



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Způsoby hodnocení stresu u koní

Autorka práce: Michaela Černá

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Čoudková

České Budějovice
2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá aktuálně velmi řešenou problematikou v chovu koní, kterou je stres. Může být vyvolán celou řadou příčin a vést k celé řadě nežádoucích následků. Ty mohou negativně ovlivnit zdraví, výkon nebo chování zvířat. Proto se jedná o velmi důležité téma pro chovatele koní.

Cílem této bakalářské práce bylo sepsat dostupné aktuální informace o stresu koní a vybrat vhodné způsoby k jeho hodnocení. Zvoleny byly následující postupy: měření srdeční frekvence, hladiny krevního kortizolu, tělesné teploty a teploty oka. Do pozorování byly zahrnuti 3 jedinci, kteří byli integrováni do nového stáda.

Nejefektivnějším způsobem hodnocení míry stresu při začleňování koní do nového stáda bylo vyhodnoceno měření teploty oka s využitím termokamery. V průběhu 3 dnů klesla hodnota teploty oka z 35,5 °C na 31,6 °C. Invazivní a přesnou metodou stanovení stresu u koní bylo shledáno stanovení koncentrace krevního kortizolu, kdy byly zaznamenány hodnoty 64,3 nmol/l, 29,7 nmol/l při odběru v 17:00 a 149 nmol/l při odběru v 10:00. Dopolední čas se ukázal jako vhodnější k odběru krve za účelem hodnocení míry stresu. Rychlost srdeční frekvence byla zaznamenána jako běžná (36 tep/min, 44 tep/min) a neodrážela stresovou reakci. Rektální měření teploty se ukázalo náročné na provedení u koní v novém prostředí a ve stresu.

Jako nejpřesnější metody hodnocení stresu u koní se ukázalo měření teploty oka hladiny krevního kortizolu, která se jeví jako vhodná spíše pro vědecké účely. Cílem každého chovatele by však především měla být snaha předejít vzniku stresových situací, a to hlavně naplňováním welfare v chovu koní.

Klíčová slova: koně, stres, kortizol, teplota oka

Abstract

This bachelor's thesis deals with the currently highly addressed issues in horse breeding, which is stress. It can be caused by a number of causes and lead to a number of undesirable consequences. These can adversely affect the health, performance or behavior of the animals. Therefore, this is a very important topic for horse breeders.

The aim of this bachelor thesis was to write available current information about horse stress and select appropriate methods for its evaluation. The following procedures were chosen: heart rate, cortisol levels, body temperature and eye temperature. The observation included 3 individuals who were integrated into the new herd.

The most effective way to evaluate the degree of tremor in the incorporation of horses into a new herd was to measure the temperature of the eye using a thermal camera. Within 3 days, the value of the eye temperature dropped from 35.5 °C to 31.6 °C. An invasive and accurate method for determining stress in horses was found-free determination of blood cortisol concentrations, which were recorded at 64.3 nmol / l, 29.7 nmol / l when collected at 17:00 and 149 nmol / l when collected at 10:00. The morning time proved to be more suitable for blood collection to assess the degree of stress. Heart rate was recorded as normal (36 bpm, 44 bpm) and did not reflect the stress response. Rectal temperature measurement has proven difficult to perform in horses in a new environment and under stress.

Eye temperature measurement proved to be the most accurate method for assessing stress in horses and blood cortisol levels, which is more suitable for scientific purposes. However, the goal of every breeder should be to try to prevent stressful situations, especially by fulfilling the welfare in horse breeding.

Keywords: Horses, stress, cortisol, eye temperature

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Veronice Čoudkové za všestrannou pomoc, cenné a podnětné rady, doporučení a zároveň za čas, který mi věnovala při řešení dané problematiky. Dále bych ji ráda věnovala své velké díky za poskytnutí získávání veškerých dat v rámci zpracování metodiky. Mé poděkování též patří Ing. Anně Baštýřové Brutovské za spolupráci při získávání údajů pro výzkumnou část práce. V neposlední řadě patří mé díky mému bratrovi za podporu a užitečné rady.

Obsah

Úvod.....	8
1 Literární přehled.....	9
1.1 Stres	9
1.2 Vznik stresu	10
1.3 Dlouhodobý a krátkodobý stres.....	11
1.4 Stresory u koní.....	12
1.4.1 Vliv prostředí	13
1.4.2 Vliv potravy	13
1.4.3 Vliv onemocnění	14
1.4.4 Vliv přepravy	15
1.4.5 Veterinář a jeho vliv na stres.....	16
1.5 Stresové reakce.....	16
1.5.1 Temperament koně.....	16
1.5.2 Stereotypní chování.....	17
1.6 Onemocnění způsobená stresem	21
1.6.1 Kolika.....	22
1.6.2 Žaludeční vředy.....	22
1.6.3 Ztráta hmotnosti	23
1.6.4 Cushingův syndrom	23
1.7 Stresové markery	24
1.7.1 Hormon kortizol	24
1.7.2 Variabilita srdeční frekvence (HRV)	30
1.7.3 Tělesná teplota	31
1.7.4 Změna teploty očí.....	32
1.7.5 Rychlost mrknutí jako indikátor stresu (SBR).....	33
1.8 Řešení stresu u koní.....	35

1.8.1	Welfare	35
1.8.2	Aromaterapie.....	35
1.8.3	Zylkene.....	37
1.8.4	Doplňky stravy na snížení stresu.....	38
2	Cíl práce	39
3	Materiál a metodika.....	40
3.1	Materiál	40
3.2	Sběr dat.....	40
3.2.1	Měření teploty očí	40
3.2.2	Měření tělesné teploty	41
3.2.3	Měření srdečního tepu.....	41
3.2.4	Odběr krve pro stanovení kortizolu.....	42
4	Výsledky a diskuse.....	44
4.1.1	Měření oční teploty	44
4.1.2	Měření tělesné teploty	46
4.1.3	Měření srdečního tepu.....	46
4.1.4	Hladina krevního kortizolu	47
5	Závěr	49
6	Seznam použité literatury.....	51
7	Seznam obrázků	61
8	Seznam tabulek	62
9	Seznam grafů.....	63
10	Seznam použitých zkratk.....	64
11	Přílohy	65

Úvod

Stres neboli zátěž na živý organismus zažívají nejen lidé, ale každý životaschopný organismus na této planetě, včetně koní. Nejvýznamnějším novodobým původcem stresu u koní je samotný člověk, který zdomestikovaného koně využíval především k dopravě, zemědělství nebo na maso a mléko, dále také k válečným účelům. Reakce na vnější vlivy okolního prostředí jako je např. ohrožení predátorem řešil tento volně žijící sudokopytník především útekem, kdy mohl využít své přednosti jako rychlost a vytrvalost nebo reagoval přímým odporem. Domestikace koní postupem času posílila tyto přednosti koní selektivním chovem, čímž byli koně přizpůsobeni široké škále využití podle svých hlavních schopností. Ochočování koní, ale nebyla jednodenní záležitost. První krok směřoval k chycení koně do zajetí, následovalo postupné ochočení, a nakonec samotné zdomácnění. S následnou evolucí lidstva si kůň musel začít zvykat na další nové podněty. Díky přešlechtění je kůň na většinu podnětů v dnešní době zvyklý, především na koexistenci s člověkem. Reakci na stresové situace ovlivňuje také temperament koně.

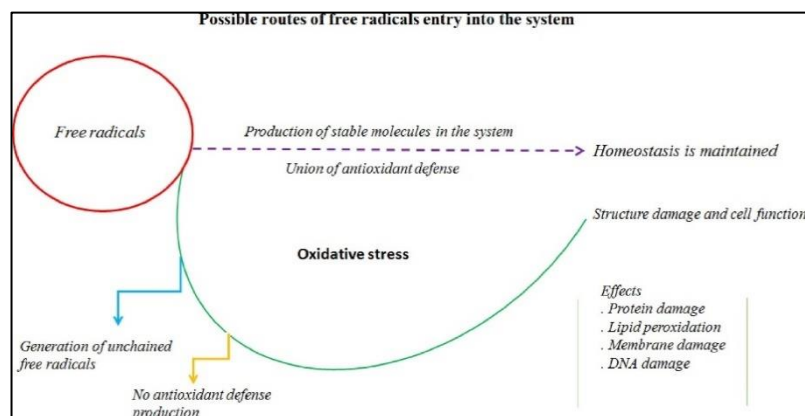
Je však nevyvratitelným faktem, že kůň se ocitá od svého narození v cizím (antropogenním) prostředí, s novými podněty a v obklopení neustálých změn, které jsou pro něho nepřírozené. Snaha co nejvíce zmírnit negativní dopady nepřírodního prostředí na chov zvířete, patří mezi základní charakteristiky úspěšného chovatele. Intenzita a množství stresových stavů u koní jednoznačně limituje kvalitu chovu z hlediska vhodných životních podmínek. Hodnocení stresu se v dnešní době dostává do popředí zájmu a byla stanovena řada metodik, avšak s různou úrovní spolehlivosti.

1 Literární přehled

1.1 Stres

Jedná se o celkový stav organismu, který lze vysvětlit jako fyziologickou reakci těla na výskyt hrozby, změnu aktuální situace, jež by mohla daný organismus ohrozit nebo působení psychického tlaku. Pokud dochází k náhlé změně prostředí, může to být pro koňský organismus zátěží, tedy stresem a může tak výrazně ovlivnit chování koní (DUŠEK *et al.*, 2011).

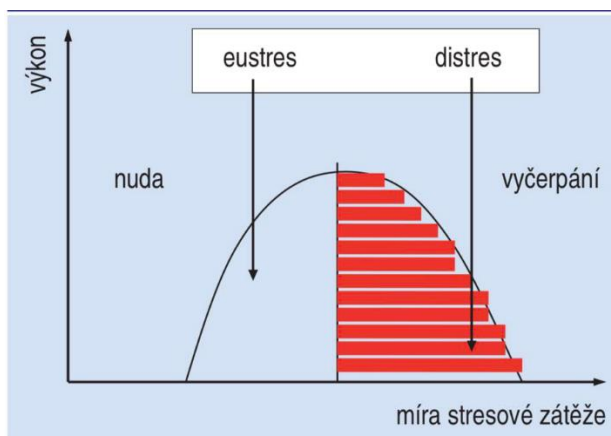
Dále o něm lze uvažovat jako o narušiteli homeostázy, tedy, že vlivem stresu se může změnit jinak stabilní hladina látek v organismu či hodnota somatických parametrů např. krevní tlak nebo respirační frekvence. V neposlední řadě je též známa definice stresu jako reakce na vyjmutí z tzv. komfortní zóny, tedy vystavení neznámému. Dále je znám pojem oxidační stres, který lze chápat jako nepoměr pro-oxidačních a anti-oxidačních látek v organismu ve prospěch oxidantů (SEYELE, 1956; SIES *et al.*, 2019). GARCIA *et al.* (2022) se domnívají, že pokud dojde k překročení množství reaktivních forem kyslíku, dochází v buňkách ke zvýšení oxidační aktivity. Během oxidačního stresu se tvoří volné radikály, které ovlivňují makromolekuly a poškozují jejich strukturu a funkci, včetně proteinů a lipidů DNA a RNA, jak je zaznamenáno na obr. 1.1.



Obrázek 1.1: Porovnání volných radikálů vstupujících do systému s antioxidační obranou a bez ní (GARCIA *et al.*, 2022).

SEYELE (1956) determinuje dva typy stresů, kdy prospěšný stres je nazýván jako eu-stres, což má stimulovat jedince k lepším výkonům a opačnou stránkou je tedy patologický stres nazýván jako distres, který může vést k celkovému zatížení organismu

nebo dokonce smrti. Kolísání stresové zátěže je znázorněno na grafu 1.1 (VEČEŘOVÁ-PROCHÁZKOVÁ a HONZÁK, 2008).



