviorální reakce je považováno frkání, klus.

Srdeční činnost byla hodnocena na úrovni tepové frekvence, tedy počtu úderů za minutu (BPM). Pro zjištění vlivu testovaných faktorů na tepovou frekvenci (závislá proměnná) byl sestaven obecný smíšený lineární model (GLMM) v proceduře GLIMMIX (SAS). Do modelu vstupovaly pevné efekty typ zvuku (valence nahrávky: pozitivní/neutrální/negativní), fáze (3 úseky v délce jedné minuty před/při/po puštění zvuku) a jejich vzájemná interakce. Faktory kůň a den pozorování vstupovaly do modelu jako náhodné, jelikož pozorování na stejných jedincích a ve stejném dnu nelze považovat za nezávislá. Vstupní (plný) model byl současně modelem finálním. Interakce faktorů valence nahrávky*fáze sice nedosáhla statistické signifikance, nicméně zlepšovala kvalitu modelu (hodnoceno dle -2 Res Log Likelihood a skupiny kritérií AIC). Průměry kategorických proměnných byly v modelu odhadnuty metodou korigovaných nejmenších čtverců (LSMEANS, párová srovnání ošetřená pomocí Tukey-Kramer testu).

Tabulka 4 – Etogram použitý v softwaru BORIS

BEHAVIORÁLNÍ KATEGORIE	CHOVÁNÍ	POPIS CHOVÁNÍ
Pozice hlavy	hlava_ke_zvuku	hlava směřuje směrem k reproduktoru
Pozice těla	pravy_bok_ke_zvuku	tělo koně je v pozici s pravým bokem blíže k reproduktoru
	levy_bok_ke_zvuku	tělo koně je v pozici s levým bokem blíže k reproduktoru
Pohyb uší	obe_usi_smeruji_vpřed	uši nastražené směrem dopředu
	obe_usi_smeruji_dožad	uši ztažené dozadu na krk
	leve_ucho_ke_zvuku	stříhnutí levým uchem směrem ke zdroji zvuku
	prave_ucho_ke_zvuku	stříhnutí pravým uchem směrem ke zdroji zvuku
	strihani_usima	jedno nebo obě uši pohybující se vpřed a vzad
Chod	stání	stojící kůň, s váhou spočívající buď na třech nebo čtyřech nohách (Seaman et al. 2002)
	krok	energická chůze, kůň se dívá před sebe nebo kolem sebe (Le Scolan et al., 1997)
	klus	dvoudobý chod
	cval	třídobý chod
Potravní chování	potravni_chovani	žraní sena, trávy, přežvykování potravy
Zvukové projevy	frkani	krátké explozivní výdechy z nosních dírek (Boyda Houpt, 1994)
	rehtani	hluboký, hlasitý zvuk
Explorační chování	exploracni_chovani	stání nebo chůze, klus, hlava nesena nahoru, vodorovně se hřbetem nebo dolů pod úroveň hřbetu, kůň kontroluje děje v okolí
Začátek pozorování	zacatek_pozorovani	start fáze 1před
Konec pozorování	konec_pozorovani	konec fáze 3po
Zvuk	zvuk	označení startu a konce přehrávaného zvuku

Pro lepší interpretaci a následné porozumění výsledkům je uvedena následující tabulka (viz Tabulka 5).

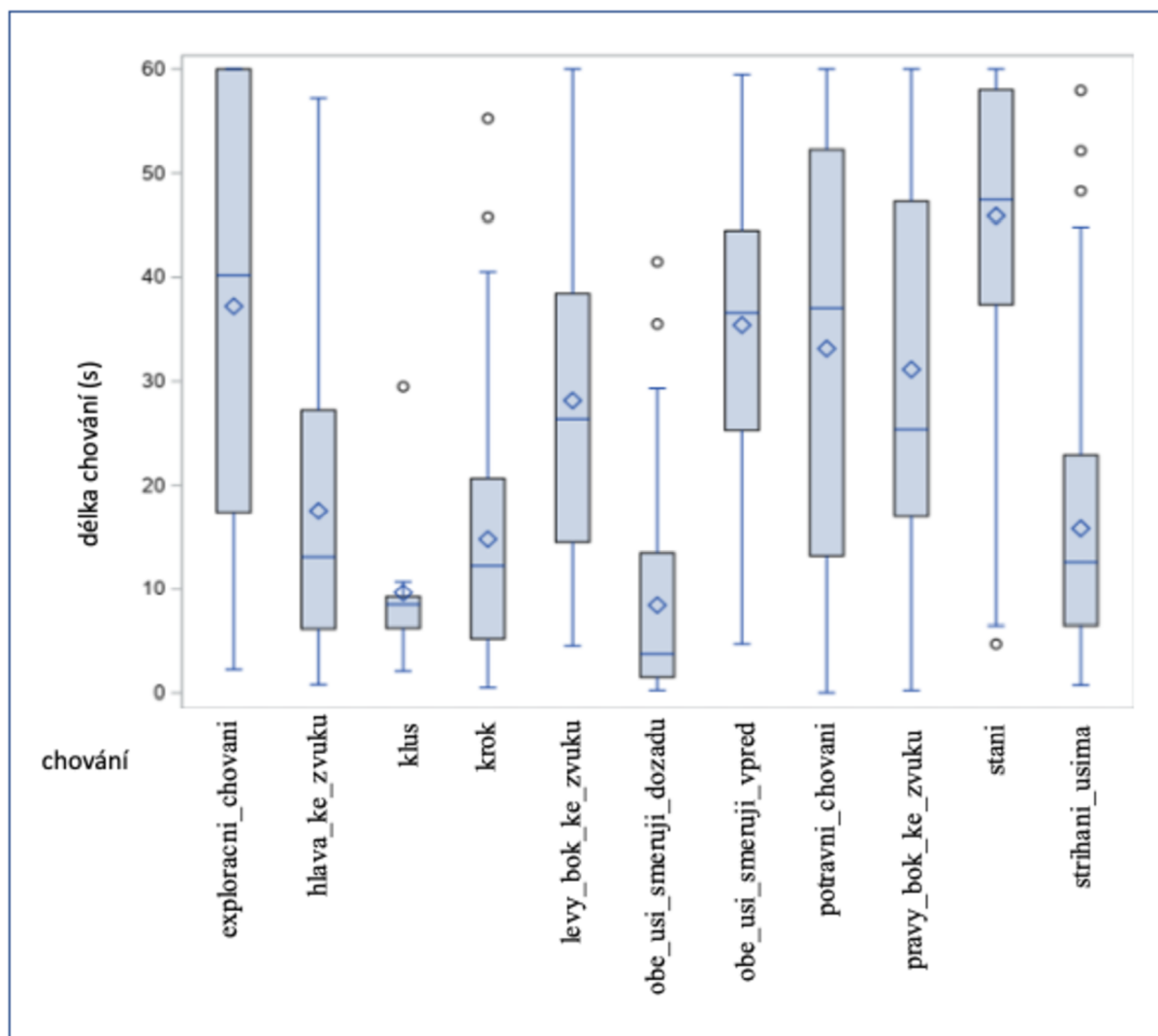
Tabulka 5 Přehled použitých pojmů s jejich významy

Fáze	1před	1 minuta před spuštěním zvuku
	2zvuk	1 minuta experimentální nahrávky
	3po	1 minuta po skončení nahrávky
Valence nahrávky	neg	negativně emočně zabarvená nahrávka
	poz	pozitivně emočně zabarvená nahrávka
	neutral	neutrální kontrolní zvuk

5 Výsledky

5.1 Analýza chování

Pro lepší prvotní přehled dat byl nejprve vygenerován graf rozložení délky jednotlivých chování (viz Graf 1), který nezohledňuje valenci hlasu, fázi experimentu, ani identitu sledovaných koní. Graf znázorňuje základní statistické parametry délek jednotlivých chování ve sledovaném úseku.

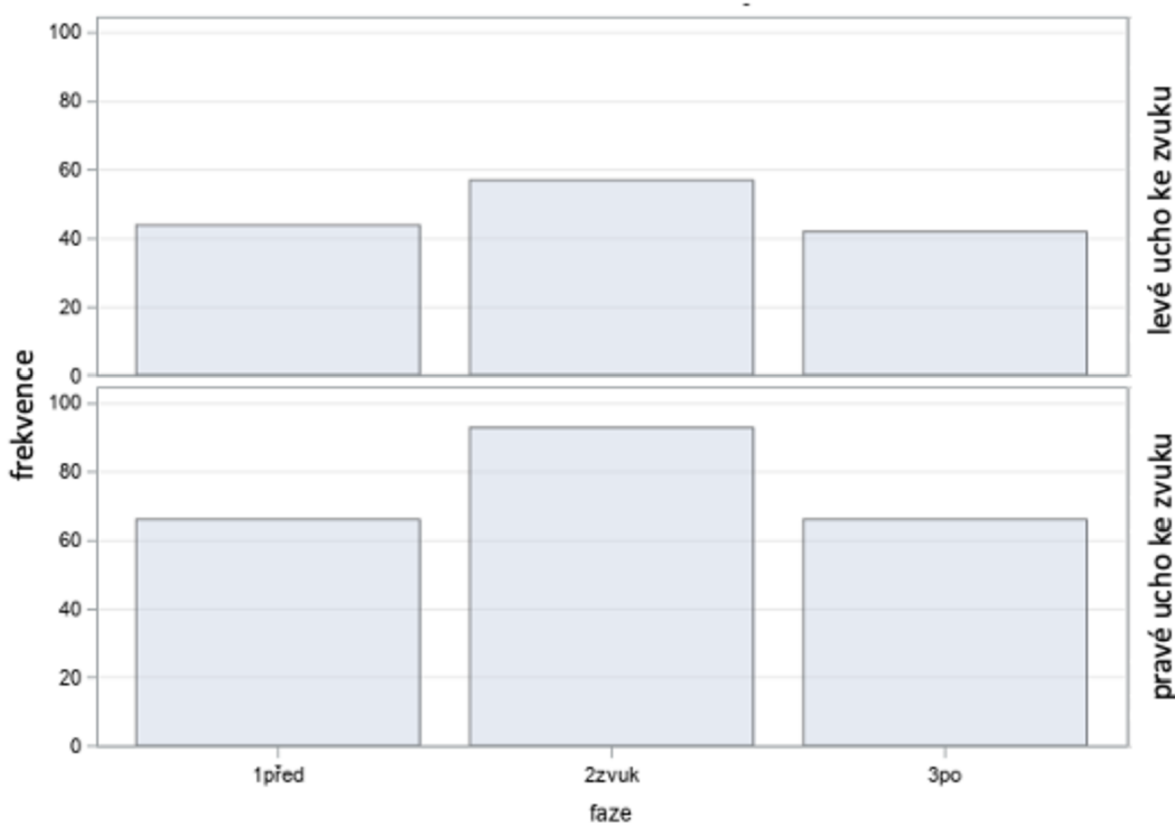


Graf 1 – Základní statistické charakteristiky délky pozorovaných prvků chování, u nichž byl sledován nejen výskyt, ale i délka (souhrnná délka všech případů určitého chování v dané 60sekundové fázi, PROC UNIVARIATE, SAS)

5.1.1 Lateralita pozorovaného chování

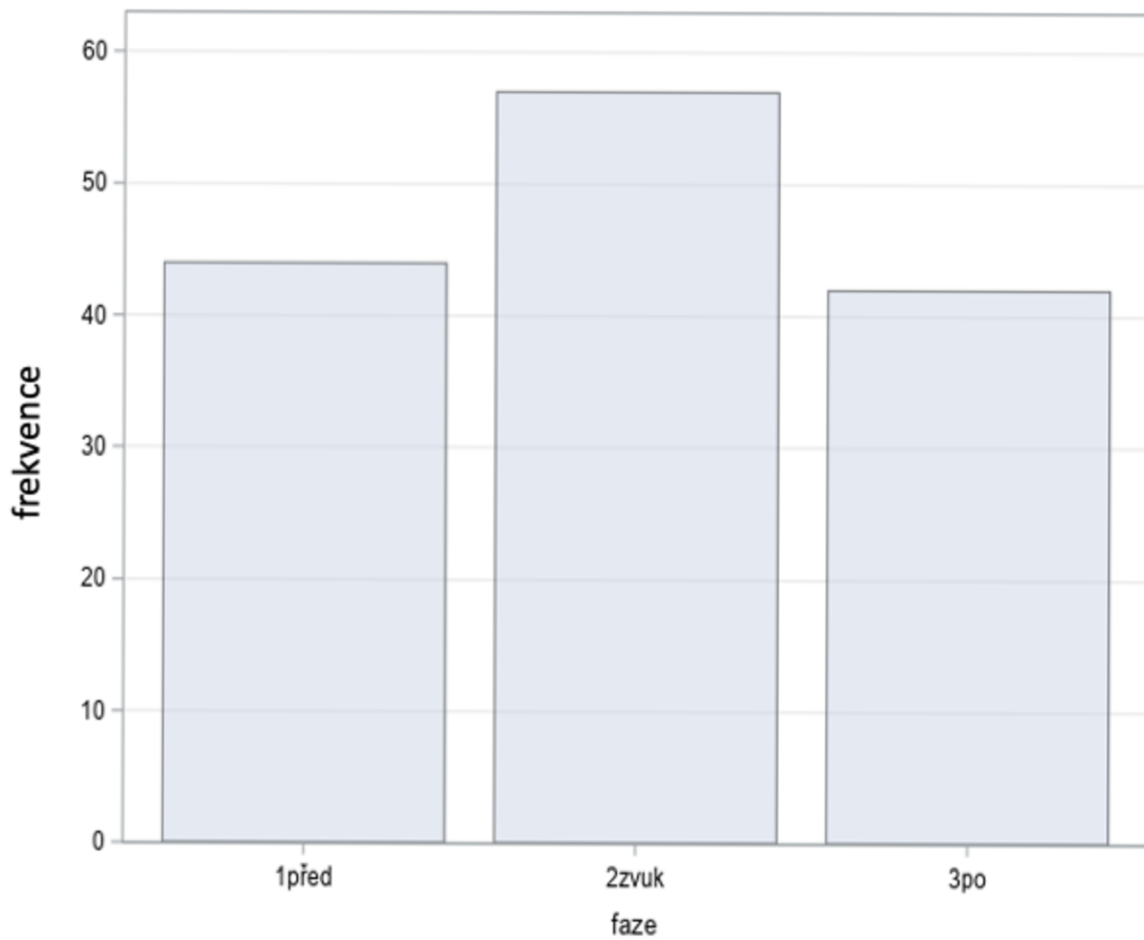
5.1.1.1 Preference natočení levého nebo pravého ucha ke zvuku