Graf 1.1: Reaktivita na stres (VEČEŘOVÁ-PROCHÁZKOVÁ a HONZÁK, 2008).

1.2 Vznik stresu

Jak je výše uvedeno, stres se označuje jako kombinace psychologických a biologických reakcí zvířete na nepředvídatelné situace nebo nově objevené podněty. Jedná se tedy o takové situace, kdy se zvíře začne cítit znepokojeně nebo pociťuje strach (MALINOWSKI, 2004). Každý zásah do organismu, který naruší běžný stav, způsobuje zátěž neboli stres (SOVA a KOMÁREK, 1971). Jelikož vznik stresu je velmi individuální, můžeme při identické práci dvou jedinců zpozorovat stresovou reakci pouze u jednoho koně a u druhého nemusí vyvolat žádnou, reakce každého jedince se tedy liší (MALINOWSKI, 2004).

Činitelé zodpovědní za vyvolání stresu mohou mít jednak fyzikálně-chemický charakter (změna teploty prostředí, změna fotoperiody, změna tlaku) dále biologický (zdravotní stav, vývojová fáze, dostupnost potravy) či můžeme nalézt činitele environmentální (velikost výběhu, množství zeleně, úkryty před sluncem, místo na odpočinek) (JELÍNEK *et al.*, 2003). Podle MUIRA (2015) patří mezi nejčastější příčiny vzniku stresu především onemocnění, operativní zákroky, omezení pohybu a vliv neznámého prostředí. Tyto stresory lze dále dělit na vnější (vliv prostředí) a vnitřní (vliv psychiky), což způsobuje vznik stresové reakce, kterou lze dělit na 3 fáze: Poplachová reakce (útok/útěk), stadium odolnosti (odbourání stresoru) a období vyčerpání rezerv (vznik chorobných stavů) (SCHREIBER a MARŠOVÁ, 2003, TREBICHA-

SKÝ *et al.*, 2009). Pokud se v chovu dostatečně nevyvarujeme vlivu stresorů na zvíře, dochází k biochemické odezvě organismu v podobě uvolňování hormonu kortizolu, jako reakce metabolismu na stres (ŠÁCHA, 2015).

1.3 Dlouhodobý a krátkodobý stres

Podle VESELOVSKÉHO (2005) lze kategorizovat stres z hlediska doby trvání na dlouhodobý a krátkodobý. Akutní stres dokáže přesměrovat energii tak, aby odpovídala na potenciální nebezpečnou situaci, což nemusí znamenat ohrožení dobrých životních podmínek, pokud ovšem stres trvá dlouhodobě, může dojít k negativnímu dopadu zdraví zvířete (SAUVEROCHE *et al.*, 2020). Stres se na koních může podepsat různými způsoby. Krátkodobý (akutní) stres, který se neléčí může vést k dlouhodobým (chronickým) problémům (THRELKELD, 2018).

Každá zátěž na organismus dokáže vyvolat biologickou reakci a odpovídá na ni tzv. adaptačním syndromem (SOVA a KOMÁREK, 1971). Na základě údajů TROJAN *et al.* (2003) charakterizují stresovou reakce děním zvýšením sekrece ACTH a kortizolu.

Pokud se tedy objeví stresor náhle a trvá krátkou dobu, přivodí odpověď organismu, která se nazývá flight and fight syndrom (FFS) neboli výzva k boji či útěku. Zlepší se příjem kyslíku a dochází k uvolňování potřebné energie, která se aktivuje v dření nadledvin, odkud se okamžitě vyplavuje hormon adrenalin a noradrenalin (VESELOVSKÝ, 2005). Při vzniku akutního stresu u koní poukazují KOOLHAAS *et al.* (2011) na přítomnost indikátorů jako je zvýšení tepové frekvence a vzrůst hladiny kortizolu v krvi a slinách.

Dlouhodobý účinek stresu, který má trvalý následky od dnů až měsíců, vyvolává adaptaci organismu, označován jako general adaption syndrom (GAP). Podstatná je aktivace hypotalamu, který pomocí hypofýzy vytváří již zmiňované hormony – kortizol a kortikosteron, jenž napomáhají obraně před stresem aktivací rezervních látek jako jsou glykogen, tuky a bílkoviny, přičemž schopnost přizpůsobit se tak novým situacím. V některých případech může dojít i k pozastavení sexuální činnosti. Jestliže dlouhodobost stresu přetrvává může dojít k vyčerpání tělesných rezerv a způsobit poškození organismu jako např. žaludeční vředy, které mohou vést k subletálním až letálním efektům (VESELOVSKÝ, 2005). Zajímavou metodu detekce chronického stresu u koní popisuje SUVEROCHE *et al.* 2020, kde doporučuje stanove-

ní hladiny kortizolu ve hřívě. Dlouhodobé změny mohou mít za následek chronický stres, u kterého se mohou lišit hladiny kortizolu stejně tak jak u akutního stresu. Chronický stres může způsobit dlouhodobě přetrvávající problémy, jako jsou reprodukční problémy, žaludeční vředy, zvýšená náchylnost na onemocnění, úbytek hmotnosti nebo možný výskyt abnormálního chování (BUDZYŇSKA, 2014).

1.4 Stresory u koní

Soubor negativních faktorů, které ovlivňují psychické zdraví zvířete nazýváme stresory neboli příčiny vyvolávající stres (VESELOVSKÝ, 2005). Jedná se tedy o fyzikální, chemické, biologické a komplexní stresory (JELÍNEK *et al.*, 2003). VALERA *et al.* (2012) řadí mezi spouštěče stresových reakcí u koní např. intenzitu konzumace krmiva, u které vzniká signifikantní korelace s jeho kvalitou a dostupností. Dále denní doba, u které lze pozorovat kolísání hladiny kortizolu nebo také uvolněnost koně během odběru vzorků. Nepostradatelnou součástí zajištění kvalitního zdravotního stavu jezdeckých koní je snaha minimalizovat výskyt situací, jenž by mohly vést ke vzniku stresu (JUNG *et al.*, 2019). Obecně v oblasti současného chovu zvířat hraje důležitou roli úroveň životních podmínek a je nutno ji považovat za jeden z nejvíce kritických aspektů úspěšného chovu (WITKOWSKA-PIŁASZEWICZ *et al.*, 2021).

Dle studie WERNERA *et al.* (2021) označují jako jeden ze základních faktorů podmiňujících možnost vzniku stresu u koní. způsob ustájení. Vliv tohoto faktoru je možné pozorovat jak na výkonosti koní, tak na jejich fyziologické a psychické zátěži, která se vznikem stresu neodvratně souvisí. HANÁK a OLEHLA (2010) vyhodnotili, že pokud se kůň ocitne v náhlé a nebezpečné situaci, jeho nejpřirozenější reakcí je útok nebo útek, avšak záleží na charakteru jedince. Jestliže se tyto podněty neustále opakují, může postupně dojít k rezistenci organismu, tedy odolnosti zvířete k podnětům v minulosti vyvolávající stres. Koně vlastníci klidnější povahu nemusí vykazovat tak silné známky stresu, ale mohou prokazovat slabé behaviorální projevy vůči stresu jako je změna polohy ucha nebo hlavy, ráznější švihnutí ocasem nebo časté kálení (MCDUFFEE *et al.*, 2022). Dle studie BARTOLOMÉ a COCKRAMA (2016) se stres vždy nemusí jevit jako omezující faktor, ale lze ho také považovat jako posilovač sportovně nadaných koní.

1.4.1 Vliv prostředí

BUDZYŃSKA (2014) tvrdí, že v posledních dekáдах došlo k výrazným změnám, které mají vliv na nárůst živočišné výroby a změny podmínek ustájení. Tyto záležitosti značně ovlivňují životní podmínky zvířat a jejich mechanismy adaptace na člověkem vybudované prostředí.

Veškeré množství času ať už strávené ve výběhu nebo ve stáji, má značný vliv na vývoj stresu. Pravidelný pohyb je velmi důležitým faktorem pro vyhnutí se stresu a zabránění vzniku nudy, je tedy důležité poskytnout koni co nejvíce prostoru stráveném ve výběhu s ostatními koňmi (EILERT, 2019). Mezi fyzikálně-chemické faktory řadíme příliš vysokou teplotu nebo naopak chlad a vlhkost v prostředí ve kterém se kůň nachází. V horkých dnech během náročné práce dochází ke ztrátě tekutin a elektrolytů, pokud se jedná o dlouhodobý jev, může vzniknout tepelný stres (ŠVEHLOVÁ, 2010). Za nevyhovující podmínky považují JELÍNEK *et al.* (2003) hluk a vibrace z příliš blízké pozemní komunikace nebo rekonstrukce budov a jiný nežádoucí ruch. Nedostatek místa na ploše, kde je kůň chovaný nebo příliš vysoká koncentrace koní na malém prostoru může též být jeden z důvodů vzniku stresu.

Zvířata se přizpůsobují svému prostředí pomocí behaviorálních a fyziologických stresových reakcí, čímž lze měřit kritéria, jako jsou změna formy a frekvence behaviorální odezvy, změny srdeční frekvence (HR), tělesné teploty, hormonů a dalších krevních ukazatelů. Takové změny mohou nastat v reakci na aktuální situaci, čímž může vzniknout akutní stres, který je většinou řešen leknutím, zvýšením srdeční a respirační frekvence (BUDZYŃSKA, 2014).

1.4.2 Vliv potravy

Ke zdravému průběhu života je potřeba vyvážená strava a pravidelnost přísunu krmné dávky. Správná strava musí obsahovat všechny základní živiny, které kůň vyžaduje, včetně sacharidů, tuků, bílkovin, vitamínů a minerálů. Během celého dne by kůň měl vypít dostatečné množství vody. Pokud má kůň nedostatek krmiva nebo potrava neobsahuje dostatečné množství základních živin, může dojít ke chronickému stresu. Kůň by správně měl zkonzumovat 1-2 % své tělesné hmotnosti v krmivech (EILERTS, 2019). HINTZ a CYMBALUK (1994) tvrdí, že přidáním lipidů neboli tuků do potravy dochází u koní ke zvýšení mobilizace mastných kyselin. Tuk dokáže zlepšit svalovou aktivitu tím, že šetří glukózu, přičemž snižuje tepelný stres u koní pracujících

v horkých dnech a může ušetřit nebo zvýšit ukládání glykogenu (polysacharid). Aminokyseliny v podobě roztoků byly podávány závodním koním za účelem zlepšení jejich rychlosti. AYALA *et al.* (2012) potvrzuje častý výskyt onemocnění způsobených stresem jako je např. laminitida, trauma nebo myositida, což může samo o sobě zapříčinit vznik podmínek pro další hromadění stresu.

1.4.3 Vliv onemocnění

Biologické změny představují bolestivé stresory jako jsou zlomeniny a chirurgické zákroky nebo napadení parazity a viry. Komplexní stresory zahrnují manipulaci s koňmi nebo nové prostředí (SCHREIBER a MARŠOVÁ, 2003, TREBICHA VSKÝ *et al.*, 2009).

Sportovní koně jsou často vystaveni fyziologickým stresorům během závodů a často trpí různými onemocněními (laminitida, trauma, akutní břišní syndrom (AAS), myositida atd.), která mohou způsobit další stres. Avšak není mnoho studií věnujících se endokrinním reakcím na onemocnění u koní. Byla věnována pozornost homeostatické adaptaci na stres v patologických stavech některých koní. Cílem bylo zjistit rozdílné koncentrace kortizolu, ACTH, serotoninu, adrenalinu a noradrenalinu u koní s různými onemocněními. Z toho výzkumu vyplynulo, že chronické i akutní onemocnění má značný vliv na zvýšení hladiny kortizolu v krvi oproti normálním výsledkům. V tabulce 1.1 lze pozorovat rozdíly v hladině kortizolu v krvi v závislosti na typu stresoru v porovnání s kontrolními hodnotami zdravých koní (AYALA *et al.*, 2012).

Tabulka 1.1: Rozdíly hladin kortizolu v krvi nemocných a zdravých koní.

Skupina	Kortizol (nmol L ⁻¹)	ACTH (pmol L ⁻¹)	Serotonin (μmol L ⁻¹)	Adrenalin (μmol L ⁻¹)	Noradrenalin (μmol L ⁻¹)
Laminitida	113,3 ± 35,3	14,2 ± 1,7	1,6 ± 0,1	78,0 ± 9,2	694,4 ± 50,2
AAS	120,0 ± 62,6	12,1 ± 1,7	1,2 ± 0,2	317,7 ± 45,3	609,3 ± 53,7
Kastrace	60,9 ± 12,4	6,7 ± 0,7	1,7 ± 0,04	132,6 ± 24,5	544,9 ± 38,4
Akutní onemocnění	188,1 ± 51,0	12,0 ± 1,2	1,4 ± 0,1	360,9 ± 46,9	530,7 ± 37,2
Chronické onemocnění	69,5 ± 45,5	9,0 ± 2,1	2,2 ± 0,1	228,2 ± 39,3	471,0 ± 75,0
Zdravý kůň	34,7 ± 5,7	5,1 ± 0,6	3,5 ± 0,08	105,9 ± 8,7	333,3 ± 45,5

1.4.4 Vliv přepravy

Přeprava zvířat je jeden z možných důvodů vyvolávající stres a zvýšení hladiny kortizolu. Jedná se o široce známý stresor u koní (IJICHI, 2019). Na počátku doby tzv. industrializace byla zvířata transportována lodí a vlakem, ovšem v současné době je možná přeprava letecky a po silnici v souvislosti s účastí na sportovních akcích (FRIEND, 2001). FAZIO *et al.* (2008) uvádějí, že transport koní je využíván také kvůli chovu, rekreační činnosti, prodeji nebo porážce, Přesun zvířat je pro ně nepřírozený, ale nezbytný.

Na základě testů, provedených během transportu koní, bylo prokázáno, že přeprava koní patří mezi příčiny zvýšení koncentrace kortizolu v krvi (SCHMIDT *et al.*, 2010). Jedinci, kteří se dostávají do situací vyvolávajících stres, mohou vykazovat abnormální chování, nadměrné uvolňování hormonů, může docházet ke snížení jejich výkonnosti (HOVEY *et al.*, 2021). Dalším negativním aspektem přepravy koní je podle NAZARENO *et al.* (2020) častější výskyt nemocí, ztráta tělesné hmotnosti, způsobené stresem, u těžkých případů může nastat dokonce smrt zvířete.

NAZARENO *et al.* (2020) také tvrdí, že podnětů ohrožujících psychiku koně při transportu je nespočet a mohou být různé. Pokud je vzdálenost příliš dlouhá, omezení vody a přísun jídla je tedy také jedním z důvodů, proč vzniká stres. Velký vliv na přepravu má též kvalita přepravníku, čímž je myšlena stabilita pro koně při nastupování a při samotné dopravě. S kvalitou transportu jsou též spojovány fyzikální veličiny jako je teplota a vlhkost vzduchu a neustálý přísun kyslíku do vozu, a to zejména v horkých dnech. Mimo jiné stres ovlivňují i vnější podněty jako je hluk při jízdě a nerovnost povrchu.

FRIEND (2001) řadí mezi nejčastější přepravované zvíře koně. Reakce na takovéto situace je značně individuální. Obecně je však prokázáno, že následkem transportu je nižší míra reprodukce, náchylnost na zvýšený výskyt nemocí nebo snížení výkonnosti při sportovních soutěžích.

ČECHOVSKÝ (2014) podotýká, že nikoli jen samotný transport vyvolává u koní napětí, stres může nastat již 45 minut před naložením do vleku, který je způsoben neobvykle častým pohybem ve stájích. Tomuto stresu lze zamezit snížením hluku ve stájích nebo se ho pokusit zmírnit tréninkovou metodou a pokusit se o přizpůsobení k těmto podmínkám. Dle STULLA *et al.* (2008) je hlavní metodou hodnocení stresu během transportu určení hladiny kortizolu v krevní plazmě.

NAZARENO *et al.* (2020) upozorňují na zodpovědnost řidiče, která může vést ke zraněním nebo úrazům vlivem rychlé jízdy a nebo nepříjemným bržděním dopravního prostředku. Náhlé a nežádoucí situace mohou vést k únavě koní a ztrátě rovnováhy ve vleku, je tedy důležité dbát na bezpečnost při jízdě na pozemní komunikaci.

1.4.5 Veterinář a jeho vliv na stres

Dle studie PEARSONOVÉ *et al.* (2021) je prokázáno, že u některých koní může vyvolat stresovou reakci návštěva veterináře a z tohoto důvodu může dojít k poranění zvířete i osob. Dále bylo vyhodnoceno, že veterináři koní jsou velmi často závažně zraněni. Během ošetřování průměrně veterinář utrpí 7-8 vážných poranění. Zranění bývají zapříčiněna kopnutími zadních nebo předních končetin, časté je také kousnutí. Takové reakce se objevují u koní, kteří reagují na strach nebo na bolest.

1.5 Stresové reakce

1.5.1 Temperament koně

Na úvod této kapitoly je vhodné zmínit různý temperament koní, který významně ovlivňuje jejich reakci na stres. Podle DUŠKA *et al.* (2011) je temperament projevem pro určitý stupeň dráždivosti nervové soustavy, přičemž souvisí s hlavní složkou nervové konstituce, která se v ní výrazně promítá. Jedná se o reakci na různé podněty, čímž má vliv na výkonnost koně především ve vytrvalosti. Souvisí s endokrinním systémem, tedy se žlázami s vnitřní sekrecí, především se štítnou žlázou. Je tu jistá spojitost s věkem, pohlavím a pracovním využitím. Temperament lze rozdělit podle výše prahu dráždivosti na temperament živý (sangvinický) a temperament klidný (flegmatik). Tyto typy se od sebe výrazně odlišují. Podle TAUFERA (2009) je tato vlastnost vrozená, nelze ji změnit, ale lze ji zmírnit. Temperament se hodnotí podle projevu koně během pracovních i klidových situací a je nutné nezaměňovat jej s charakterem, což je označováno jako povaha koně (DUŠEK *et al.*, 2011).

Sangvinik

Pokud se kůň jeví jako energetický, s vysokou pracovní vytrvalostí, jedná se o živý temperament, který může být i intenzivnějšího rázu a charakterizovat tak temperament ohnivý. U anglických plnokrevníků se může projevit i vysoká tepová frekvence

zejména v předstartovém stavu. Je obecně známo, že čím víc je kůň temperamentnější, tím je obtížnější na výcvik, ošetření a pracovní využití (DUŠEK *et al.*, 2011).

Flegmatik

Koně vlastníci flegmatický temperament jsou klidní, během práce jsou nuceni k činnosti a v některých případech se jedná o temperament netečný. Tento klidný temperament se vyskytuje u plemen raných (DUŠEK *et al.*, 2011). Dle zjištění MCDUFFEE *et al.* (2021) lze využít terapeutické ježdění pro osoby s kognitivním a fyzickým postižením. Koně účastníci se takových programů jsou obvykle klidné povahy a nevykazují zjevné známky stresu.

1.5.2 Stereotypní chování

Jedná se o nepřírozené a nežádoucí poruchy, které jsou návykové a těžko se jich kůň zbavuje. Stereotypní chování koní se projevuje ve formě zlovyků vyvolané stresem nebo nudou, které nejsou vyvolány přirozenými podmínkami (BRIEFER *et al.*, 2020). Podle DURUTTY (2005) je můžeme též definovat jako nevhodné formy chování, které se odráží od vnějšího prostředí, konfliktních a stresových situací. Nejedná se tedy o nemoc, ale tímto chováním lze narušit výkonnost a užitkovost koně. Tato problematika může zároveň vést k vážným zdravotním problémům nebo dokonce i smrti. Také BRIEFER *et al.* (2020) uvádí, že stereotypní chování je výsledkem stresujícího nebo frustrujícího prostředí. Toto naučené chování se projevuje tehdy, pokud se zlovyky jedince bezvýznamně opakují. Mezi nejčastější zlovyky řadíme klkání, tkalcování, vzpurnost, zlostnost a plašivost (DUŠEK *et al.*, 2011). Toto chování se může projevovat dlouhodobě a bez lékařské pomoci může trvat týdny, měsíce nebo roky (DURUTTYA, 2005).

Klkání

Mezi velmi časté poruchy patří činnost označována jako klkání nebo krkání (DURUTTYA, 2005). Dle pozorování O'BRIENOVÉ (2021) je klkání nutkavá, opakující se činnost a je velmi obtížně odstranitelná.

Tento zlovyk počíná zachycením předními řezáky o jakýkoliv pevný předmět, kůň mírně protáhne krk do oblouku a poté vdechne velké množství vzduchu do jícnu a vydá charakteristický zvuk (GORE *et al.*, 2008). Tuto činnost může vykonávat buď

s podpěrou hlavy o žlab nebo o ohradu a stromy ve výběhu či bez (DUŠEK *et al.*, 2011).

Tento průběh stereotypie uvolňuje hormony zvané endorfiny, které mají uklidňující účinek a pomáhají tak zvládat stres (ACKERMAN, 2011). Během studie OKE (2020) pozoroval, že koně po klkání měli nižší hodnoty kortizolu, než koně, kteří neklkají a žijí ve stejném prostředí. Koně, kteří klkají, mají vyšší hodnotu kortizolu před touto abnormální činností. HOUPA a McDONNELL (1993) zjistili, že někteří jedinci klkání okopírují od druhých a následně sami praktikují. Vyjma nudy a stresu může být příčinou nevyvážená strava a genetická predispozice (O'BRIEN, 2021). Tento problém lze nejčastěji řešit klkacími řemeny nebo jej odstranit operativně, avšak nejedná se o jisté vymizení (DUŠEK *et al.*, 2011). Jedná se o látkový nebo kožený řemen, obepínající krk v nejužší části za ušima. Spodní část vyrobena z hliníku zamezuje koni nasát vzduch, jelikož zatnutí svalů při záběru pro klkání vyvolá bolest. Řemen by měl být natolik utažen, aby zamezil klkání, ale nebránil v běžné činnosti koně (GORE *et al.*, 2008). Dalším možným řešením je zachycení hračky do boxu, čímž se kůň částečně zabaví. Nejideálnějším řešením je ale nechat koně co nejdéle na pastvině, nejlépe se stádem a bez možnosti okusu jakéhokoliv předmětu (MAXWELL, 2000).

Jelikož je tato forma zlovyku opakovaná, může značně ovlivnit zdravotní stav koně, což má na svědomí úbytek váhy a zhoršení kondice. Klkání může způsobit kolikové onemocnění a to opakovaně, z důvodu naplnění velkého množství plynu trávicího ústrojí, čímž působí bolesti žaludku. U mladých klkajících koní může docházet k poruchám ve vývoji. (DURUTTYA, 2005). Během výzkumu McDONNELL (1999) vyznamenal, že u některých koní nedochází k úplnému polknutí vzduchu a lze diskutovat o jiné příčině vzniku kolik. Na základě poznatků DUŠKA *et al.* (2011) bylo zjištěno, že klkání se může dostat při koupi mezi velké soudní spory, jelikož takový kůň při příchodu do nové stáje neklká, ale učiní tak, až za pár dnů.



Obrázek 1.2: Klkání s oporou.

Hodinaření (Tkalcování)

Hodinaření nebo tkalcování je označení pro neustálé přešlapování předních končetin na jednom místě z jedné nohy na druhou a doprovázené specifickými pohyby, během této činnosti kůň současně pohybuje i s hlavou a krkem do strany (DUŠEK *et al.*, 2011). Uvedený pohyb může být doprovázen pravidelným pohybem ohonu a může tak dojít k odření nebo úbytku žíně ocasu, jak zmiňuje DURUTTYA (2005). Dále dochází u některých koní k odřeninám hlavy, krku i jiných pasáží těla jako následek neustálého odírání se o horní část dveří boxu.