Graf 2 znázorňuje porovnání aktivity pravého a levého ucha v jednotlivých fázích experimentu bez ohledu na valenci hlasu. Statistická analýza vyhodnotila rozdíly jako nevýznamné ($\chi^2_{(2)} = 0,11$, $P = 0,95$, PROC FREQ, SAS), tedy absence významného rozdílu mezi fázemi u dvou porovnávaných prvků chování. Ovšem tyto výsledky nezohledňují velikost rozdílu mezi jednotlivými fázemi zvuku, konkrétně u pravého ucha, natočeného ke zvuku, kde je již na grafu viditelný výrazný nárůst počtu chování v porovnání fáze před zvukem a při zvuku. Dále je na grafu znatelný také rozdíl mezi frekvencí natáčení levého ucha ke zvuku, v porovnání s natočením pravým uchem ve zvuku ve fázi zvuku.

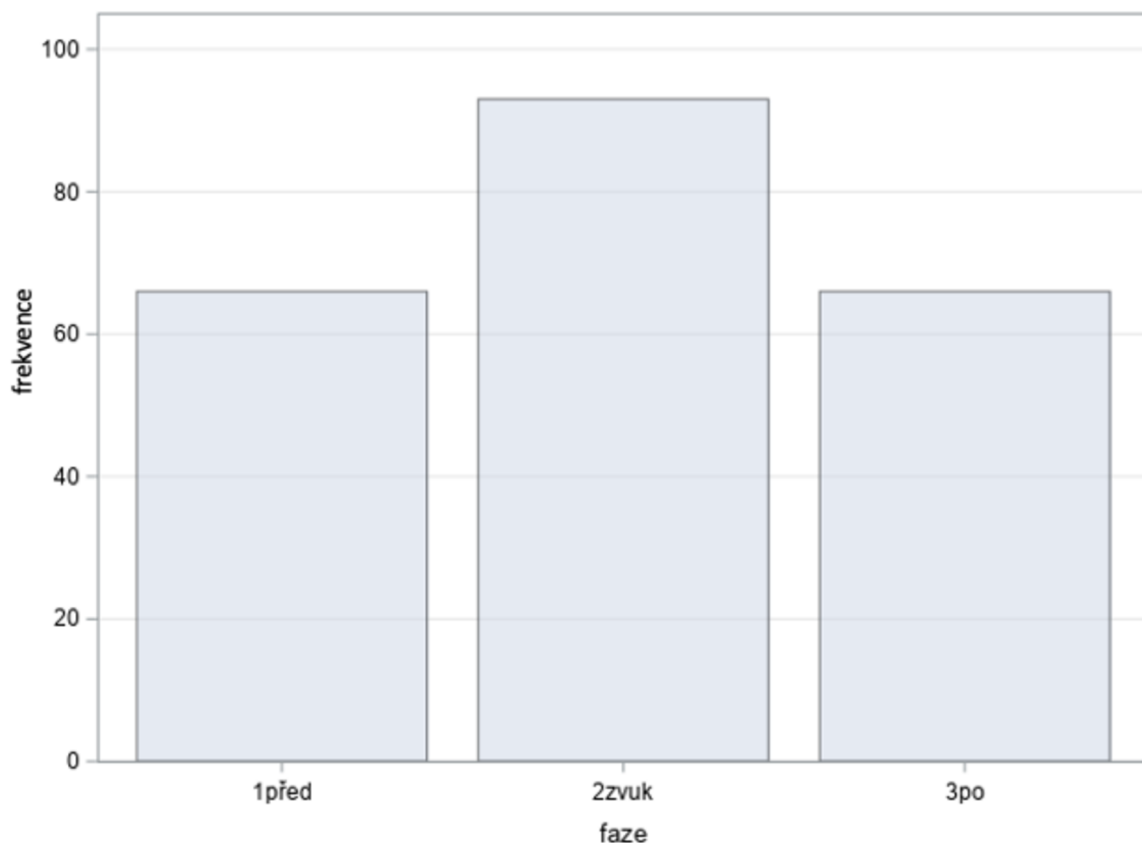


Graf 2 - Frekvence výskytu střihnutí pravým a levým uchem ke zvuku

Četnost výskytu natočení levého ucha ke zvuku (Graf 2) nebyla statisticky významná (Chi-Square Test for Equal Proportions, $\chi^2_{(2)} = 2,78$, $P = 0,25$). Při srovnání dvou níže uvedených grafů (Graf 2, Graf 3) je vizuálně viditelný rozdíl ve výskytu četnosti natáčení pravého a levého ucha ke zvuku, kdy ve fázi zvuku koně častěji natáčeli ke zdroji zvuku ucho pravé, to lze podložit také statisticky ($\chi^2_{(2)} = 6,48$, $P < 0,05$). Tento výsledek je velice významný a pro jeho detailnější interpretaci by byla vhodná hlubší analýza, ve které již byl zohledněna valence nahrávky v jednotlivých fázích zvuku.



Graf 3 – Frekvence výskytu stříhnutí levým uchem ke zvuku – porovnání četností mezi jednotlivými fázemi zvuku

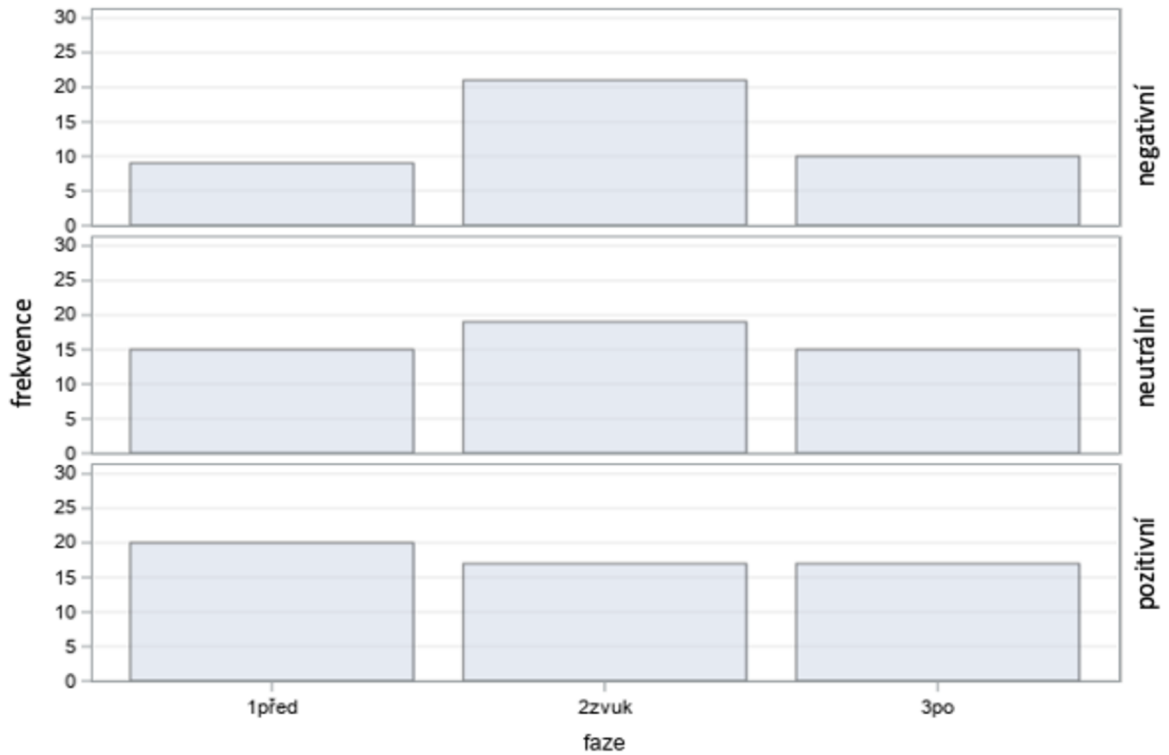


Graf 4 – Frekvence výskytu střihnutí pravým ucho ke zvuku – porovnání četností mezi jednotlivými fázemi

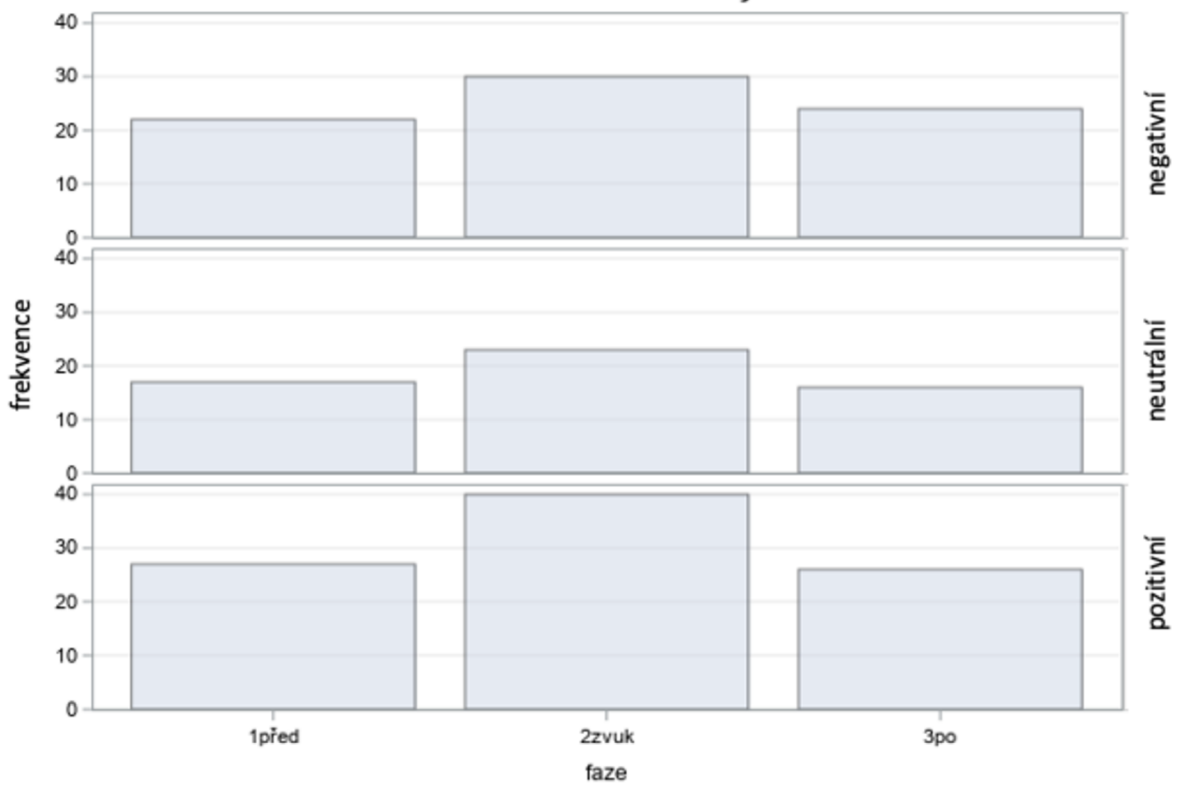
Výsledky natáčení levého a pravého ucha ke zvuku jasně ukazují preferenci natáčeného ucha vůči konkrétní valenci hlasu. U pozitivně zabarveného hlasu byla již při základní vizualizaci znatelná častější preference pravého ucha natočeného ke zvuku, kdy byl nárůst dat o polovinu vyšší v porovnání s neutrálním hlasem. V kontrastu s levým uchem natočeným ke zvuku byla preference také jednoznačná.

Při přehrání negativně zabarveného hlasu byla naopak vyšší četnost výskytu natočení levého ucha ke zvuku v porovnání s uchem pravým. Celkové výsledky četností výskytu natočení pravým a levým uchem, jsou následující:

levým uchem ke zvuku se celkově (bez ohledu na valenci nahrávky) natočili koně 143x, pravým uchem ke zvuku se natočili 225x – z těchto dat vyplývá, že koně jeví větší zájem o hlas pozitivně zabarvený, jelikož se k němu podstatně častěji natáčeli (při stejném objemu pozitivně, neutrálně a negativně zabarvených hlasů v jednotlivých fázích zvuku).