ACKERMAN, (2011) zdůrazňuje že, nejen stres je důvodem této stereotypie, ale příčinou také může být přebytečná energie koně ve stáji. Tito koně bývají impulzivní a frustrovaní, ideální řešením je vypuštění koně do výběhu a zajistit mu kontakt s dalšími koňmi. DURUTTYA (2005) konstatuje, že se jedná o jeden z nejstarších zlozvyků, dále také, že tkalcování patří mezi nejintenzivnější stereotypní chování. Dle MCAFFE *et al.* (2002) nastává problém při prodeji koně, jelikož během tkalcování vzniká nesouměrný svalový vývoj na krku koně, úbytek hmotnosti a v neposlední řadě únava, čímž je ovlivněna výkonnost daného jedince.

Headshaking

DURUTTYA (2005) zmiňuje „Headshaking“ neboli „pohazování hlavou“, kdy kůň bez jakéhokoliv vnějšího podnětu pohazuje hlavou, neustupně a frekventovaně, bez vyhledání příčiny. Jedná se o zlozvyk, který je vyvolán pocitem brnění, lechtání, svě-

dění nebo bolesti na hlavě koně na místech kolem nozder, uší a očí. Kůň se chce přirozeně nepříjemného pocitu zbavit (MALINOVSKÝ, 2009).

Tento případ se obvykle zaměňuje s rychlými pohyby hlavy z důvodu zbavení se dotěrného hmyzu, přičemž tato reakce je přirozenou obranou. Headshaking se může vyskytnout před samotnou jízdou, kdy je tento pohyb považován za normální fyziologickou reakci z důvodu nedočkavosti koně. Lze přijmout vysvětlení, že celkově vzrušivější a temperamentnější koně se tímto způsobem vyrovnávají se stresem a podrážděním (MAIR a LANE, 1990).

Sebepoškozování

Sebedestruktivní chování neboli také automutilace je dalším příznakem abnormálního chování, který zahrnuje okusování, kopání, točení se kolem sebe dokola a dupáním samotného jedince (MCDONNELL, 2008). DENENBERG a LANDSBERG (2019) vypožorovali, že si koně zejména koušou oblasti končetin, hrudníku nebo slabin. Dle DURRUTYA (2005) se můžou během této stereotypie objevit charakteristické zvukové projevy nebo pohyb v podobě krátkého vyhození. Tento zlozvyk lze determinovat jako nepříjemný a neustále se opakující jev, který způsobuje mírné až těžké fyzické zranění (BERGER, 2015). Podle THOMASE (2004) patří tento zlozvyk mezi nejškodlivější. Ve výjimečných případech se kůň vrhá proti zdi nebo do jiného pevného předmětu v souvislosti s projevy strachu, stresu nebo frustrace (DURRUTYA, 2005).

Tento problém je pozorován spíše u plemenných hřebců, méně u valachů a málokdy u klisen (HENDERSON, 2018). Důvodem vysokého výskytu u hřebců je jejich izolace od ostatních koní. Kůň tak ztrácí potřebný sociální kontakt a přebytečnou energii využívá k boji sám se sebou (THOMAS, 2004). DURRUTYA (2005) uvádí, že hřebec trpí frustrací i při ustájení vedle klisny, jelikož nemají přímý kontakt. Po kastraci hřebců bylo zaznamenáno zmírnění tohoto abnormálního chování (BERGER, 2015). Někteří jedinci si vykusují kůži tak hluboko, že je potřeba chirurgického ošetření ran.

THOMAS (2004) doplňuje že Dr. Nicholas Dodman, aplikoval u sebepoškozujících koní léky na blokování opiátových receptorů, které tuto činnost zastavily. Dle Dodmanovi teorie dokázal stres aktivovat uvolňování opioidů. Stres dokáže spouštět hormony zvané endorfiny, které snižují vnímání bolesti a kůň se pak stále kouše. Opioidy aktivují mozkové centrum, kde se zvyšuje práh bolesti, následkem čehož kůň pociťuje méně bolesti při sebepoškozování. Tato problematika může být zamě-

něna s kolikou, jelikož se kůň neustále kouše v oblasti boků a vykazuje tak bolest. Tyto příznaky jsou typické i pro koliku. MCDONNELL (2008) popsal, že průměrný čas strávený sebepoškozováním může trvat od několika sekund až po několik hodin denně.

Vzurnost

Jedná se o nechuť k práci a spolupráci koně s přítomnými osobami. Kůň není ochoten k nauzdění, osedlání, shazuje jezdce, na parkurových soutěžích se zastavuje, po zapřažení se táhne do stran nebo dokonce odmítá odejít od stáda atd. (DURRUTYA, 2005). Mezi příčiny tohoto chování lze zahrnout genetické předpoklady, tedy mluvíme o temperamentu a charakteru předků. Dále může mít vliv kryptorchismus, nymfomanie, jankovitost nebo přítomnost stresu. Tuto problematiku především ovlivňuje způsob pracování s koněm (DUŠEK *et al.*, 2011).

Agresivita

Jeden z možných aspektů, který vyvolává stres, může být agresivita koní. Reakci lze rozdělit na 2 části: útok a útěk (VESELOVSKÝ, 2005).

Agresivita koní může být zaměřená jak na koně a lidi, tak vůči jiným zvířatům. Pokud kůň zvolí cestu agrese, projevuje se kopáním a kousáním. Charakteristickým znakem pro tyto agresivní reakce je sklopení uší dozadu s výraznou mimikou a švihání ocasem, naopak vyplašený kůň volí cestu útěku (HOUP, 1984). Koně trpící stresem z důvodu agrese takto projevují známky nespokojenosti (FRASER, 2017).

1.6 Onemocnění způsobená stresem

Je obecně známo, že koně mají velmi citlivý gastrointestinální systém, bez dodržení správných podmínek mohou vzniknout různá střevní onemocnění jako je kolika, průjem, vředy a další komplikace spojené s trávením (VIGOUROUX, 2021). RICHARDS (2022) uvádí že, stres má negativní účinky na funkci trávicí soustavy, zejména na střeva.

Ať už je stres vyvolán tréninkem, životním prostředím nebo sociálními faktory, může způsobit fyzické reakce, které vedou ke zhoršení stavu trávicí soustavy. Ovšem nejběžnější onemocněním vyvolaným stresem bývají žaludeční vředy, což má dále vliv na celkové zdraví a pohodu koně (HOMEOPET, 2019).

1.6.1 Kolika

DUŠEK *et al.* (2011) tvrdí, že se jedná o specifické onemocnění trávicího ústrojí, které způsobuje bolesti a křeče břicha různých stupňů. Lékařské ošetření nebo očkování zvyšuje riziko koliky v důsledku stresu (GONÇALVES *et al.*, 2002). Také klkání způsobené stresem může polykáním vzduchu zapříčinit vznik kolik (BROOM a KIRKDEN, 2004). Kolika patří mezi nejrozšířenější nemoci koní a je známá svým původem a svými klinickými projevy rozdílných chorobných stavů. Podle KLEMENTOVÉ (2020) pravá kolika postihuje trávicí ústrojí a je doprovázena křečemi, zatímco u nepravé se projevují problémy v močové a pohlavní soustavě.

MOORE (2021) a KLEMENTOVÁ (2020) podotýkají, že projevem bývá rozrušený kůň, který přešlapuje a hrabe předními končetinami, ohlíží se směrem k břichu, do kterého se může i kopat jako projev bolesti, dále má kůň snahu si lehat. DUŠEK *et al.* (2011) uvádí, že dalšími projevy může být pocení, válení se, postoje jako při močení, snížení pohyblivosti střev, deprese a nechut' k jídlu a pití, dále dochází k neprůchodnosti střev tedy kůň nemá možnost se vykálet. V některých případech dochází ke skřípání zubů, třesu těla a nepravidelnými točivými pohyby.

1.6.2 Žaludeční vředy

Syndrom žaludečních vředů neboli equine gastric ulcer syndrome neboli zkráceně EGUS je velmi častý u výkonnostních koní a hříbat (BUCHANAN, 2003). Dlouhé stání ve stáji, obzvlášť v cizí, minimální pobyt ve výběhu, závody nebo také trénink mohou být pro koně stresující a přispívat tak k syndromu žaludečních vředů (ŠVEHLOVÁ, 2009). Tato problematika je často hodnocena jako příčina snížení výkonnosti sportovních koní. EGUS je nežádoucím prvkem v chovu koní z pohledu ekonomiky. Vede k úbytku hmotnosti, nízkou užitkovostí a k finančně náročné léčbě (MARTINEZ. *et al.*, 2014).

Prevalence žaludečních vředů je často pozorována u koní s vysokou denní aktivitou (MALMKVIST *et al.*, 2012). Dle studie MOGG a KINGSTON (2011) se nejvyšší prevalence vyskytuje až u 90 % dostihových koní s aktivním tréninkem a s pravidelnou účastí na závodech, u rekreačních koní trpí tímto syndromem 60 % (BELL *et al.*, 2007). K diagnostice tohoto onemocnění je dobré nastudování anamnézy jedince

a aplikovat gastrokopii pro potvrzení nálezu v žaludku (HEPBURN, 2011).

1.6.3 Ztráta hmotnosti

Je-li kůň ve stresu, může nám napovědět nižší příjem potravy, tedy ztráta hmotnosti koně. Toto může být způsobeno nevyváženou dávkou krmiva a jeho kvality, čímž kůň ztrácí chuť. Ovšem příčinou stresu můžou být i jiné faktory, kůň může vykazovat nechutenství k jídlu i při dostatku kvalitního krmiva, jako je např. tepelný stres. Je tedy důležité zvážit i jiné příčiny stresu (EILERT, 2019).

LOVING (2018) zaznamenala, že k hubnutí koní může dojít při přítomnosti otravného a krev sajícího hmyzu, který je příčinou stresu. Při obraně a zahánění hmyzu dochází k neustálé svalové námaze, hmyz dokáže vytvořit efekt podobný šikaně. Kůň se cítí ohrožen a následně se zvedá hladina kortizolu. Tento stresor vede ke snížení potřeby k jídlu, je tedy doporučeno stříkat koně dostupnými chemickými prostředky nebo používat síťované deky proti hmyzu.

1.6.4 Cushingův syndrom

Vysoká hladina kortizolu může způsobit Cushingův syndrom, který způsobuje různé patogenetické a klinické rysy, které vyžadují speciální léčebné postupy (FEY *et al.*, 1998). DEPAOLO (2012) tvrdí, že nadměrné vystavování stresu způsobuje nepřetržitý pochod hypofýzy, což zapříčiní nadměrnou produkci kortizolu. Tento syndrom většinou postihuje koně ve vyšším věku, kolem dvaceti až třiceti let (THOMAS, 2004). Při vzniku tohoto syndromu je narušena část mozku, zejména hypofýza, což způsobuje nadměrné uvolňování hormonu adrenokortikotropinu (ACTH), což způsobí abnormálně vysokou stimulaci nadledvin k produkci kortizolu, což vede k hormonální nerovnováze. Tato nevyrovnanost vede k typickým příznakům Cushingovy choroby. Charakteristickými znaky může být dlouhá srst, úbytek svalů, laminitida a citlivost koně k infekcím (MESZOLY, 2022) jak lze pozorovat na obr. 1.3 (GOSCH a PALME, 2015).



Obrázek 1.3: Fotografie valacha trpícího Cushingovým syndromem (GOSCH a PALME, 2015).

1.7 Stresové markery

Zjištění stresových hodnot je důležité z hlediska posouzení emočního stavu a správných životních podmínek zvířat. Běžné metody pro identifikaci stresu zahrnují hladiny kortizolu v plazmě a slinách, teplotu očí, srdeční frekvenci, variabilitu srdeční frekvence, pro které je potřeba speciálního vybavení a nebývají okamžitě k dispozici. Nevýhodou je potřeba vyškoleného personálu pro shromažďování a analyzování dat, což zahrnuje zpracování výsledků (MOTT *et al.*, 2020). Běžně používané hodnocení sekrece kortizolu hodnotí krátkodobou neboli akutní reakci na stres. Naopak koncentrace obsažena v srsti slouží k posouzení dlouhodobého neboli chronického stresu (DURAN *et al.*, 2017). Použití kombinace behaviorálních a fyziologických ukazatelů je z hlediska hodnocení stresových reakcí přesnější, čímž je myšlena zvýšená pozornost a vokalizace, vyšší pohyb hlavy a nastraženost uší nebo nervózní pohyby v ústech (MERKIES *et al.*, 2019).

1.7.1 Hormon kortizol

HAUSBERGER a PAWLUSKI (2017) uvádí, že významným ukazatelem stresových situací je hormon zvaný kortizol neboli hydrokortizon, tvořící se v kůře nadledvin. Jeho tvorba je však ovlivněna mozkovými centry hypofýzou a hypothalamem. Během stresu probíhá aktivace kortizolu, a tak dochází k zvýšení jeho hladiny, proto jej řadíme mezi stresové hormony.

Již zmíněný kortizol se řadí do skupiny glukokortikoidní hormonů, kam patří i hormon kortikosteron a kortizon (TURPEINEN a HÄMÄLÄINEN, 2013). Glukokortikoidy jsou důležitými hormony pro udržení bazální a stresové homeostázy (MIODUCHOWSKA *et al.*, 2021). VESELOVSKÝ (2005) tvrdí, že původně bylo známo, že tyto hormony působí přednostně na metabolismus glukózy. Postupem času se podařilo jejich účinky upřesnit a dnes jsou doloženy další funkce, které souvisí se stresem. Pokud dochází k biochemicky významnému kolísání hladiny kortizolu, jedná se právě o reakci organismu na psychickou či fyzickou zátěž na hormonální úrovni (ROKYTA, 2008).

Glukokortikoidy jsou nezbytné pro metabolismus glycidů neboli cukrů, kvůli udržení stabilní hladiny glukózy v krvi, jelikož při jejich nedostatku může dojít k hypoglykémii, tedy k nízké hodnotě glukózy v krvi (SOVA a KOMÁREK, 1971). Synézu a sekreci této skupiny hormonů regulují hypotalamický kortikoliberin (CRH) a adenohypofyzární kortikotropin (ACTH). REECE (1998) poukazuje na to, že samotný stres může vylučovat neboli secernovat ACTH, který zvyšuje koncentraci glukokortikoidů nad přijatelnou hladinu. Jako transport pro tyto hormony slouží specifický protein transkortin. Proteinové receptory pro glukokortikoidy jsou rozloženy v buňkách mozku, jater, ledvin, plic, žaludku, hladké a příčně pruhované svaloviny a mizní i tukové tkáni (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Aktuální hladinu kortizolu a jeho kolísání můžeme hodnotit odběrem vzorků, a to pomocí odběru krve, slin, moči a výkalů. Podle WERNERA *et al.*, (2021) lze detekovat množství kortizolu v hřívě, jenž uvádějí jako ukazatel dlouhodobých stresových stavů. Během aktivace stresových hormonů tak dochází k vzájemnému propojení imunitního, endokrinního a nervového systému (TOMAN, 2009). Ve studii AYALA *et al.* (2012) bylo prokázáno, že koncentrace kortizolu se u koní zvyšuje po fyzické zátěži, transportu, sexuálním vzrušení, indukci hypoglykémie a chirurgickém zákroku, nebo během izolačního stresu.

Kortizol v krevním séru

Stanovení koncentrace kortizolu lze také detekovat z krevní plazmy, kterou není vždy možné odebrat z důvodu vyšší citlivosti některých jedinců a samotný odběr jim způsobuje další stres (STRZELEC *et al.*, 2011). Ten lze podle PAWLUSKIHO *et al.* (2017) snížit hlazením koně nebo odměnou po odběru. Plazmatický kortizol odráží akutní změny v uvolňování kortizolu, který je vázán na nosné proteiny narozdíl od

slin, které obsahují volný kortizol (SCHMIDT *et al.*, 2010). Kortizol v krevní plazmě reaguje na stresovou situaci se zpožděním 15 min. Nejvhodnějším místem k odběru krve, který musí provádět veterinární lékař, je krční žíla (PAWLUSKI *et al.*, 2017). Optimální hodnota kortizolu obsaženého v krvi klidného koně je zaznamenána jako hodnota 115 nmol/l (LARRSON *et al.*, 1979).

Slinný kortizol

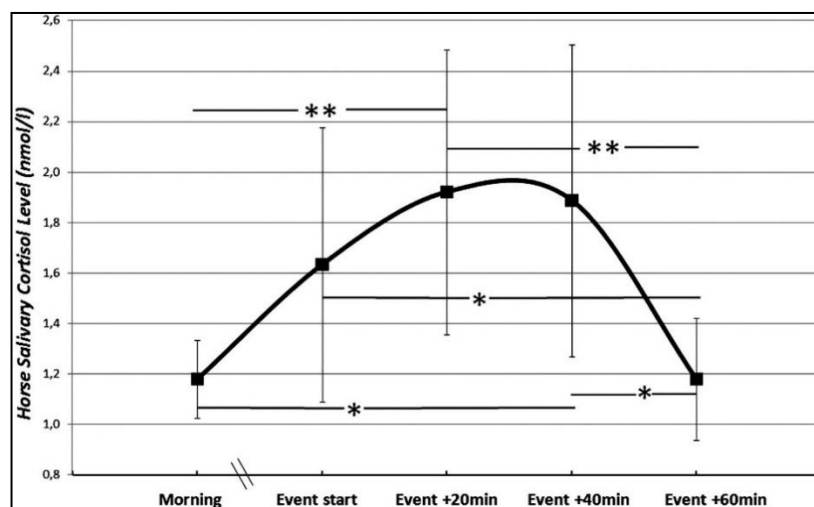
Metoda stanovení kortizolu ve slinách se využívá čím dál častěji k posouzení stresových reakcí u koní (AURICH *et al.*, 2015). SCHÖNBOM *et al.* (2015) prokázali, že nevázaná aktivní frakce kortizolu ve slinách je během stresu navýšena, čímž lze sliny využít jako biomarker stresových reakcí (MCDUFFEE, 2022).

Koním, kteří jsou zvyklí na denní kontakt s chovateli se může odběr opakovat neomezeně a sliny jsou neustále nashromážděny (AURICH *et al.*, 2015). Hladina kortizolu ve slinách souvisí více s volným plazmatickým kortizolem v porovnání s celkovou plazmatickou koncentrací kortizolu (BOHÁK *et al.*, 2013). BUDZYNSKA (2014) uvádí, že odběr slin je jedna z metod, která slouží k zjištění hodnot volného kortizolu, který je indikátorem stresu. Výhodou této metody je šetrnost vůči koním při odběrech. Odběr slin může praktikovat nevyškolený personál, což je značnou výhodou (CONTRERAS-AGUILAR, 2019). Volný kortizol vylučován do slin představuje 5 % až 10 % kortizolu, který je produkován kůrou nadledvin. Tedy můžeme mluvit o biologicky aktivní formě hormonu, který zodpovídá za fyziologické účinky stresu (BUDZYNSKA, 2014). Odebírání slin se provádí nasáknutím slin pomocí tamponu z dutiny ústní (PEETERS, 2011).

Během zjišťování hladin stresového kortizolu je třeba dbát na hladký průběh odběru, aby nevznikal další zbytečný stres. Kortizol pasivně proniká do slinných žláz, čímž není vázán na bílkoviny. Slinný kortizol je tedy neustále obohacován koncentrací volného kortizolu a je plně k dispozici (BOHÁK *et al.*, 2013). Dle LJICHA (2019) je tato metoda zvolena za nejlepší z hlediska neinvazivního odběru a možnosti sledování rychlých změn koncentrace kortizolu.

Zvýšená koncentrace kortizolu ve slinách je nalezena o 20-30 minut později než v krevním séru, to se potvrdilo jak u lidí, tak i u koní. PEETERS *et al.* (2013) prokázali, že během účasti na parkurové soutěži docházelo ke zvýšení hladiny kortizolu z ranního vzorku a to 20 min po zahájení. Hladina kortizolu se začala snižovat do

jedné hodiny po začátku soutěže, tedy se vrátila na stejnou ranní úroveň, což lze pozorovat na znázorněné křivce v grafu 1.2.



Graf 1.2: Průměrný vývoj hladiny kortizolu ve slinách koní během parkurového závodu (PEETERS *et al.*, 2013).

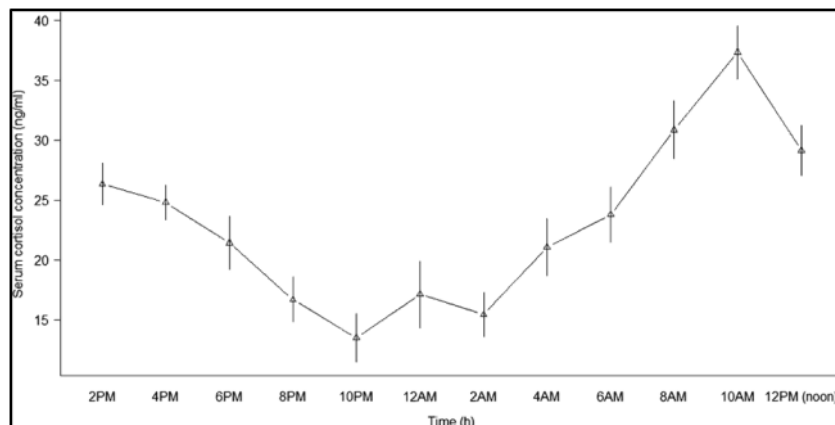
Kolísání hladiny kortizolu během dne

Mezi velmi důležité faktory stanovující celkovou pohodu a bezpečí zvířete patří stanovení míry stresu (HOVEY *et al.*, 2021). Jako indikátor úrovně stresu u koní můžou sloužit samotné sliny, kde lze zjistit koncentraci kortizolu, ovšem nejpřesnější hodnoty se determinují z krve. Velká škála zahrnující metody měření stresu u koní je dalším eventuálním faktorem, jak lze samo o sobě vyvolat stresovou reakci (VALERA *et al.*, 2012). Ovšem většina takových metod vyžaduje specifické vybavení a nelze je okamžitě využít. Další nevýhodou jsou výsledky, které nejsou okamžitě k dispozici, jelikož musí projít pečlivým zpracováním a analýzou (MOTT *et al.*, 2020).

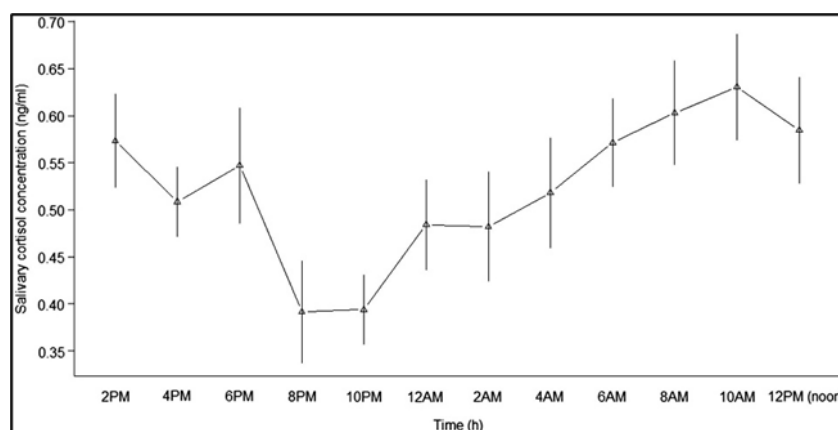
Dle zjištění LINDEN *et al.* (1991) se hladiny kortizolu zvýšily po fyzickém výkonu koně. Hladina kortizolu se především zvyšuje během reakce zvířete na stres kvůli aktivaci osy hypotalamus, která vyšle signály do hypofýzy a následnými pokyny putují do nadledvin (DE SANTIS *et al.*, 2017). Dle zjištěných hodnot AURICHA *et al.* (2015) se hodnoty hormonu snižují od rána do večera po celý den. V neposlední řadě byla nalezena zvýšená koncentrace kortizolu u chovných hřebců během rozmnožovací sezony.