Graf 5 – Frekvence výskytu střihnutí levým uchem ke zvuku – porovnání četností mezi jednotlivými fázemi zvuku s ohledem na valenci nahrávky

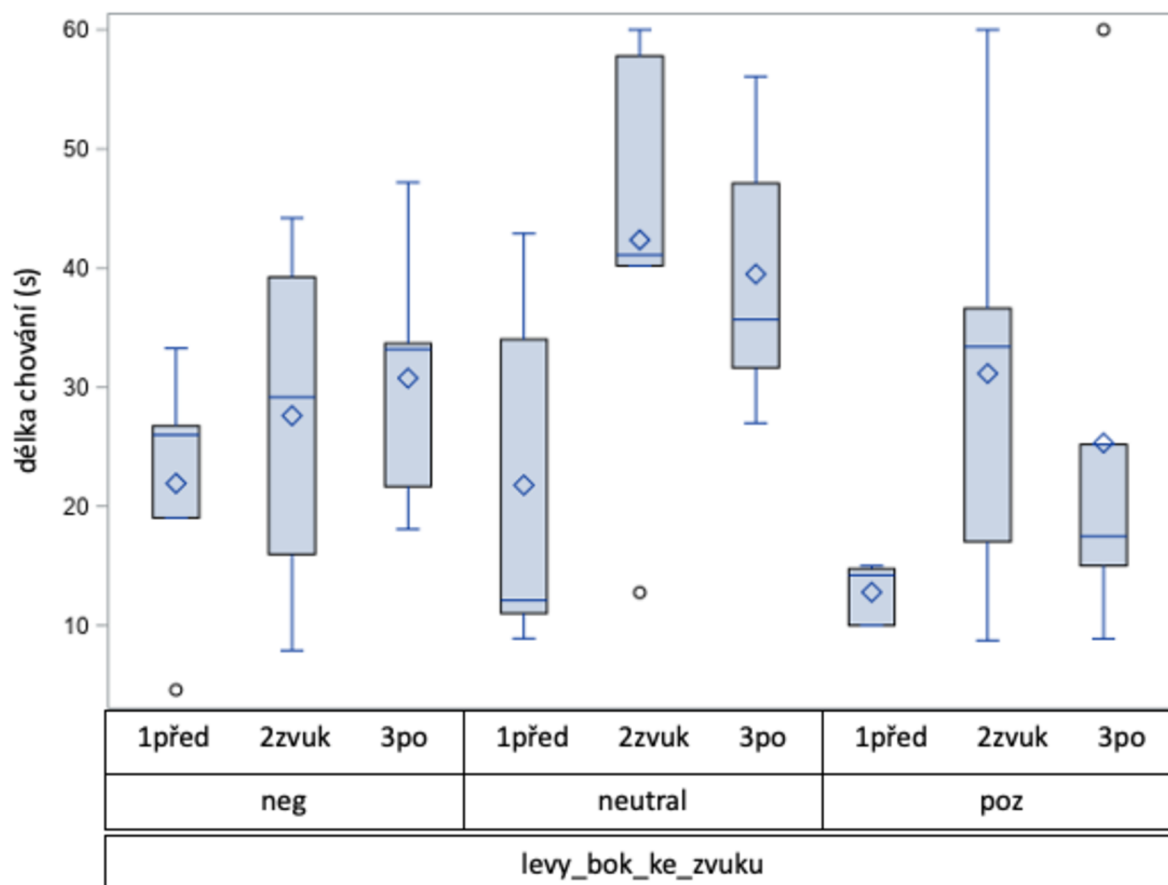


Graf 6 - Frekvence výskytu střihnutí pravým uchem ke zvuku – porovnání četností mezi jednotlivými fázemi zvuku s ohledem na valenci nahrávky

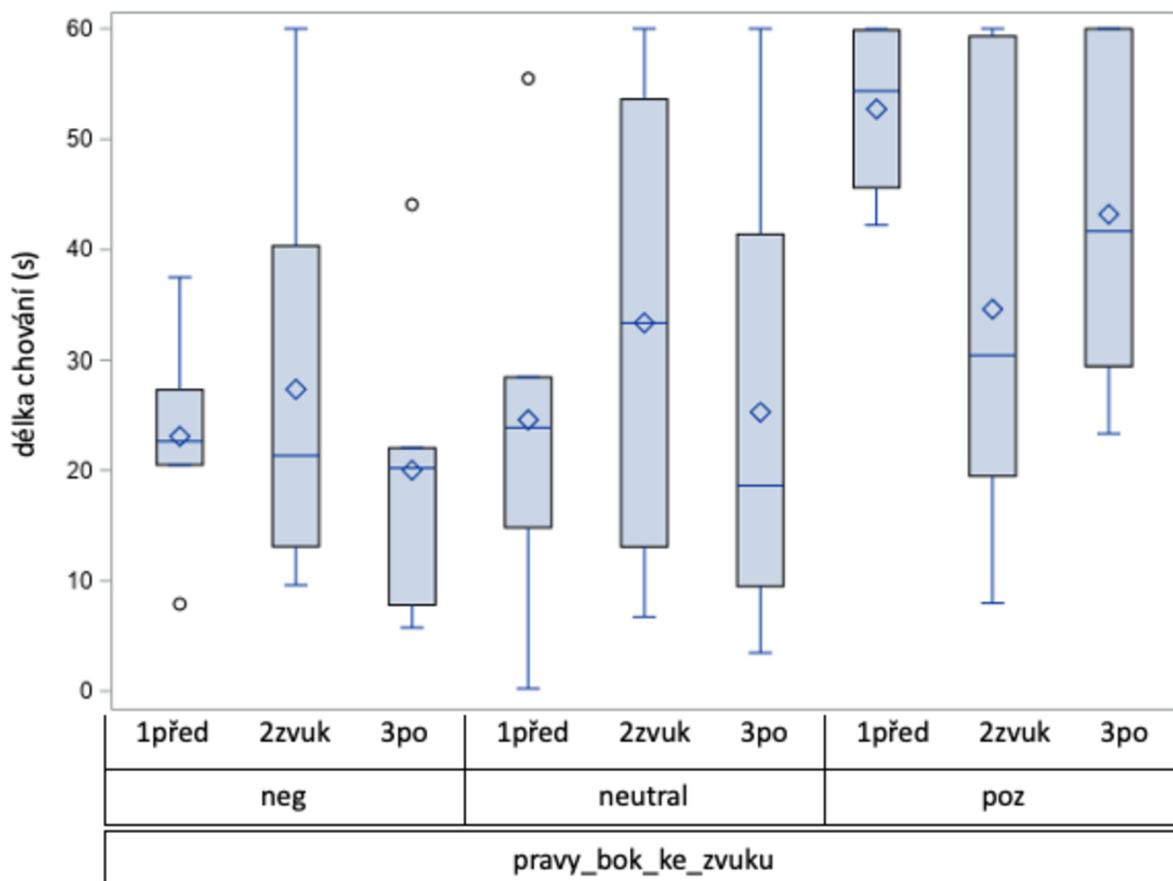
5.1.1.2 Preference natočení levým a pravým bokem ke zvuku

Pro doplnění laterality uší, byla provedena také analýza dat posbíraných z natáčení levého a pravého boku ke zvuku. Koně byli delší dobu natočeni ke zvuku levým bokem (viz Graf 7), (s rostoucí tendencí) u neutrálního a následně pozitivního zvuku. V kontextu s jednotlivými fázemi pozorování (před zvukem, zvuk, po zvuku) je viditelné, že nejvyšší počty natočení pravého boku ke zvuku (viz graf 8) se vyskytovaly ve fázi zvuku. Což by značilo zvýšený zájem koní o nový podnět se snahou zpracovat tuto informaci kontralaterálně, tedy levou hemisférou. Dle Rogers (2010) by tedy mohlo jít o vyjádření prosociálního a přibližovacího chování a s kontrolou reakce na podněty považované za pozitivní. Toto vysvětlení by také podpořil výsledek z této studie, kdy při puštění nahrávky s pozitivně zabarveným hlasem, byli koně ve fázi zvuku, natočeni výrazně častěji pravým bokem než levým. U negativně zabarveného hlasu tomu bylo naopak, ovšem v nevýrazném statistickém rozdílu. U zvuku neutrálního bylo natáčení pravého a levého boku v podobných hodnotách, kůň tedy v tomto případě nepreferoval žádnou ze stran.

Výsledky dat posbíraných z pozorování natočení pravého boku ke zvuku naznačují, že koně byli déle natočeni ke zvuku při pozitivní valenci hlasu, což by byla data podporující laterality uší uvedenou výše. Pro prokázání tohoto jevu je ale třeba udělat podrobnější analýzu u jednotlivých koní a také zkontrolovat, zda kůň stojící natočený jedním bokem ke zvuku, při puštění zvuku boky nevyměnil nepostavil se přímo atp.



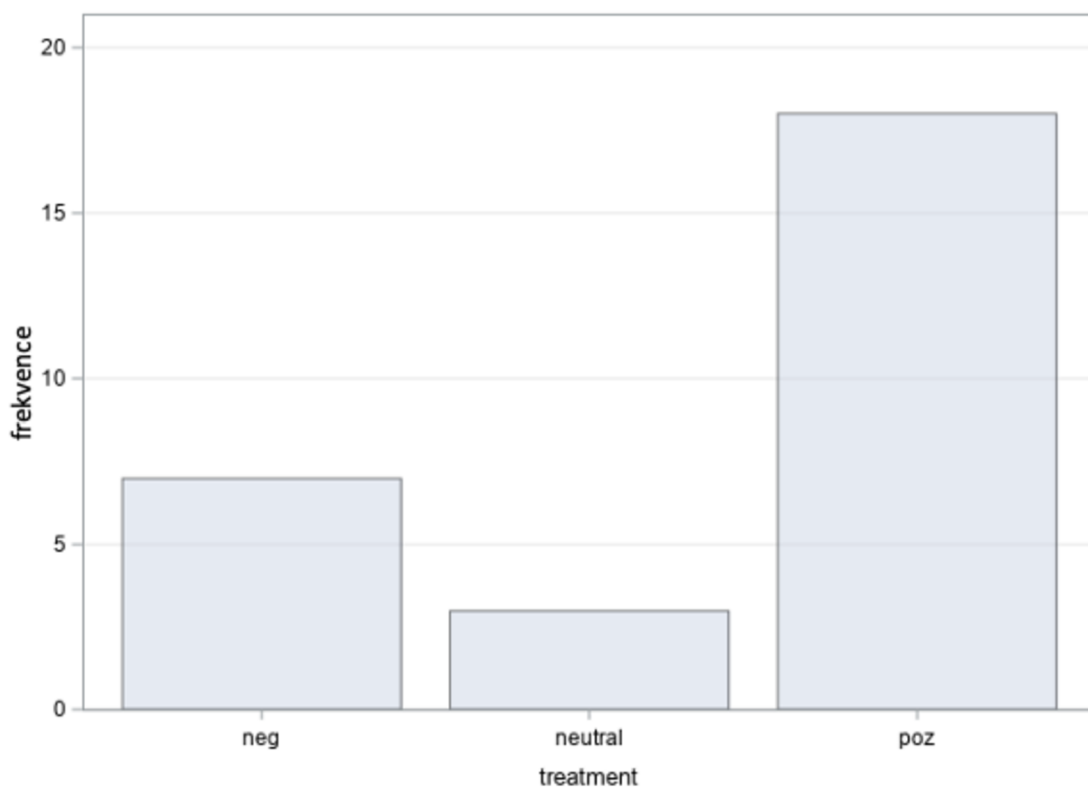
Graf 7 – Základní charakteristiky délky nastavení levého boku ke zvuku během jednotlivých fází zvuku v různých valencích nahrávky



Graf 8 - Základní charakteristiky délky nastavení pravého boku ke zvuku během jednotlivých fází zvuku v různých valencích nahrávky

5.1.2 Frkání

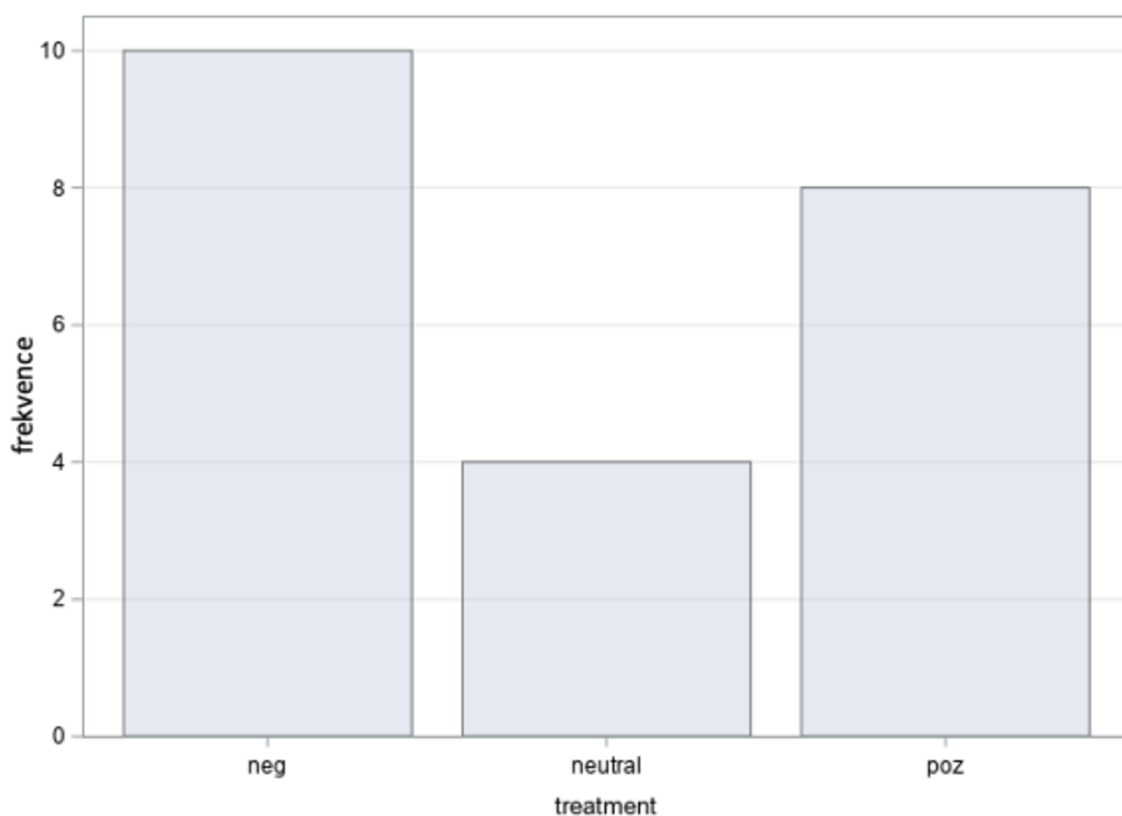
Rozložení četnosti frkání koreluje s nastavenou hypotézou, resp. že frkání je projevem emočně zabarveného stavu, je řazeno mezi intenzivnější behaviorální reakce a je tedy reakcí na především pozitivní valenci nahrávky (Chi-Square Test for Equal Proportions Chi-Square 12.9286 DF 2 Pr > ChiSq 0.0016). Ovšem tento graf je zavádějící, jelikož je souhrnný za všechny koně a frkání se vyskytovalo jen u jednoho koně. Tudíž je do budoucna nutné data zpětně zkontrolovat, zda je jejich rozložení mezi jedinci normální, a tudíž mohou být výsledky významné.



Graf 9 - Frekvence výskytu frkání s ohledem na valenci nahrávky

5.1.3 Úlek

Rozložení četnosti úleků ($N = 22$) podle valence nahrávky, kdy všechny úleky kromě 4 (18/22), tedy 81,82% úleků spadalo do fáze zvuku. Z grafu je zřejmé, že při pozitivní a negativní valenci nahrávky koně reagovali více reaktivněji, s více úleky, kdežto u neutrálně zabarveného zvuku nebyly úleky tolik časté. Pro potvrzení této hypotézy by ale bylo v budoucnu třeba sesbírat více dat, od více koní.

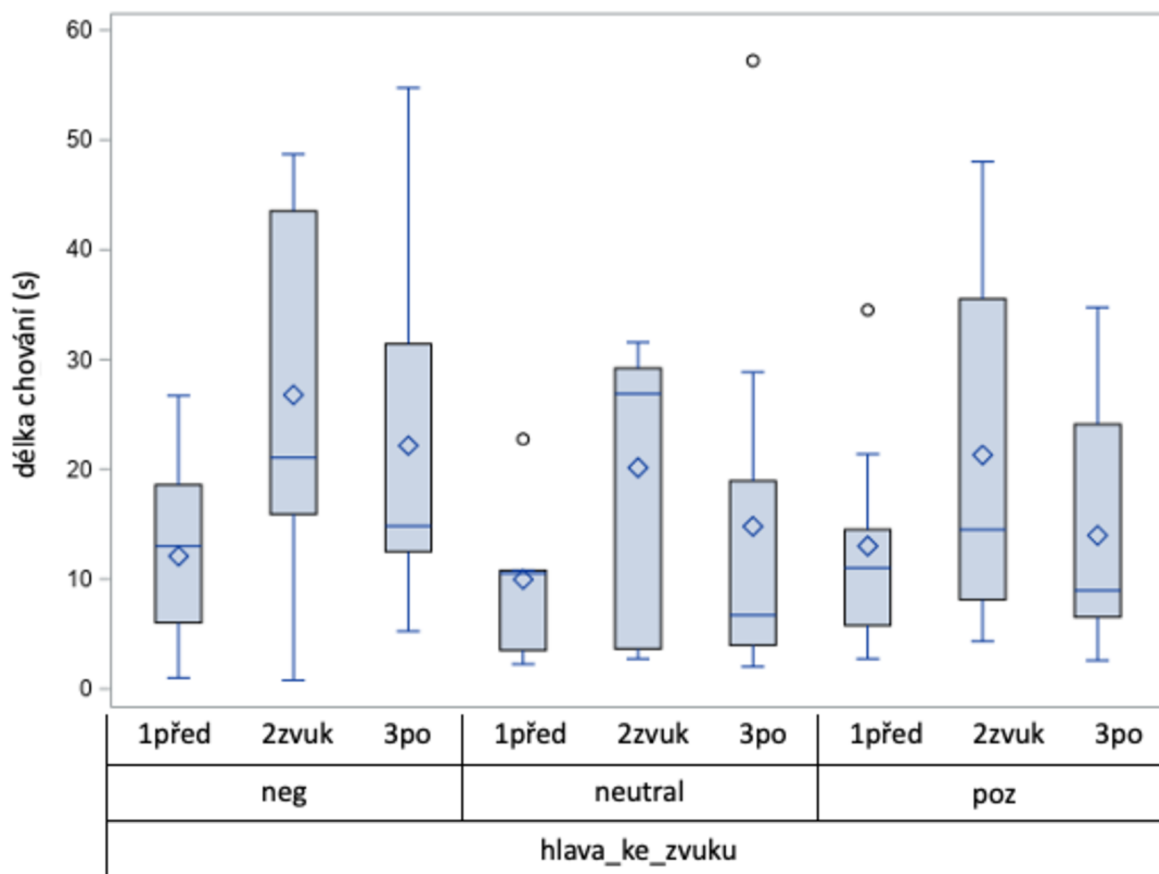


Graf 10 - Frekvence výskytu úleků s ohledem na valenci nahrávky

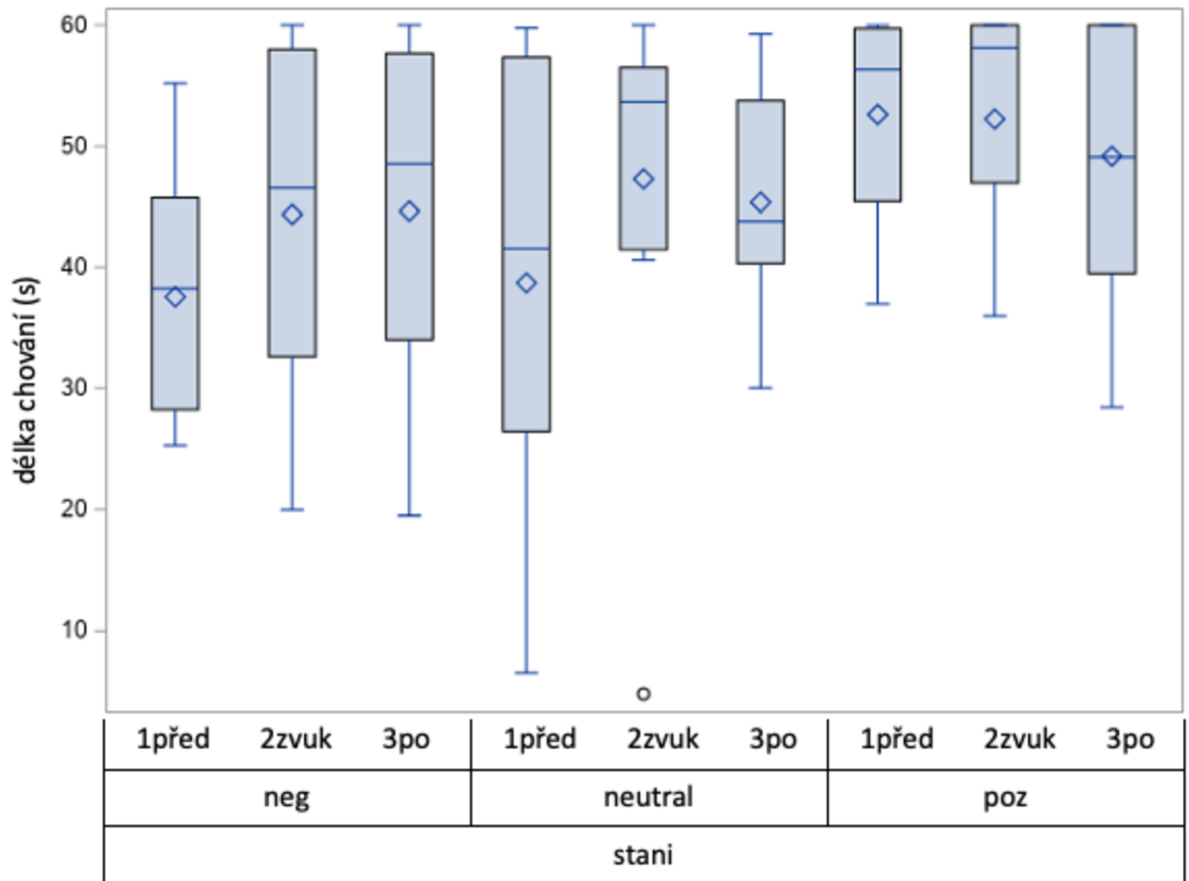
5.1.4 Focus – skupina s více prvky chování

Do skupiny Focus byla zařazeno otočení hlavy ke zvuku, uši natočené vpřed a stání. Tato skupina by mohla být v budoucích pracích hodnocena např. jako explorační prvky chování (spolu s hodnotou tepové frekvence atp.), a následně porovnávána s dalšími zvolenými skupinami, obsahující také více prvků.

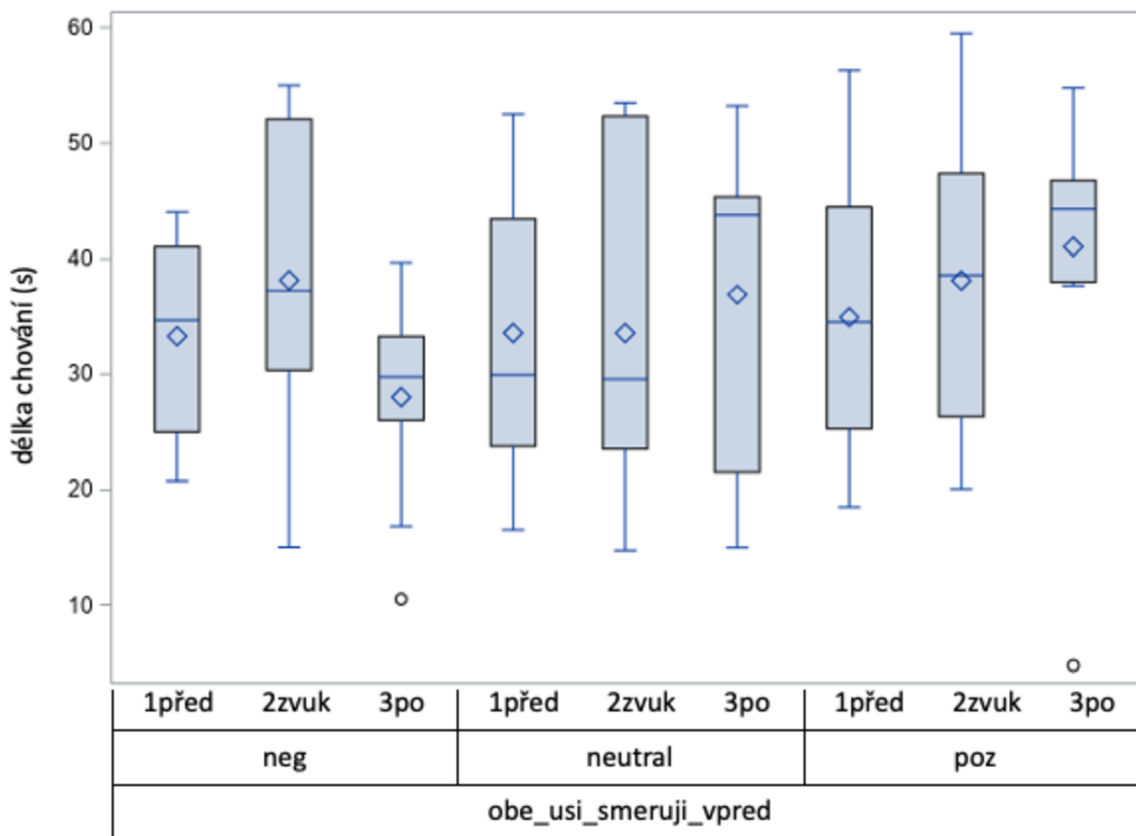
. Z dat vychází nadějně pro budoucí analýzu natočení hlavy ke zvuku, kdy se koně ke zvuku natáčeli hlavou při emočně zbarvených zvucích, bez ohledu na jejich valenci, u kontroly se toto chování tolik nevyskytovalo. Tyto a následné grafy jsou už jen nadstavbou, která by mohla v budoucnu dopomoci jiným pracím k hlubší analýze některých prvků chování, která se zde mohou jevit jako významné a následně připravit podklad pro budoucí práce.