Ve studii BOHÁKA *et al.* (2013) byl sledován rozdíl hodnot kortizolu z krve a ze slin. Vzorek byl odebrán každé 2 hodiny po dobu 24 hodin. Nejvyšší hodnoty kor-

tizolu se vyskytují ráno, kdežto snížení se objevovalo ve večerních hodinách. Kolísání hodnoty kortizolu naměřené během 24 hodin v krvi a ve slinách lze vidět na grafech 1.3 a 1.4.



Graf 1.3: Čtyřiadvacetihodinový profil průměrné koncentrace kortizolu $\pm$ SEM v séru odebraném od 20 koní (BOHÁK *et al.*, 2013).

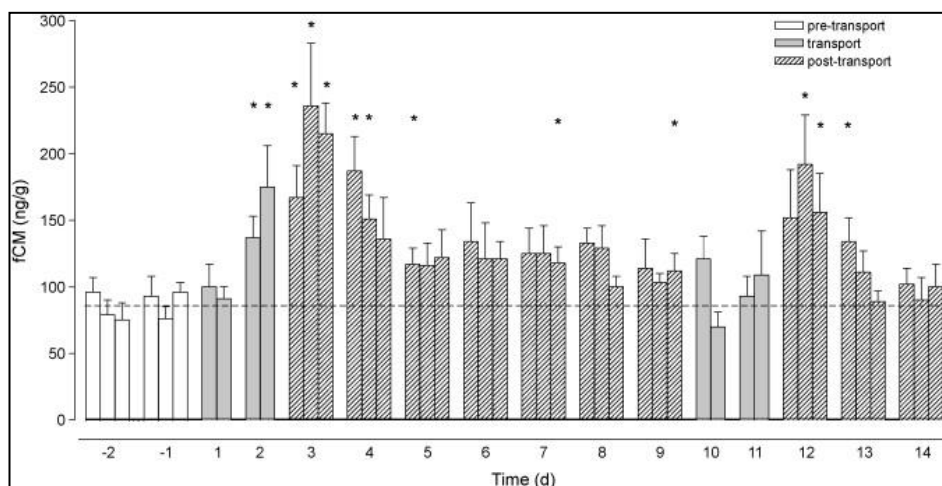


Graf 1.4: Čtyřiadvacetihodinový profil průměrné koncentrace $\pm$ slinného kortizolu SEM odebraného od 20 koní (BOHÁK *et al.*, 2013).

Kortizol obsažen v exkrementech

Neinvazivní a velmi snadnou metodu týkající se určení hladiny kortizolu uvádějí MÖSTL a PALME (2002). Jedná se odběr exkrementů, jejichž množství se navyšuje během nežádoucích situací. Nutno podotknout, že ve fekálním vzorku se produkce kortizolu odráží u každého jedince v jiném rozmezí. Tuto metodu lze využít i jako indikátor dlouhodobého stresu.

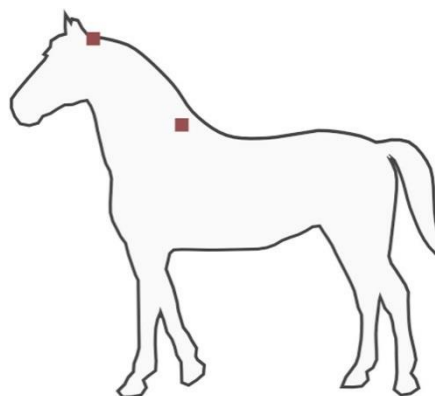
Po trávení ve střevech může dále dojít k rozkladu metabolitů, které mohou být přeměněny bakteriálními enzymy. K zamezení takových změn je doporučeno vzorky trusu okamžitě zamrazit nebo bakteriálními enzymy inaktivovat či vzorek sušit. SCHMIDT *et al.* (2010) společně zachytili kolísání fekálního metabolitu kortizolu v průběhu několikadenního silničního transportu koní, který lze vidět na grafu 1.5.



Graf 1.5: Koncentrace metabolitů kortizolu ve stolici koní před, během a po transportu (SCHMIDT *et al.*, 2010).

Kortizol obsažen v hřívě

Kortizol vyskytující se ve hřívě je vhodný biomarker pro měření dlouhodobého stresu, jelikož během růstu se kortizol do hřívy ukládá (SAUVEROCHE *et al.*, 2020). Míru stresu u koní lze vyjádřit koncentrací kortizolu v hřívě a slouží k posouzení dlouhodobého stresu a jako archiv hypothalamus-hypofýza-adrenální aktivity. Kortizol se dostává do hřívy pasivní difuzí z krve, mazu nebo potu, čímž se jedná o zdroj informace o množství cirkulujících hladin kortizolu, které jsou nahromaděny během růstu hřívy. Tato metoda patří mezi neinvazní, což je značně výhodné (DURAN *et al.*, 2017). SAUVEROCHE *et al.* (2020) provedli neinvazivně odběr hřívy nůžkami a srsti pomocí zastříhovače, na obr. 1.4 lze vidět konkrétní místa odběru.



Obrázek 1.4: Konkrétní místa na těle koně vhodná k odběru hřívy a srsti za účelem zjištění obsahu kortizolu (SAUVEROCHE *et al.*, 2020).

1.7.2 Variabilita srdeční frekvence (HRV)

Srdeční frekvenci lze měřit neinvazivně pomocí stetoskopu, a to umístěním za levý loket. Počítají se srdeční pulzy za 15 sekund, které se následně vynásobí číslem 4. Typický rozsah pro normální hodnoty jsou 28-42 úderů za minutu. Dále lze změřit srdeční frekvenci přiložením dvou prstů na spodní část čelisti, vnější stranu zadní holeně a pod ocasem, kde je náročnější najít pulz. Na obr. 1.5 jsou zobrazena zmíněná místa na těle koně k zachycení tepu (GRAY, 2022).



Obrázek 1.5: Zobrazení míst na těle koně, kde lze zachytit tep (GRAY, 2022).

Variabilitou srdeční frekvence (HRV) lze posoudit regulaci autonomního nervového systému kardiovaskulárních funkcí (GEHRKE *et al.*, 2011). Dále lze HRV využít k hodnocení autonomních stresových a bolestivých reakcí (STUCKE *et al.*, 2015). Dle MCDUFFEE (2022) je zjištěno, že autonomní nervový systém má přímý účinek na srdce. HRV se jeví jako kolísání časových intervalů mezi sousedními srdečními tepy (SHAFFER *et al.*, 2017).

Jako indikátor HRV slouží stetoskop k potvrzení srdeční frekvence a absenci arytmií. Monitor srdečního tepu daný kolem hrudníku koně sloužil ke sběru dat intervalu beat-to-beat (R-R). Variabilita srdeční frekvence je složena ze změn v časových intervalech mezi po sobě jdoucími srdečními tepy neboli interbeatové intervaly (IBI). Kmitání zdravého srdce je složité a v jednom kuse se mění, čímž umožňuje kardiovaskulárnímu systému rychle se přizpůsobit náhlým fyzickým a psychickým výzvám homeostázy (MCDUFFEE, 2022).

1.7.3 Tělesná teplota

Tělesná teplota je rozhodujícím homeostatickým parametrem pro přežití u savců a patří mezi klíčové ukazatele životních funkcí spolu s krevním tlakem, srdeční frekvencí a respirační frekvencí. Teplota těla je řízena termoregulačním centrem v hypotalamu a je výsledkem buněčného metabolismu, výsledné produkce tepla a odvodu tepla tělem (JANSSON *et al.*, 2021).

Měření tělesné teploty je důležitou hodnotou v oblasti medicíny a fyziologie, jelikož se považuje za vynikající ukazatel zdraví (AUCLAIR-RONZAUD *et al.*, 2019). Změna tělesné teploty je považována za důležitý ukazatel během onemocnění či nepohody, zejména ve vztahu k tepelnému nebo chladovému stresu. JOHNSON *et al.* (2011) připouští, že používání teploměrů má různá omezení, jako je bránění se postupu vyšetřovaných jedinců nebo potřebný čas k měření. Možná je i implantace mikročipu, který lze využít k měření tělesné teploty. K zjištění hodnot tělesné teploty (vnitřní, rektální) se využívají standartní teploměry (KNÍŽKOVÁ a KUNC 2021). Optimální tělesná teplota koně by měla být v rozmezí 37,2-38,3 °C (EBY, 2022). Teploměr by měl být před použitím navlhčen a držen v konečníku po dobu jedné minuty (rtuťový) v případě digitálního teploměru se vyčká na akustický signál (HYMAN, 2011).

1.7.4 Změna teploty očí

Jednou z metod měření tělesné teploty je infračervená termografie (IRT), kterou lze měřit teplotu okamžitě, rychle, neinvazivně a není potřeba vyškoleného personálu. Specializovaná kamera (termokamera) zaměřuje tepelné záření nebo povrchovou teplotu vyzařovanou z objektu, a následně zobrazuje různé teploty na obrazu, přičemž každá barva nebo odstín detekuje jinou teplotu (JOHNSON *et al.*, 2011). Jako oblast, kde lze změřit optimální teplotu zvířete je oko, jelikož je to jediný relevantní údaj v souvislosti s tělesnou teplotou. Vnitřní teplota organismu a oka spolu úzce souvisí a jejich hodnoty si jsou velmi podobné. Teplotní záznamy oka tedy můžeme označovat za spolehlivý ukazatel tělesné teploty a jejich změn. V této oblasti nelze diskutovat o oku jako celek, nejjistějším místem pro měření teploty je vnitřní koutek oka (KNÍŽKOVÁ a KUNC, 2021).

JANSSON *et al.* (2021) vyzorovali, že teplotu očí měřenou dle IRT lze využít jako potenciální nástroj pro zjištění dobrých životních podmínek. Dále slouží k detekci fyziologického stresu u sportovních koní s vytrvalostním zaměřením (REDAELL, *et al.*, 2019). Zvýšení teploty v oblasti očí souvisí se stresem a strachem. Tento způsob techniky měření povrchových teplot je velmi výhodný, jelikož lze měřit teplotu neinvazivně. Nejedná se tedy o přímý kontakt s jedincem a nevzniká tak sám o sobě stres (PEARSON, 2012). Maximální teplota očí měřená pomocí IRT se u koní pohybuje od 29,4 do 37,6 °C. Rozdíl nejvyšší zaznamenané teploty se liší mezi plemeny a pohlavími, ale věk a velikost ji neovlivňují (JANSSON *et al.*, 2021).

Dle široké studie JANSSON *et al.* (2021) existují biologické vazby mezi metabolismem jednotlivce a úrovní stresu. Při střetu jakéhokoliv stresoru, kdy dochází k aktivaci autonomního nervového systému a osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny, čímž se zvyšuje průtok krve, srdeční frekvence, hladina hormonů katecholaminů a kortizolu. V takovém případě dochází ke ztrátě tepla zvířete. V očích je malé pásmo, kde jsou kapilární lůžka inervované sympatickým nervovým systémem. Optimálním místem pro zjištění změn průtoku krve ve vztahu s autonomním nervovým systémem je mediální palpebrální okraj dolního víčka a slzného kanálku.