Graf 11 – Frekvence výskytu natočení hlavy ke zvuku s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku



Graf 12 – Frekvence výskytu stání s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku

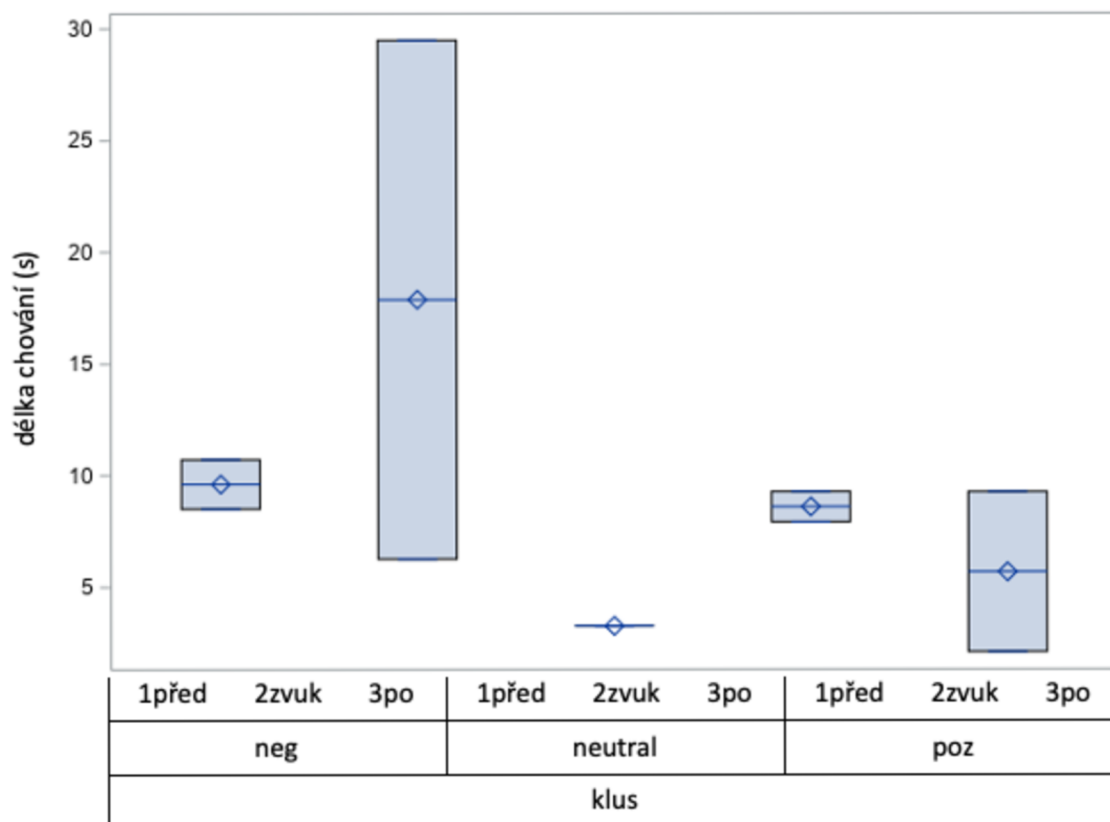


Graf 13 – Frekvence výskytu uší natočených vpřed s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku

5.1.5 Aktivní odezva – skupina s více prvky chování

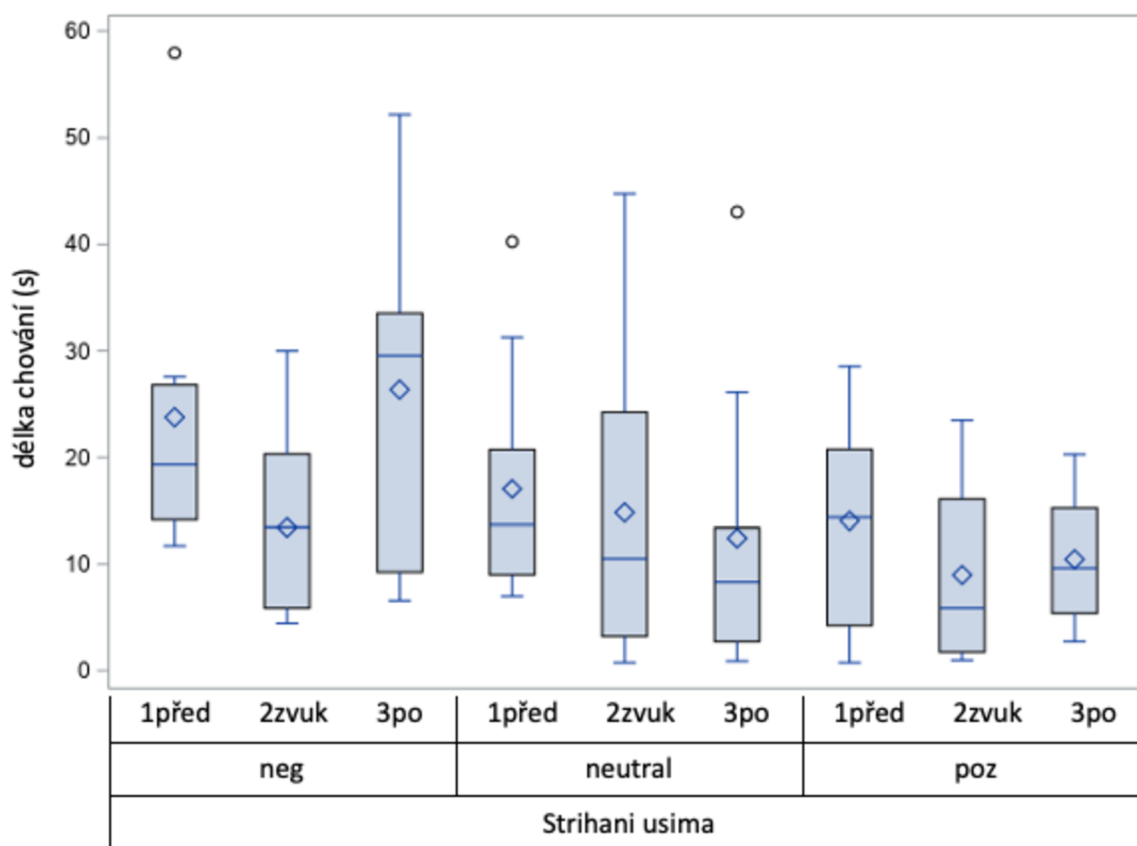
Grafy 14-16 znázorňují délku klusu, stříhání ušima a uši natočené dozadu. Tyto prvky chování byly zařazeny do vytvořené skupiny „aktivní odezva“ koně.

Výsledky zaznamenávaného klusu (viz Graf 14) nejsou signifikantní, jelikož se toto chování projevovalo jen u 2 měřených koní, tudíž nelze následující graf generalizovat pro celý výzkum.

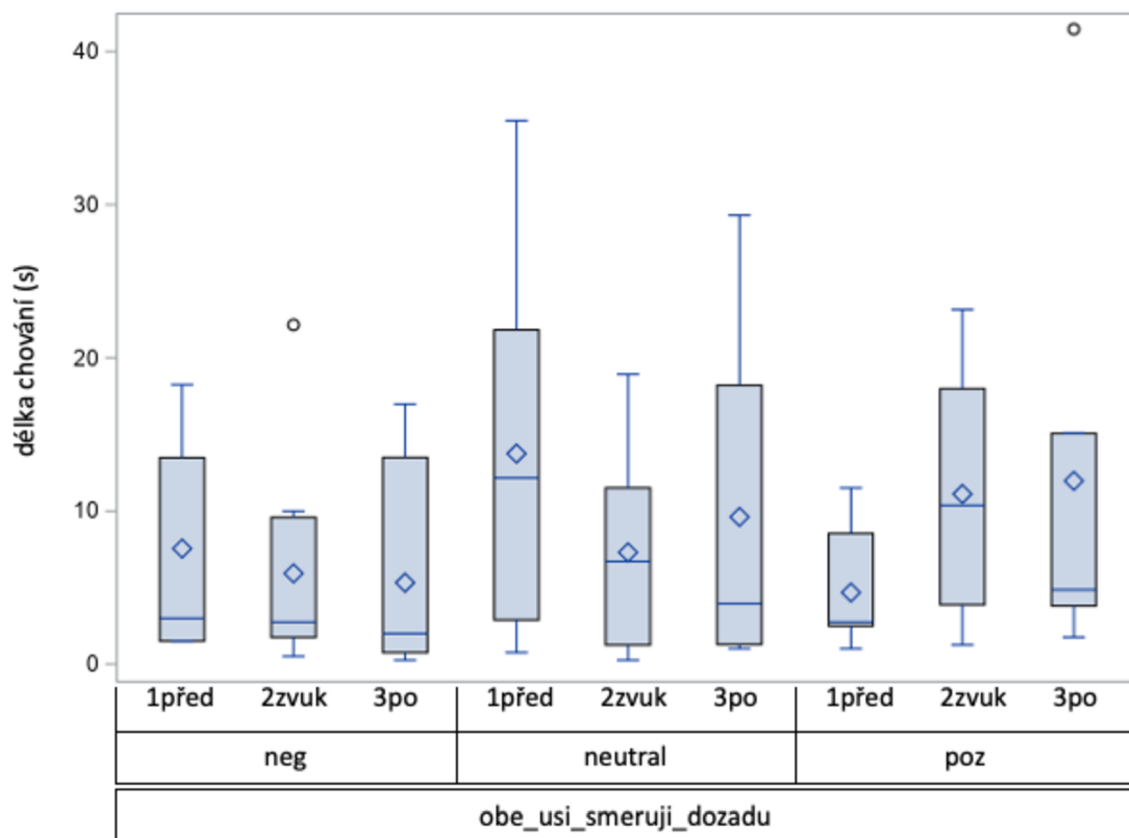


Graf 14 – Frekvence výskytu klusu s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku

Výsledky z rozborů střihání ušima (Graf 15) a uši natočené dozadu (Graf 16), bohužel nepřinášejí žádné významné hodnoty nebo rozdíly v nich, tudíž nebylo nutné je podrobit podrobnější statistické analýze.



Graf 15 – Frekvence výskytu střihání ušima s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku



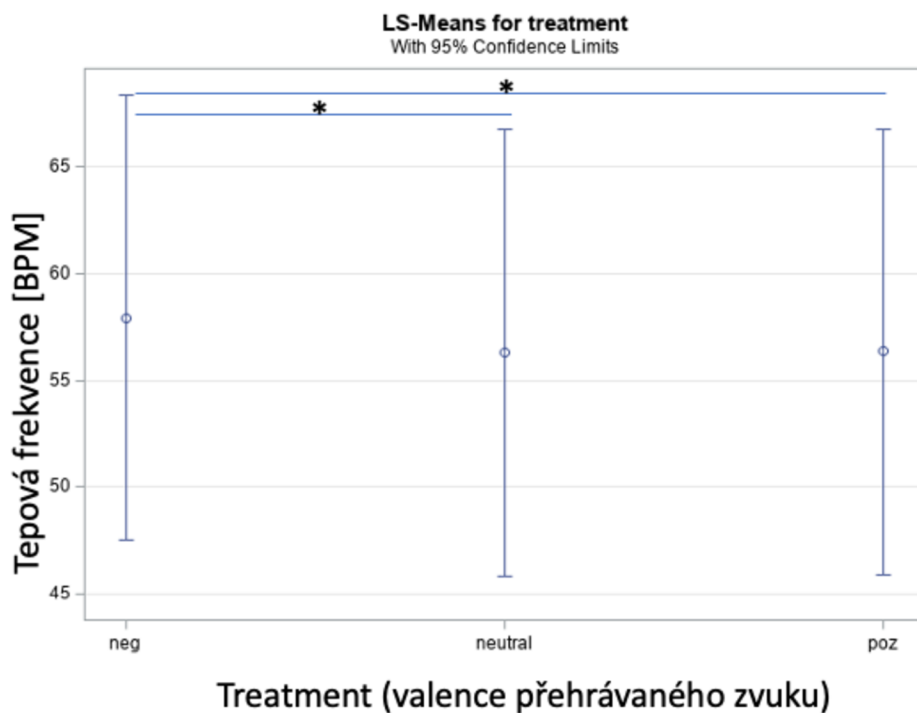
Graf 16 – Frekvence výskytu uší natočených dozadu s ohledem na valenci nahrávky a fázi zvuku

5.2 Analýza tepové frekvence

Průměrná tepová frekvence koní během třiminutového záznamu byla $53,47 \pm 21,79$ bpm (úderů za minutu) a dosahovala hodnot od 28 do 164 bpm. Na tepové frekvenci se statisticky významně odrazila jak valence nahrávky, tedy valence přehrávaného zvuku (negativní/neutrální/pozitivní, $F_{(2, 4831)} = 4.05$, $P < 0,02$, PROC GLIMMIX, SAS), tak zejména fáze záznamu (před, během a po puštění zvukové nahrávky, vždy po jedné minutě, $F_{(2, 4831)} = 132.80$, $P < 0.001$). Interakce obou faktorů nedosáhla statistické signifikance ($F_{(4, 4831)} = 1.29$, $P = 0.27$), nicméně zlepšovala kvalitu modelu.