Během měření IRT metodou je velice důležité prostředí, ve kterém se kůň nachází. JANSSON *et al.* (2021) popisují výzkum, kdy byla oční oblast měřena IRT kamerou (FLIR i6) umístěnou v úhlu 90° k sagitální rovině a ve vzdálenosti 1 m od boku koně. Na obr. 1.6 je zobrazena maximální tepelná hodnota oka (MaxET, °C),

která byla zaznamenána z mediálního zadního palpebrálního okraje spodního víčka a slzného kanálku v kruhové oblasti o průměru 1 cm.



Obrázek 1.6: Zachycení teploty vnitřního koutku oka infračervenou kamerou (JANSSON *et al.*, 2021).

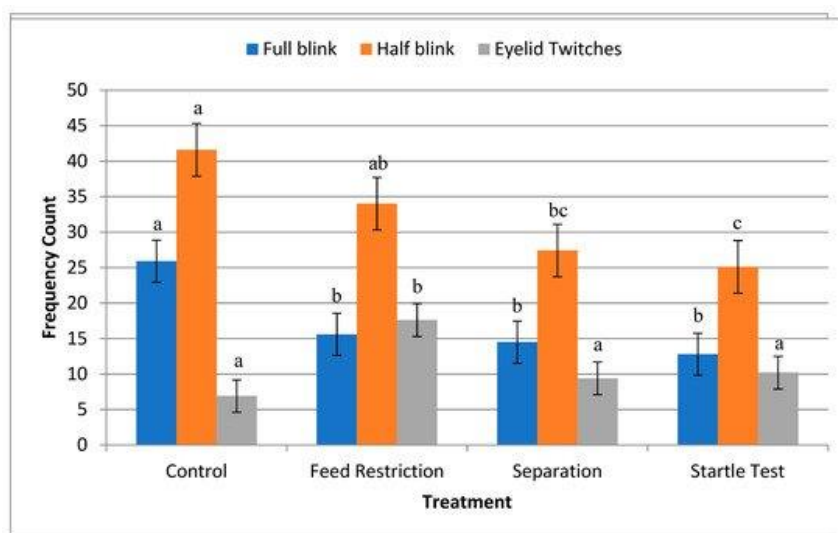
1.7.5 Rychlost mrknutí jako indikátor stresu (SBR)

Rychlost mrknutí očního víčka neboli ve zkratce SBR je jednoduchá, bezplatná a okamžitě měřicí metoda akutního stres, která by mohla být využitelná při hodnocení dobrých životních podmínek. SBR bylo dříve využíváno k posouzení stresových reakcí u lidí a mohlo by být užitečné také jako neinvazivní metoda pro zvířata (MOTT *et al.*, 2020). Mrkání lze determinovat jako rychlý pohyb víčka, které otevírá a zavírá prostor v rohu oka, v oblasti, kde se setkávají horní a spodní víčka. Mrknutí lze rozdělit na 3 různé druhy mrknutí: spontánní, reflexní a dobrovolné. Sval horního víčka je zodpovědný za otevření víčka, přičemž spodní sval víčka, který obklopuje palpebrální trhlinu, oko uzavírá. Koně vykazují plné i poloviční mrknutí, rovněž jako záškuby očních víček (MERKIES *et al.*, 2019). Během využití SBR metody jako indikátor stresu, je důležité počítat s úlekovou reakcí a délkou jejího trvání, která se může mezi zvířaty s nízkou a vysokou stresovou reaktivitou relevantně lišit (MOTT *et al.*, 2020).

Dle výzkumů MERKIES *et al.* (2019), kteří zjišťovali reakci na stres metodou SBR, situace jako omezení přístupu k potravě, odloučení od stáda nebo střetnutím s novým podnětem vyvolaly snížení plného a polovičního mrknutí. Nejvíce stresující

bylo pro koně omezení krmiva, což bylo identifikováno zvýšenou srdeční frekvencí, neklidným chováním a zvýšením polohy hlavy. Během omezení krmiva byla zjištěna snížená rychlost mrknutí očí, naopak zvýšení probíhalo u záškubů očních víček. V souladu s ostatními situacemi nedošlo ke zvýšení záškubů očních víček nebo srdeční frekvence, čímž lze vyhodnotit, že takové situace nebyly pro koně příliš stresující, pouze byli více pozorní. Sledováním mrknutí očí a záškubů očních víček lze vypožorovat důležité informace týkající se úrovně stresu koně při snížení mrkání očí a zvýšením záškubů očních víček během stresových situacích. MOTT *et al.* (2020) vyhodnotili, že během pozitivní události nebo pochválení koně odměnou, taktéž dochází ke zvýšení SBR. K vzhledem velké velikosti očí a bočnímu umístění, lze snadno pohyby očí detekovat (MERKIES *et al.*, 2019)

MERKIES *et al.* (2019) se dopracovali k výsledkům, že během sledování mrkání očí koní za minutu bez jakýchkoliv stresorů, bylo zaznamenáno 8-9 plných mrknutí a 2 záškuby očních víček, zatímco během omezení krmení se mrkání snížilo na číslo 5 za minutu a záškuby očních víček se zvýšily na 6 za minutu. Celooké mrknutí bylo zaznamenáno nejčastěji během sledování koně ve výběhu s přítomností dalších koní, ale i pozorovatele. Poloviční mrknutí a nejnižší hodnoty byly zaznamenány během úlekového testu (hod míče před koně v uzavřené hale s vodičem stojícím ve slepém úhlu) a během odvedení koně od stáda, jak lze sledovat na grafu 1.6.



Graf 1.6: Celkový počet pozorování celookavého mrknutí, polovičního mrknutí a záškubu očních víček koní v různých situacích (MERKIES *et al.*, 2019).

1.8 Řešení stresu u koní

1.8.1 Welfare

Stres koní je stálým a nevyvratitelným jevem, který je třeba řešit z hlediska dobré pohody zvířat nebo mít snahu jej alespoň minimalizovat.

Dobré životní podmínky neboli welfare BROWN *et al.* (2015) definují jako stav fyzického a psychického zdraví zvířete, žijícího v prostředí, se kterým se vyrovnává. WEBSTER (2001) podotýká, že každý chovatel je tedy zodpovědný za dodržení odpovídajících životních podmínek dle řádu. Pět svobod definuje prvky, které determinují ideální stav pohody zvířat a potřebné zdroje k životu (WEBSTER, 2011). Jedná se o rozdílné normy, kdy každá upřednostňuje jiné cíle, které se týkají dobrých životních podmínek zvířat, včetně dodržení zdravotního stavu, osvobození od bolesti a strachu, zajištění přísunu potravy a umožnění přirozenému chování zvířat (FRASER, 2018). Na základě poznatků SAUVEROCHE *et al.* (2020) lze tvrdit, že úroveň welfare zvířete patří mezi základní aspekty prevence vzniku stresových situací.

1.8.2 Aromaterapie

Už před 6 000 lety byla aromaterapie využívána pro léčebné účely zejména ve starověkém Egyptě, na Dálném východě v Číně a Evropě.

Jako jedna z nejpopulárnějších bylin ve světě je levandule, která byla dříve využívána jako analgetikum, antibakteriální, antidepresivní antispazmodikum, oběhový stimulant a relaxant (BALDWIN *et al.*, 2018). Na základě zjištěných informací COINTREAUOVÁ (2005) uvádí, že léčivá bylina nemá jen uklidňující vůni, ale slouží také proti zánětům, zklidňuje bolavé klouby a svaly. V kombinaci s antiseptikem lze výtažky z rostliny využít na otevřené rány, popáleniny, bodnutí hmyzem a vyrážky. Její léčivé vlastnosti objevili v Britském lékopise před asi 250 lety. Nynější studie dokazují, že levandule v podání olejů může mít pozitivní vliv na autonomní nervový systém a působit krátkodobý relaxační účinek (BALDWIN *et al.*, 2018).

Jako jednou z dalších známých léčivých bylin je heřmánek. Po inhalaci heřmánkových olejů dochází ke zmírnění úzkostí a celkové deprese (BALDWIN *et al.*, 2018). COINTREAUOVÁ (2005) doplňuje, že tato bylina také pomáhá zmírnit zažívací potíže, koliku, uvolňuje svaly a podporuje spánek. O jeho účincích na koně je zatím známo velmi málo, ale ve studii potkanů, kteří tyto oleje vdechovali, došlo ke snížení stresu vyvoláním zvýšení hladin adrenokortikotropních hormonů v plazmě. Jelikož je kůň

velice citlivý živočich, snadno se stresuje a má choulostivý čich, aromaterapie by mohla mít kladný vliv na stresové situace. Výhodnou vlastností této byliny je lehce hořká chuť připomínající jablko, což je pro koně velmi lákavé.

K tomu, aby člověk zvládnul stres u koně je třeba mírných a jednoduchých prostředků (POUTARAUD, *et al.*, 2018). Aplikace levandule by mohla mít blahodárné účinky proti stresu u koní během úzkostlivých situacích, jelikož bylo potvrzeno, že tato bylina má pozitivní vliv na stres u lidí a psů (FERGUSON *et al.*, 2013). Sportovní koně jsou velmi často vystaveni stresovým situacím. Tito jedinci se setkávají s mnoha aspekty vyvolávající stres včetně přepravy a seznámení se s cizím místem. Tato alternativa použití levandulových olejů je především legální. (HEITMAN *et al.*, 2018). Bylo zjištěno, že levandulová aromaterapie se může legálně testovat a má pozitivní vliv na snížení stresu u koní a pomáhá se s ním tak vyrovnat. Tyto účinky lze měřit v hodnotách hladiny kortizolu a srdeční frekvenci koně.

POUTARAUD *et al.* (2018) hovoří o použití levandulového oleje dermatologickou cestou, což umožňuje prostoupení aktivních molekul, zejména linalooli a linalylacetátu inhalací a trans dermálně. Lipofilita aromatu umožní transport z krve do mozku. Prozatím bylo provedeno jen malé množství vědeckých studií o aplikaci esenciálních olejů (způsob aplikace, množství, ředění, doba aplikace před nebo po stresové situaci) u koní zažívající stres.

K aplikaci oleje je třeba jej zředit v rostlinném slunečnicovém oleji a poté ho namazat kolem nozder koně, aby byl následně vdechován (POUTARAUD, *et al.*, 2018). Dle studie HEITMANA *et al.* (2018) nijak aromatické oleje z levandulí neovlivnily srdeční frekvenci koní během transportu, ale podstatně snížili hladinu kortizolu.

Pokud je kůň nad míru obtěžován dotěrným hmyzem, nebo je na jeho přítomnost příliš citlivý, výtažek olejů z Pelargonie odrazuje blanokřídlí a jiný kousavý hmyz. Aroma této rostliny má uklidňující účinky a malé množství vmasírováním oleje na kůži postačí k relaxaci nervózního koně. Mimo jiné pomáhá zacelit jizvy, rány, popáleniny, kousnutí od hmyzu nebo zmírnit zánět a infekci. Santalové exotické vonné dřevo vlastní jemnou vůni, která uklidní jak koně, tak i jezdce. Dále má protizánětlivé vlastnosti a pozitivně působí na úzkosti. Bazalka využívána též proti stresu, má léčebné účinky na problémy s játry, ledvinami a močovými cestami. Dále dokáže navodit pocity klidu a tepla. Se sladkou vůní vanilky má relaxační a uklidňující účinek pryskyřice (COINTREAUOVÁ, 2005).

ELGHANDOUR *et al.* (2018) řadí ženšen mezi nejčastější doplňky stravy ke zmírnění stresu, zlepšování výkonu a stimulaci imunitního systému u koní. Ginsenosidy obsažené v ženšenu mají převážně antioxidační vlastnosti, které ovlivňují membrány imunitních a nervových buněk. Stejně tak jako valerián, který zmírňuje nervozitu, neklid, stres a strach.