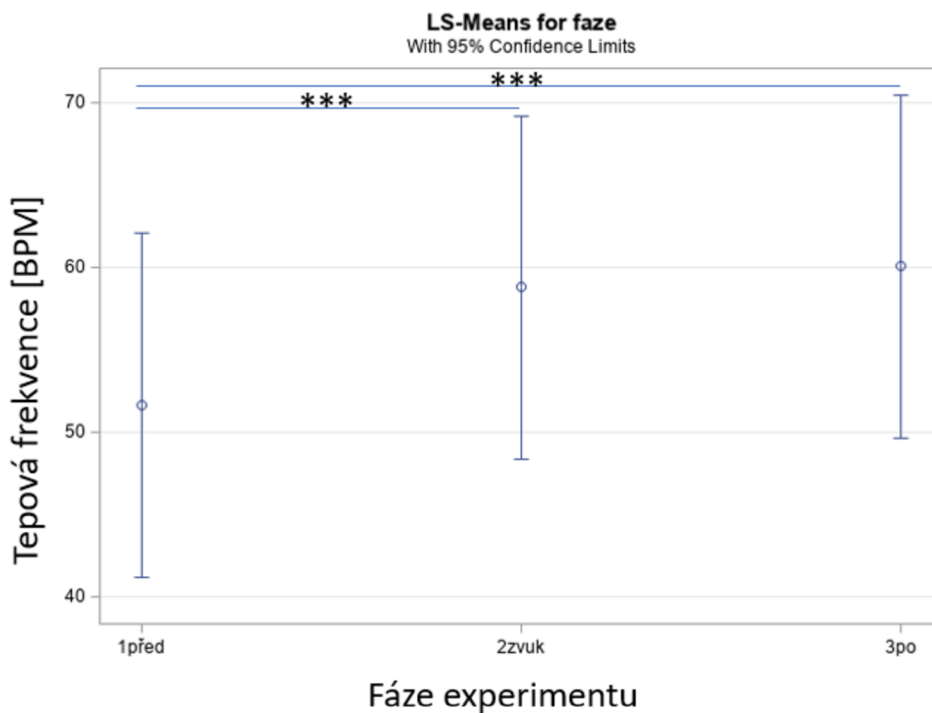
Tepová frekvence se po puštění zvuku výrazně zvýšila a setrvala tak i v minutě následující po minutě puštění zvuku (Graf 17).

Tepová frekvence byla významně vyšší v případě puštění negativní, než neutrální či pozitivní nahrávky, viz graf 17.



Graf 17 – Tepová frekvence v rámci valence nahrávky

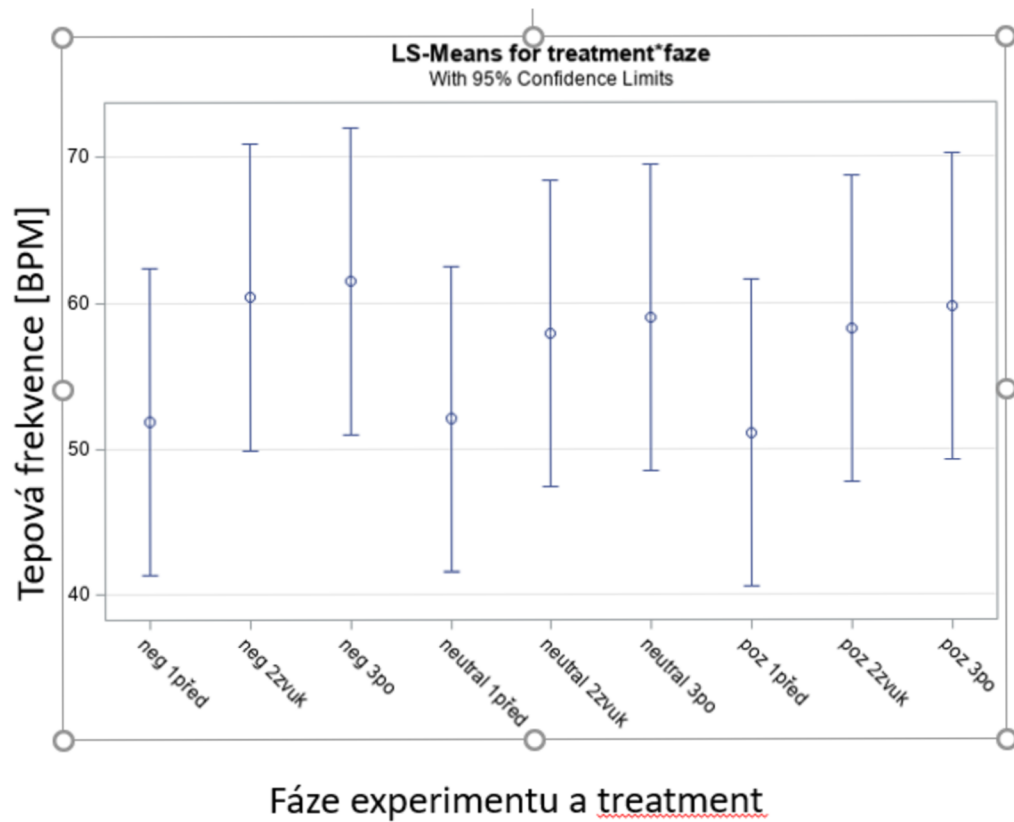
Graf 18. Průměrná tepová frekvence koně v jednotlivých fázích experimentu – úseky v délce jedné minuty před, během a po přehrávání zvukové stopy ($P < 0,0001$, PROC GLIMMIX, SAS). (Statisticky významné rozdíly mezi úrovněmi faktoru: *** $P < 0,001$, ** $P < 0,01$, * $P < 0,05$.)



Graf 18 – Tepová frekvence v rámci fáze experimentu

Pro informaci je uveden i sdužený graf fáze experimentu a valence nahrávky, který názorně ukazuje predikované hodnoty tepové frekvence (viz graf 19).

Graf 19 - průměrná tepová frekvence koně v jednotlivých fázích experimentu, kdy byla přehrávána zvuková nahrávka s negativní, neutrální nebo pozitivní valencí (P = 0,27, PROC GLIMMIX, SAS).



Graf 19 – Tepová frekvence v rámci fáze a valence nahrávky

6 Diskuze

Tato diplomová práce se zabývá reakcí jezdeckých koní na hlasové projevy klientů hipoterapie. Jelikož studií, věnující se stějně nebo podobné problematice mnoho není, je tato práce primárně elementárním zdrojem pro další výzkum. V nedávných pracích (Šámalová 2019) bylo zjištěno, že hlasové projevy klientů hipoterapie mají vliv na hiporehabilitační koně, kteří dokážou také reagovat rozlišně na různé emoční valence hlasů. Z tohoto zjištění můžeme předpokládat, že hiporehabilitační koně dokáží vnímat rozíl mezi negativně, nebo pozitivně zabarveným hlasem. Pro prohloubení tohoto zjištění bylo nutné zjistit, zda je tato reakce všeobecnou schopností všech koní (bez rozdílu využití), nebo je to dovednost, kterou hiporehabilitační koně získali během své praxe.

Zjištění z této práce ukazují na fakt, že zvukové nahrávky hlasů klientů hipoterapie s jednotlivými valencemi, mají na jezdecké koně (tedy koně bez hiporehabilitačního výcviku) také jistý vliv. Zvuky měly vliv primárně na pohyby uší koní, kdy docházelo k preferenci jednoho nebo druhého ucha dle emočního zabarvení v hlase. Tato zjištění pozitivně korelují s výsledky studie d'Ingeo et al. (2019), kde vzorce lateralizace chování ukázaly, že koně skutečně spojovali každý hlas s jiným emocionálním zážitkem. Zejména koně reagovali na hlasy spojené s pozitivními interakcemi otočením hlavy na pravou stranu. Výsledky této diplomové práce tedy potvrzují hypotézu o sluchové lateralitě, kdy byla předpokládána preference ucha při poslechu nahrávky pozitivně emočně zabarvené. Výsledky jsou také v souladu se studií Basile et al. (2009), která dokázala, že sluchové informace jsou zpracovávány v hemisféře kontralaterálně ke směru reakce otáčení hlavy, zde zjištěná pravá odchylka naznačuje výhodu levé hemisféry pro zpracování „pozitivních“ hlasů. Toto zjištění se potvrdilo také v našich výsledcích a souhlasí i se studií Rogers (2010).

Koně v reakci na „pozitivní“ hlasy vykazovali pozitivní a pozorné držení těla, konkrétně uši dopředu, což naznačuje pozitivní vnímání situace nebo interakce (Fureix et al. 2009). S touto hypotézou by mohlo v této práci souviset natočení hlavy koně ke zdroji zvuku, kdy koně častěji natáčeli hlavu při emočně zabarvených hlasech, kdežto u neutrálního hlasu ne tak často. Při porovnání natočení hlavy k negativně a pozitivně zabarvenému hlasu nejsou podstatné rozdíly. Data vycházející z pozorování stavů s oběma ušima dopředu také nemají nijak výrazné rozdíly mezi fázemi zvuku, ani mezi jednotlivými valencemi nahrávek.

Projevy konfliktního chování koní při experimentu se primárně a nejjednoznačněji projevovaly na fyziologických ukazatelích než na behaviorálních. Při přehrání negativně emočně zabarveného zvuku koně vykazovali výrazné zvýšení srdeční frekvence. Při neutrálně a pozitivně emočně zabarvených zvucích nebylo zvýšení srdeční frekvence nijak výrazné. Úleková reakce, která by mohla být primárně řazena k behaviorálním ukazatelům konfliktního chování, byla čtenější při emočně zabarvených nahrávkách, ale v této práci nebyly shledány významné rozdíly v reakcích u pozitivních a u negativních nahrávek.

Natočení pravého a levého ucha jsou behaviorální ukazatele, jejichž výsledky v této práci vykazují markantní rozdíly v preferenci ucha u pozitivních a negativních nahrávek. Samotné tyto rozdíly nám neřeknou nic o emočním naladění koně v reakci na podnět, ovšem v kontextu se studií Bogen (1985) nám již mohou emoční stav koně přiblížit. Studie popisuje,

že bylo u lidí navrženo schéma, kdy pravá hemisféra, která přijímá většinu svého přímého vizuálního vstupu převážně z levého oka (čemuž je tak i druhů s laterálně umístěnými očima), se zdá být specializovaná pro zpracování stimulů, které vyvolávají negativní emocionální reakce nebo spíše strach a vzrušení v odpovědi na nový podnět, zatímco levá hemisféra (a pravé oko) se specializuje na zpracování pozitivních emocí a již známého. Výsledky této studie ukazují, že rozpoznání emocí u koní by mohlo být rozklíčováno na základě preference stříhnutí pravého nebo levého ucha ke zdroji zvuku.

Pro doplnění laterality uší, byla provedena také analýza dat posbíraných z natáčení levého a pravého boku ke zvuku. Z výsledků vyplývá, že koně byli delší dobu natočeni ke zvuku levým bokem, (s rostoucí tendencí) u neutrálního a následně pozitivního zvuku. V kontextu s jednotlivými fázemi pozorování (před zvukem, zvuk, po zvuku) bylo patrné, že nejvyšší počty natočení se pravým bokem ke zvuku, se vyskytovaly ve fázi zvuku. Což by značilo zvýšený zájem koní o nový podnět se snahou zpracovat tuto informaci kontralaterálně, tedy levou hemisférou. Při porovnání natočení boku dle emočního zabarvení hlasu v nahrávce, byli koně, u pozitivní valence nahrávky, prokazatelně častěji natočeni pravým bokem ke zvuku. U negativně zabarveného hlasu tomu bylo naopak, tedy preference levého boku, ovšem v nevýrazném statistickém rozdílu. U zvuku neutrálního bylo natáčení pravého a levého boku v podobných hodnotách, kůň tedy v tomto případě nepreferoval žádnou ze stran. Pro prokázání těchto výsledků by však bylo třeba udělat podrobnější analýzu u jednotlivých koní a také zkontrolovat, zda kůň stojící natočený jedním bokem ke zvuku, při puštění zvuku boky nevyměnil nepostavil se přímo atp.

Studie Sgoifo et al. (1997) předpokládá, že konfrontace s novým objektem způsobuje emoční stav, možná „strach“, který se odráží v dalším zvýšení průměrné srdeční frekvence (dále jen HR = heart rate) a snížení variability srdeční frekvence (dále jen HRV = heart rate variability). V této práci se toto zjištění potvrdilo nejen u nového objektu, ale také u různě emočně zabarveného hlasu osob se specifickými potřebami. Výsledky naznačují, že koně jsou schopni rozeznat emocionální vyladění pouze z neverbálních hlasových projevů, bez nutnosti vizuálního spojení. Toto potvrzuje také cross-modální vnímání u koní, které bylo zkoumáno například autory Proops et al. (2009) či Briefer et al. (2017). V testu na setkání s novým objektem, v práci Visser et al. (2002) byla reakce koní netrénovaných výraznější ve srovnání s reakcí koní trénovaných. Došlo u nich tedy k většímu nárůstu HR a většímu poklesu indexů HRV. Tato práce v souvislosti s doposud získanými poznatky dává podklad pro budoucí práci a možnost srovnání koní bez zkušenosti s hiporehabilitací s koňmi trénovanými pro hiporehabilitaci.

Na základě hodnocených projevů chování a také analýze srdeční frekvence v této práci, můžeme usuzovat, že hlasové projevy osob se specifickými potřebami mohou výrazně ovlivnit welfare koní bez zkušeností s praxí v hiporehabilitaci. Tato zjištění nám jen ukazují na fakt, že využívání koní bez kvalifikace k výkonu hiporehabilitace není v souladu, jak s pohodou zvířat, tak s bezpečnostními podmínkami, které by měla hiporehabilitace splňovat. Jak uvádí Pančocha et al. (2013), u osob se specifickými potřebami se mohou vyskytovat i specifické projevy, které mohou být dost často hlasité, nesrozumitelné a pro okolí těžko čitelné až nepřijemné. Jedinci se specifickým zdravotním postižením často užívají jako

prostředek dorozumění také různé projevy chování, například vztek či křik. Na základě výsledků této práce lze soudit, že projevy osob se specifickými potřebami mohou výrazně ovlivnit welfare koní využívaných v hiporehabilitaci, a to na základě výrazných projevů chování, hodnocených v této práci.

Jedním z výrazných projevů chování bylo mimo jiné i frkání, nicméně se objevilo jen u jednoho koně, tudíž se nejedná o normální rozdělení. Pro další práce, které by se chtěly věnovat této problematice, by se měla testovat individualita každého frkání, kdy se vyskytuje, a zda se frkání opravdu projevuje primárně při pozitivním vyladění jedince. Mimo jiné by se měla zohlednit i individualita, resp. charakter a s tím související temperament koně. Dalším tímto výrazným projevem byl i klus, který se také vyskytoval ojediněle pouze u dvou jedinců. Výskyt klusu byl ve fázi zvuku a po něm, a to u emočně zabarveného hlasu. I zde je třeba brát zřetel na individualitu koně a tento faktor zahrnout do výsledné analýzy.

Další poznatek se týká exploračního chování, které by pro budoucí analýzy bylo vhodné rozdělit na dílčí proměnné, např. pátrací chování, ostražitost atd. Jinak je tento prvek chování příliš obšírný a může probíhat téměř po celou dobu měření.

V souvislosti s emocionalitou bylo mnoha studiemi (McCann et al. 1988; Jezierski et al. 1999) prokázáno, že průměrná HR byla vyšší u jedinců, kteří byli charakterizováni jako emotivnější, proto by bylo vhodné v budoucích výzkumech zohlednit jako jeden ze základních faktorů také charakter daného jedince. Analýza této práce je pouze průzkumná, kdy nebyl brán ohled na identitu jednotlivých koní, na jejich temperament, stáří, zkušenosti a další faktory. Tato problematika si vyžaduje ještě vícerozměrnější analýzu, která ovšem časově i objemem práce překračuje možnosti této diplomové práce.

7 Závěr

Cílem práce bylo zjistit, zda jezdečtí koně, kteří nemají zkušenost s klienty hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (dále jen HTFE), ani jinou formou hiporehabilitace, rozpoznají emoci v hlasových projevech osob se specifickými potřebami.

- Bylo prokázáno, že koně, při vystavení emočně zabarveného hlasu klienta HTFE, reagovali intenzivněji než při přehrání kontrolní nahrávky bez emočního zabarvení.
- Při přehrání negativního hlasového projevu vykazovali koně častěji konfliktní chování a zvýšený srdeční tep než při přehrání pozitivní a kontrolní nahrávky.
- Koně projeví zjevnou zvukovou lateralitu. Při přehrání negativně emočně zabarveného hlasu preferovali natočení ucha levého před pravým. Naopak při přehrání hlasu s pozitivní valencí častěji natačeli ke zdroji zvuku ucho pravé.

Z výsledků práce vyplynulo, že výrazné hlasové projevy klientů se specifickými potřebami odlišují od citově nezabarveného hlasu i koně bez zkušenosti s klienty HTFE. Zřetelné rozdíly v reakcích na pozitivní a negativní zabarvení hlasu dokládají, že i tito koně dokáží rozeznávat emoční naladění v hlase člověka se specifickými potřebami. Lze předpokládat, že projevy s různým emočním nábojem se odrážejí na welfare koní, proto by měly být poznatky práce zohledněny v hipologické i HTFE praxi (pořadí a délka lekcí s různými klienty jezdeckých škol či HTFE).

Velice důležitým obecným poznatkem bylo potvrzení sluchové lateralit koní, a to na základě preference natačení uší, či celého těla ke zdroji emočně různě zabarvených hlasů.

I tato práce potvrdila, že pro pochopení koňské percepce je třeba zohledňovat individualitu jednotlivých koní a další faktory, které se mohou podílet na výsledném chování koní. Hlubší poznání vnímání koní bezesporu dobře poslouží trenérům, jezdcům, terapeutům a dalším, kteří se aktivně věnují práci s koňmi.

8 Literatura

Art T, Lekeux P. 2005. Exercise-induced physiological adjustments to stressful conditions in sports horses. *Livestock Production Science* **92**:101-111.

Aurich J, Wulf M, Ille N, Erber R, von Lewinski M, Palme R, Aurich C. 2015. Effects of season, age, sex, and housing on salivary cortisol concentrations in horses. *Domestic Animal Endocrinology* **52**:11-16.

Austin, N. P. & Rogers, L. J. 2007. Asymmetry of flight and escape turning responses in horses. *Laterality: asymmetries of body, brain and cognition*, 12, 464-474.

Bartolomé E, Cockram MS. 2016. Potential Effects of Stress on the Performance of Sport Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **40**:84-93.

Bartolomé E, Sánchez MJ, Molina A, Schaefer AL, Cervantes I, Valera M. 2013. Using eye temperature and heart rate for stress assessment in young horses competing in jumping competitions and its possible influence on sport performance. *Animal* **7**:2044-2053.

Beetz A, Uvnäs-Moberg K, Julius H, Kotrschal K. 2012. Psychosocial and Psychophysiological Effects of Human-Animal Interactions: The Possible Role of Oxytocin. *Frontiers in Psychology* **3**.

Benda W, McGibbon NH, Grant KL. 2003. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* **9**:817-825.

Benetinová, J. (2000). Hipoterapia a jej význam v liečbe pacientov s následkami po kraniocerebrálnych poraneniach a poraneniach míchy. *Rehabilitácia*, 33 (2), 99-105.

Bizub AL, Joy A, Davidson L. 2003. "It's like being in another world": Demonstrating the benefits of therapeutic horseback riding for individuals with psychiatric disability. *Psychiatric Rehabilitation Journal* **26**:377-384.

Bogen JE. 1985. The callosal syndromes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical neuropsychology* p.295-338. New York: Oxford University Press.

von Borell E et al. 2007. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals—a review. *Physiology & Behavior* **92**:293-316.

Borgi M et al. 2016. Effectiveness of a Standardized Equine-Assisted Therapy Program for Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* **46**:1-9.

Von Borstel UU, Duncan IJH, Shoveller AK, Millman ST & Keeling, LJ. 2007. Transfer of nervousness from competition rider to the horse. In *Conference Proceedings 3d International Equitation Science Conference* p. 16.

Boyd L & Houpt KA. (Eds.). 1994. *Przewalski's horse: the history and biology of an endangered species*. Suny Press.

Briefer EF, Mandel R, Maigrot A-L, Briefer Freymond S, Bachmann I, Hillmann E. 2017. Perception of emotional valence in horse whinnies. *Frontiers in Zoology* **14**.

Brooks, D. E. & Matthews, A. 2005. *Equine ophthalmology*, Citeseer.

Brooks, D., Komaromy, A. & Källberg, M. 1999. Comparative retinal ganglion cell and optic nerve morphology. *Veterinary ophthalmology*, 2, 3-11.

Buntinx WHE, Schalock RL. 2010. Models of Disability, Quality of Life, and Individualized Supports: Implications for Professional Practice in Intellectual Disability. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities* **7**:283-294.

Cole KM, Gawlinski A, Steers N, Kotlerman J. 2007. Animal-Assisted Therapy in Patients Hospitalized With Heart Failure. *American Journal of Critical Care* **16**:575-585.

Crawley, J., & Chamove, A. S. (1997). Thoroughbred race horses behavioural responses to human contact. *Looking back and moving forward*, 50.

Creighton E. 2007. Equine learning behaviour: Limits of ability and ability limits of trainers. *Behavioural Processes* **76**:43-44.

Česká hiporehabilitační společnost. 2016. Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii - HTFE: dříve Hipoterapie.

Dalla Costa E, Dai F, Murray LAM, Guazzetti S, Canali E, Minero M. 2015. a study on validity and reliability of on-farm tests to measure human–animal relationship in horses and donkeys. *Applied Animal Behaviour Science* **163**:110-121.

Davidson RJ. 1992. Emotion and Affective Style: Hemispheric Substrates. *Psychological Science* **3**:39-43.

Edwards NE, Beck AM. 2002. Animal-Assisted Therapy and Nutrition in Alzheimer's Disease. *Western Journal of Nursing Research* **24**:697-712.

d'Ingeo S, Quaranta A, Siniscalchi M, Stomp M, Coste C, Bagnard C, Hausberger M, Cousillas H. 2019. Horses associate individual human voices with the valence of past interactions: a behavioural and electrophysiological study. *Scientific Reports* **9**.

Finkemeier M-A, Langbein J, Puppe B. 2018. Personality Research in Mammalian Farm Animals: Concepts, Measures, and Relationship to Welfare. *Frontiers in Veterinary Science* **5**.

Frangne N, Eggmann T, Koblichke C, Weissenbock G, Martinoia E, Klein M. 2002. Flavone Glucoside Uptake into Barley Mesophyll and Arabidopsis Cell Culture Vacuoles. Energization Occurs by H⁺-Antiport and ATP-Binding Cassette-Type Mechanisms. *Plant Physiology* **128**:726–733..

Frye RE, Vassall S, Kaur G, Lewis C, Karim M, Rossignol D. 2019. Emerging biomarkers in autism spectrum disorder: a systematic review. *Annals of Translational Medicine* **7**:792-792.

Fureix C, Jegou P, Sankey C, Hausberger M. 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects”. *Animal Cognition* **12**:643-654.

Fureix C, Jegou P, Henry S, Lansade L, Hausberger M, Chapouthier G. 2012. Towards an Ethological Animal Model of Depression? a Study on Horses. *PLoS ONE* **7**.

Fureix C, Menguy H, Hausberger M, Giurfa M. 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? a Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* **5**.

Furr MO, Murray MJ, Ferguson DC. 1992. The effects of stress on gastric ulceration, T3, T4, reverse T3 and Cortisol in neonatal foals. *Equine Veterinary Journal* **24**:37-40.

Giles D, Draper N, Neil W. 2016. Validity of the Polar V800 heart rate monitor to measure RR intervals at rest. *European Journal of Applied Physiology* **116**:563-571.

Granados AC, Agís IF. 2011. Why Children With Special Needs Feel Better with Hippotherapy Sessions: a Conceptual Review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* **17**:191-197.

Hama H, Yogo M, Matsuyama Y. 1996. Effects of stroking horses on both humans' and horses' heart rate responses. *Japanese Psychological Research* **38**:66-73.

Hanggi EB. 1999. Interocular transfer of learning in horses (*Equus caballus*). *Journal of Equine Veterinary Science* **19**:518-524..

Hausberger M, Fureix C, Lesimple C. 2016. Detecting horses' sickness: In search of visible signs. *Applied Animal Behaviour Science* **175**:41-49.

Hausberger M, Muller C. 2002. a brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* **76**:339-344.

Heffner RS, Heffner HE. 1983. Sound localization acuity in mammals and its relation to visual fields. *The Journal of the Acoustical Society of America* **73**:S42-S42.

Heffner HE, Heffner RS. 1984. Sound localization in large mammals: Localization of complex sounds by horses. *Behavioral Neuroscience* **98**:541-555.

Heffner RS, Heffner HE. 1986. Localization of tones by horses: Use of binaural cues and the role of the superior olivary complex. *Behavioral Neuroscience* **100**:93-103.

Hinchcliff K. 2008. The horse as an athlete: a physiological overview. 2-11 in *Equine Exercise Physiology*. Elsevier.

Hopkins WD, Bennett AJ. 1994. Handedness and approach-avoidance behavior in chimpanzees (Pan). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* **20**:413-418.

Humle T, Matsuzawa T. 2009. Laterality in hand use across four tool-use behaviors among the wild chimpanzees of Bossou, Guinea, West Africa. *American Journal of Primatology* **71**:40-48.

Christensen JW, Keeling LJ, Nielsen BL. 2005. Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* **93**:53-65.

Christensen JW, Zharkikh T, Chovaux E. 2011. Object recognition and generalisation during habituation in horses. *Applied Animal Behaviour Science* **129**:83-91.

Irvine CHG, Alexander SL. 1994. Factors affecting the circadian rhythm in plasma cortisol concentrations in the horse. *Domestic Animal Endocrinology* **11**:227-238.

Jeandet P, Hébrard C, Deville M-A, Cordelier S, Dorey S, Aziz A, Crouzet J. 2014. Deciphering the Role of Phytoalexins in Plant-Microorganism Interactions and Human Health. *Molecules* **19**:18033–18056.

Jeziarski T, Jaworski Z, Górecka A. 1999. Effects of handling on behaviour and heart rate in Konik horses: comparison of stable and forest reared youngstock. *Applied Animal Behaviour Science* **62**:1-11.

Kamioka H et al. 2014. Effectiveness of animal-assisted therapy: a systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine* **22**:371-390.

Keadle TL, Pourciau SS, Melrose PA, Kammerling SG, Horohov DW. 1993. Acute exercises stress modulates immune function in unfit horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **13**:226-231.

Keeling, L, & Jensen, P. 2002. Behavioural disturbances, stress and welfare. The ethology of domestic animals: an introductory text, 79-98.

Keeling LJ, Jonare L, Lanneborn L. 2009. Investigating horse–human interactions: The effect of a nervous human. *The Veterinary Journal* **181**:70-71.

Koca TT. 2016. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *Northern Clinics of Istanbul*.

König v. Borstel U, Visser EK, Hall C. 2017. Indicators of stress in equitation. *Applied Animal Behaviour Science* **190**:43-56.

Kraft KA, Weisberg J, Finch MD, Nickel A, Griffin KH, Barnes TL. 2019. Hippotherapy in Rehabilitation Care for Children With Neurological Impairments and Developmental Delays: a Case Series. *Pediatric Physical Therapy* **31**:E14-E21.

Kret ME, Jaasma L, Bionda T, Wijnen JG. 2016. Bonobos (*Pan paniscus*) show an attentional bias toward conspecifics' emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113**:3761-3766.

Lampe JF, Andre J. 2012. Cross-modal recognition of human individuals in domestic horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* **15**:623-630.

Lansade L, Pichard G, Leconte M. 2008. Sensory sensitivities: Components of a horse's temperament dimension. *Applied Animal Behaviour Science* **114**:534-553.

Larose C, Richard-Yris M-A, Hausberger M, Rogers LJ. 2007. Laterality of horses associated with emotionality in novel situations. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* **11**:355-367.

Leal BB, Alves GES, Douglas RH, Bringel B, Young RJ, Haddad JPA, Viana WS, Faleiros RR. 2011. Cortisol Circadian Rhythm Ratio: a Simple Method to Detect Stressed Horses at Higher Risk of Colic?. *Journal of Equine Veterinary Science* **31**:188-190.

Le Sclan N, Hausberger M, Wolff A. 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behavioural Processes* **41**:257-266.

Lesimple C. 2020. Indicators of Horse Welfare: State-of-the-Art. *Animals* **10**.

Lippolis G, Bisazza A, Rogers LJ, Vallortigara G. 2002. Lateralisation of predator avoidance responses in three species of toads. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* **7**:163-183.

McCann JS, Heird JC, Bell RW, Lutherer LO. 1988. Normal and more highly reactive horses. I. Heart rate, respiration rate and behavioral observations. *Applied Animal Behaviour Science* **19**:201-214.

McCarty R. 2016. The Fight-or-Flight Response. 33-37in *Stress: Concepts, Cognition, Emotion, and Behavior*. Elsevier.

McDonnell SM, Freeman DA, Cymbaluk NF, Schott HC, Hinchcliff K & Kyle B. 1999. Behavior of stabled horses provided continuous or intermittent access to drinking water. *American journal of veterinary research*, **60**: 1451-1455.

McDuffee L, Mills M, McNiven M, Montelpare W. 2019. Establishing statistical stability for heart rate variability in horses. *Journal of Veterinary Behavior* **32**:30-35.

McEwen BS. 1999. Stress and hippocampal plasticity **HIPPOCAMPAL PLASTICITY**. *Annual Review of Neuroscience* **22**:105-122.

McEwen BS. 1993. Stress and the Individual. *Archives of Internal Medicine* **153**.

McGreevy PD. 2007. The advent of equitation science. *The Veterinary Journal* **174**:492-500.

Mendl M, Burman OHP, Paul ES. 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **277**:2895-2904.

Mengoli M, Pageat P, Lafont-Lecuelle C, Monneret P, Giacalone A, Sighieri C, Cozzi A. 2014. Influence of emotional balance during a learning and recall test in horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* **106**:141-150

Micheletta J, Whitehouse J, Parr LA, Waller BM. 2015. Facial expression recognition in crested macaques (*Macaca nigra*). *Animal Cognition* **18**:985-990.

Mills DS. 1998. Personality and individual differences in the horse, their significance, use and measurement. *Equine Veterinary Journal* **30**:10-13.

Moberg, G. P. (2000). *Implications for Animal Welfare. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*, 1.

Nakamura K, Takimoto-Inose A, Hasegawa T. 2018. Cross-modal perception of human emotion in domestic horses (*Equus caballus*). *Scientific Reports* **8**.

Ničová K, Bartošová J, Rogers C. 2022. Still beyond a chance: Distribution of faults in elite show-jumping horses. *PLOS ONE* **17**.

Nurenberg JR, Schleifer SJ, Shaffer TM, Yellin M, Desai PJ, Amin R, Bouchard A, Montalvo C. 2015. Animal-Assisted Therapy With Chronic Psychiatric Inpatients: Equine-Assisted Psychotherapy and Aggressive Behavior. *Psychiatric Services* **66**:80-86.

Odendaal JSJ. 2000. Animal-assisted therapy — magic or medicine?. *Journal of Psychosomatic Research* **49**:275-280

Odendaal JSJ, Meintjes RA. 2003. Neurophysiological Correlates of Affiliative Behaviour between Humans and Dogs. *The Veterinary Journal* **165**:296-301.

Peeters M, Sulon J, Beckers J-F, Ledoux D, Vandenheede M. 2011. Comparison between blood serum and salivary cortisol concentrations in horses using an adrenocorticotrophic hormone challenge. *Equine Veterinary Journal* **43**:487-493.

Pančocha K. 2013. *Postoje veřejnosti k sociální participaci osob s postižením. Habilitační práce*. Brno.

Parr LA. 2001. Cognitive and physiological markers of emotional awareness in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition* **4**:223-229. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s100710100085>.

Parr LA, Heintz M. 2009. Facial expression recognition in rhesus monkeys, *Macaca mulatta*. *Animal Behaviour* **77**:1507-1513.

Pauw J. 2000. Therapeutic Horseback Riding Studies: Problems Experienced by Researchers. *Physiotherapy* **86**:523-527.

Pawlak-Sprada S, Stobiecki M, Deckert J. 2011. Activation of phenylpropanoid pathway in legume plants exposed to heavy metals. Part ii. Profiling of isoflavonoids and their glycoconjugates induced in roots of lupine (*Lupinus luteus*) seedlings treated with cadmium and lead. *Acta Biochimica Polonica* **58**:217–223.

Pond RL, Darre MJ, Scheifele PM, Browning DG. 2010. Characterization of equine vocalization. *Journal of Veterinary Behavior* **5**:7-12.

Peppe A, Costa A, Cerino S, Caltagirone C, Alleva E, Borgi M, Cirulli F. 2018. Targeting gait and life quality in persons with Parkinson's disease: Potential benefits of Equine-Assisted Interventions. *Parkinsonism & Related Disorders* **47**:94-95.

Prince, J. H., Diesem, C. D., Eglitis, I. & Ruskell, G. 1960. Anatomy and histology of the eye and orbit in domestic animals. *Anatomy and histology of the eye and orbit in domestic animals*.

Proops L, McComb K, Reby D. 2009. Cross-modal individual recognition in domestic horses (*Equus caballus*). *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**:947-951.

Rankins EM, Manso Filho HC, Malinowski K, McKeever KH. 2022. Muscular tension as an indicator of acute stress in horses. *Physiological Reports* **10**.

Rietmann TR, Stuart AEA, Bernasconi P, Stauffacher M, Auer JA, Weishaupt MA. 2004. Assessment of mental stress in warmblood horses: heart rate variability in comparison to heart rate and selected behavioural parameters. *Applied Animal Behaviour Science* **88**:121-136.

Rogers LJ. 2002. Lateralization in vertebrates: Its early evolution, general pattern, and development. 107-161in . Elsevier.

Rogers LJ. 2010. Relevance of brain and behavioural lateralization to animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **127**:1-11.

Rochais C, Henry S, Fureix C, Hausberger M. 2016. Investigating attentional processes in depressive-like domestic horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* **124**:93-96.

Rørvang MV, Nielsen BL, McLean AN. 2020. Sensory Abilities of Horses and Their Importance for Equitation Science. *Frontiers in Veterinary Science* **7**.

Saslow CA. 2002. Understanding the perceptual world of horses. *Applied Animal Behaviour Science* **78**:209-224.

Seaman SC, Davidson HPB, Waran NK. 2002. How reliable is temperament assessment in the domestic horse (*Equus caballus*)?. *Applied Animal Behaviour Science* **78**:175-191.

Schekka S, Zimmermann E. 2012. Affect intensity in voice recognized by tree shrews (*Tupaia belangeri*). *Emotion* **12**:632-639.

Scheumann M, Zimmermann E. 2008. Sex-specific asymmetries in communication sound perception are not related to hand preference in an early primate. *BMC Biology* **6**.

Schmidt A, Hödl S, Möstl E, Aurich J, Müller J, Aurich C. 2010. Cortisol release, heart rate, and heart rate variability in transport-naive horses during repeated road transport. *Domestic Animal Endocrinology* **39**:205-213.

Silkwood-Sherer DJ, Killian CB, Long TM, Martin KS. 2012. Hippotherapy—An Intervention to Habilitate Balance Deficits in Children With Movement Disorders: a Clinical Trial. *Physical Therapy* **92**:707-717.

Squires EJ. 2010. *Applied animal endocrinology*. CABI Publishing, Wallingford.

Strand SC, Tiefenbacher S, Haskell M, Hosmer T, McDonnell SM, Freeman DA. 2002. Behavior and physiologic responses of mares to short-term isolation. *Applied Animal Behaviour Science* **78**:145-157.

Stucke D, Große Ruse M, Lebelt D. 2015. Measuring heart rate variability in horses to investigate the autonomic nervous system activity – Pros and cons of different methods. *Applied Animal Behaviour Science* **166**:1-10.

Šámalová M. 2019. Vliv hlasových projevů klienta na koně během hipoterapie. Diplomová práce. ČZU v Praze.

Tong, L., Stewart, M., Johnson, I., Appleyard, R., Wilson, B., James, O., Johnson, C. & McGreevy, P. 2020. A comparative neuro-histological assessment of gluteal skin thickness and cutaneous nociceptor distribution in horses and humans. *Animals*, 10, 1- 15.

Vallortigara G, Regolin L, Pagni P. 1999. Detour behaviour, imprinting and visual lateralization in the domestic chick. *Cognitive Brain Research* 7:307-320.

Vallortigara Giorgio, Rogers Lesley j. 2005. Survival with an asymmetrical brain: advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behavioral and Brain Sciences* 28:575-589.

Veissier I, Boissy A. 2007. Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology & Behavior* 92:429-433.

Villegas M, Sommarin M, Brodelius PE. 2000. Effects of sodium orthovanadate on benzophenanthridine alkaloid formation and distribution in cell suspension cultures of *Eschscholtzia californica*. *Plant Physiology and Biochemistry* 38:233–241.

Visser E, Vanreenen C, Vanderwerf J, Schilder M, Knaap J, Barneveld A, Blokhuis H. 2002. Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiology & Behavior* 76:289-296.

Visser EK, van Reenen CG, Hopster H, Schilder MBH, Knaap JH, Barneveld A, Blokhuis HJ. 2001. Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. *Applied Animal Behaviour Science* 74:241-258.

Vitale V, Balocchi R, Varanini M, Sgorbini M, Macerata A, Sighieri C, Baragli P. 2013. The effects of restriction of movement on the reliability of heart rate variability measurements in the horse (*Equus caballus*). *Journal of Veterinary Behavior* 8:400-403.

Waller BM, Micheletta J. 2013. Facial Expression in Nonhuman Animals. *Emotion Review* **5**:54-59.

Waring GH. 1983. *Horse Behavior—The Behavioral Traits and Adaptations of Domestic and Wild Horses, Including Ponies*. Noyes Publications, NJ.

Wathan J, Proops L, Grounds K, McComb K. 2016. Horses discriminate between facial expressions of conspecifics. *Scientific Reports* **6**.

Weeks, J., & Beck, A. M. (1996). Equine agitation behaviors. *Equine practice (USA)*.

Williams J, Tabor G. 2017. Rider impacts on equitation. *Applied Animal Behaviour Science* **190**:28-42.

Ye Y, Ding Y, Jiang Q, Wang F, Sun J, Zhu C. 2017. The role of receptor-like protein kinases (RLKs) in abiotic stress response in plants. *Plant Cell Reports* **36**:235–242.

Younes M, Robert C, Barrey E, Cottin F. 2016. Effects of Age, Exercise Duration, and Test Conditions on Heart Rate Variability in Young Endurance Horses. *Frontiers in Physiology* **7**.

Young T, Creighton E, Smith T, Hosie C. 2012. A novel scale of behavioural indicators of stress for use with domestic horses. *Applied Animal Behaviour Science* **140**:33-43.

9 Legislativní zdroje

Úmluva o právech osob se zdravotním postižením. 2006. OSN. Available at https://www.mpsv.cz/documents/20142/225526/Umluva_o_pravech_osob_se_ZP.pdf/1e95a34b-cbdf-0829-3da2-148865b8a4a8.