1.8.3 Zylkene

Koně mohou být při stresu nebezpeční pro sebe i vůči lidem, kteří se kolem nich pohybují. Vystavují se zvýšenému riziku vzniku žaludečních vředů, poruchám reprodukčních schopností způsobujících komplikace v chovu. Jako prevenci lze využít proteinový doplněk stravy Zylkene, obsahující peptid Alfa kazozepein, který se přirozeně vyskytuje v mléce (HENDERSON, 2018). Na základě studie McDONNELL (2013) uvádí že, kasein má uklidňující účinky u lidí, rovněž jako u několika druhů zvířat, které jsou vystaveni různým stresovým situacím. Jedná se o bílkovinu, která má vliv na opioidní systém a vyvolává příjemný pocit. Výhodou je snadná perorální aplikace společně s příznivou chutí. Výsledný efekt spočívá ve schopnosti koně se uklidit nebo stimulovat soustředění (HENDERSON, 2018).

Většina majitelů volí farmaceutickou cestu ke zvládnutí úzkostí sportovních koní. Psychotropní léky jako např. trankvilizéry, antidepresiva, anxiolytika nebo antipsychotika byly používány s rozmanitými úspěchy. Zmíněné Anxiolytické benzodiazepiny (jako je Ativan) slouží ke zmírnění úzkosti, nicméně mají negativní dopad na agresivitu, zejména u hřebců, dále mohou poškozovat paměť. Tyto vedlejší účinky jsou hlavním důvodem pro minimální využití. Sedativa sice zlepši chování koně, ale může snížit motorickou kontrolu zvířete, respektive rovnováhu (IJICHI, 2019).

Alfa-kazozepein je obsažen v mateřském mléce a stimuluje uklidňující účinek, potřebný pro novorozené mláďata. Jeho struktura a účinky jsou velmi podobné anxiolytickým benzodiazepinům (jako je Ativan). Obě látky působí prostřednictvím neurotransmiterového systému GABA, což je systém známý pro svoje inhibiční účinky na úzkost a stres. Alfa-kazozepein má totožné účinky jako tradiční benzodiazepin, ale nevyvolává některé škodlivé vedlejší účinky typické pro tyto léky, jako byla již zmíněná agresivita, nebo zvýšená rezistence k těmto medikamentům. Aplikovat je lze jednoduše před fyzickým výkonem v podobě gelu v tubě, v různých variantách složení nebo v práškové a tekuté podobě na dlouhodobé užívání. Studie prokázala, že

poníci trpící stresem, kteří podstoupili léčbu pomocí Zylkene, projevovali dlouhodobé známky bez stresového chování (HENDERSON, 2018).

1.8.4 Doplnky stravy na snížení stresu

Oxidační stres u koní má negativní vliv na jejich zdraví, viníkem je nadměrná tvorba volných radikálů. Týká se poškození buněk a ovlivňuje patologické změny (SOFFLER, 2007). Přidáním doplňku stravy do krmné dávky koní, jako jsou vitaminy E, C a β -karoten mají kladný vliv na zdraví koní. GARCIA *et al.* (2022) je charakterizují jako neenzymatické antioxidanty skupinou hydrofobních molekul, které se nacházejí především v cytosolu, mitochondriální matrixi, jaderných a extracelulárních tekutinách. Funkce těchto doplňků spočívá v přeměně volných radikálů na stabilní radikály, což má význam při prevenci onemocnění týkající se oxidačního stresu. Snížení produkce volných radikálů by mohl omezit výskyt zánětů, poškození tkání, což je charakteristický pro oxidační stres.

Důležitý vitamin E rozpustný v tucích obsahující α - tokoferol a tokotrienol je obsažen v čerstvé zeleni, což je výhodné pro koně na pastvinách, avšak během sušení a skladování sena vitamín E částečně vymizí. Koně, kteří měli krmnou dávku doplněnou přírodním α -tokoferol prokázali méně oxidační a zánětlivou reakci (FAGAN *et al.*, 2020). Vitamín C nebo také kyselina askorbová odstraňuje volné radikály, dále také chrání DNA, proteiny a lipidy před oxidačním poškozením. Je rozpustný ve vodě a je přítomen v různých tkáních a orgánech, jako je slezina, plíce, varlata, mozek, lymfatické uzliny, tenké střevo, pankreas, ledviny, leukocyty a slinné žlázy. Zdrojem vysokého podílu vitamínu C jsou rostlinné produkty (PACIOLLA *et al.*, 2019). Jelikož β karoten má největší korelaci s kvalitou stravy, může tak být velice významnou složkou pro výživu a zdraví koní. Mimo funkce antioxidantů slouží karotenoidy jako zesilovače imunity tak i přispívají ke kvalitní reprodukci (MAOKA, 2020)

GRIMMETT *et al.* (2005) hovoří o přípravku obsahujícím tryptofan, který je uklidňující látkou určenou jak pro lidi, tak pro nervózní koně. Tryptofan je aminokyselinový prekurzor serotoninu, neurotransmiteru podílejícího se na sedaci, inhibici agrese, strachu a stresu. Tyto přípravky lze podávat jako pasty nebo v sypké formě jako přísada do krmiva.

2 Cíl práce

- Cílem první části bakalářské práce je vytvořit přehled o dosavadních vědeckých a praktických poznatcích týkajících se stresu u koní, konkrétně definovat dlouhodobé i krátkodobé působení stresu, jeho následky u koní a možná řešení.
- Dalším cílem práce je vytvoření souhrnu metodik způsobů hodnocení stresu u koní.
- V praktické části práce je cílem ověřit metodiku vybraných způsobů hodnocení stresu u koní, porovnat jednotlivé metody a vyhodnotit jejich vhodnost pro využití v chovatelské praxi.

3 Materiál a metodika

3.1 Materiál

Získávání dat probíhalo na rodinné farmě, která chová koně v aktivním ustájení a sídlí v obci Mažice v Jihočeském kraji. Sledování a získávání potřebného materiálu probíhalo v průběhu prvních 3 dní u tří koní umístěných v integračním boxe, vždy ve stejném časovém rozmezí (10:00 a 17:00). Integrační box se nachází uprostřed paddocku aktivní stáje. Konkrétně se jedná o dva přístřešky s paddockem. Sledování koně se tak ocitli v novém prostředí obklopeni cizími koňmi.

3.2 Sběr dat

Manipulace s koňmi se zúčastnili 2 lidé, přičemž probíhalo zaznamenávání dat. Každé vyšetření probíhalo s přidržení koně u hlavy v ohraničeném integračním boxe. Měření se opakovalo po dobu čtyř dnů, vždy ve stejnou denní dobu (10:00 a 17:00). Před samotným vyšetřením byli koně minimálně 15 minut v klidu.

3.2.1 Měření teploty očí

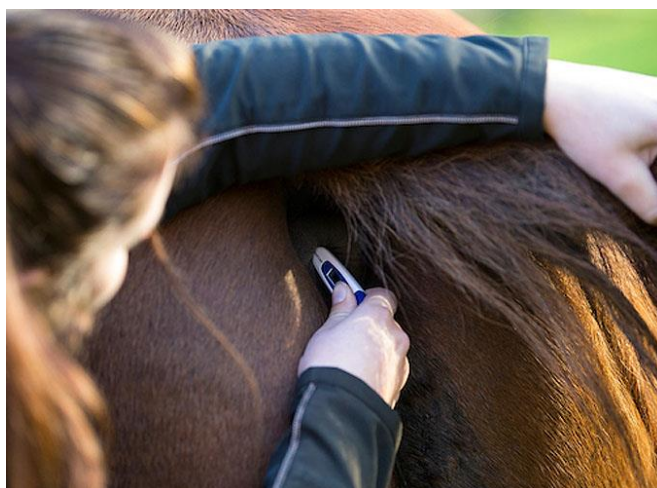
K zachycení nejrelevantnější tělesné teploty, což je slzný koutek oka, došlo s odstupem jednoho metru se zaměřením na oko koně s umístěním v úhlu 90°, pomocí termokamery Flir E5-XT (obr. 3.1).



Obrázek 3.1: Termokamera Flir E5-XT.

3.2.2 Měření tělesné teploty

Prvním krokem bylo navlhčení konce digitálního teploměru (Scala SC12, obr. 3.3) vazelínou a pohlazením koně na hýždích. Po blízkém přistoupení z levé strany koně byl pomalu nazvednut ocas do strany, kdy následovalo opatrné vložení do konečníku, jak lze pozorovat na uvedeném obr. 3.2. Dále se vyčkalo na akustický signál teploměru pro dosažení tělesné teploty, což vedlo k vyjmutí teploměru z konečníku. Výsledná hodnota byla zaznamenána.



Obrázek 3.2: Měření tělesné teploty teploměrem.



Obrázek 3.3: Digitální teploměr Scala SC12.

3.2.3 Měření srdečního tepu

Měření srdečních úderů pomocí stetoskopu (Littmann Classic, obr. 3.4) bylo provedeno přítomností veterinářky. Po nasazení stetoskopu následovalo postavení ke koni z jeho levé strany a pohlazení od plece po hrudník za loktem, kde se hledal nejlépe

slyšitelný rytmus. Každý úder byl počítán po dobu 15 sekund, výsledek byl následně vynásoben číslem 4 pro zjištění srdeční frekvence za minutu.



Obrázek 3.4: Stetoskop Littmann Classic.

3.2.4 Odběr krve pro stanovení kortizolu

Nejdostupnější místo k odběru krve u koní je jugulární céva, dobře viditelná v jugulární rýze ve ventrální části krku (obr. 3.5). Odběr byl tedy proveden v kraniální polovině krku. Pod vpichem jehly do optimálního místa se tlakem prstu žíla rychle naplnila krví, čímž došlo k naplnění odběrové stříkačky a následně se krev nechala odkapat do odběrové zkumavky. Vzorky krve byly nejdříve pojmenovány dle jména koně a uchovány v lednici ve svislé poloze do následujícího dne a zaslány do odběrového pracoviště v Českých Budějovicích (SynLab) pro zjištění koncentrace kortizolu.



Obrázek 3.5: Odběr krve

Přepočet jednotek koncentrace kortizolu v krvi z ng/ml na nmol/l

mol = jednotka, která udává jistý počet částic (není důležitý kolik, ale je to vždycky stejný počet částic), částice různých prvků váží každá jinak, kolik **gramů (m = hmotnost)** dané látky A je obsaženo v **1 molu** látky a udává veličina **M (molární hmotnost)**

M = pro každou látku jiná, lehce vyhledatelná na internetu

$M_{\text{kortizol}} = 362,46 \text{ g/mol}$ (tato informace udává, že v **1 molu** kortizolu je obsaženo **362,46 g** kortizolu)

Hmotnostní koncentrace se udává v jednotkách váhy na objem (g/l, ng/ml apod. = kolik gramů látky máme v kolika mililitrech kapaliny)

Látkové množství (n) = počet molů

Platí vzorec $m = n \times M$, $n = m/M$, $M = m/n$

1. **hmotnostní koncentraci** $c_m = 42 \text{ ng/ml}$

2. Převedení na jednotky vyhovující pro výpočet (microgram/l):

$42 \text{ ng/ml} = 42\,000 \text{ ng/l} = \mathbf{42 \text{ microgram/l}}$

3. Převedení molární hmotnosti kortizolu M_{kortizol} :

$M_{\text{kortizol}} = 362,46 \text{ g/mol} = 362\,460 \text{ mg/mol} = \mathbf{362\,460\,000 \text{ microgram/mol}}$

4. Výpočet látkového množství (počtu molů):

$n = m/M = 42/362\,460\,000 = \mathbf{1,15 \cdot 10^{-7} \text{ mol}}$

5. Převedení počtu molů na počet nanomolů:

$(1,15 \cdot 10^{-7}) \times 1\,000\,000\,000 = \mathbf{115 \text{ nmol}}$

6. Výpočet molární koncentrace c_n :

$C_n = n \cdot V = 115 \times 1 = \mathbf{115 \text{ nmol/l}}$

4 Výsledky a diskuse

Na základě vybraných metod hodnocení stresu u koní byly zjištěny hodnoty u tří jedinců, kteří byli začleňováni do nového stáda v integračním boxe. Hodnoty byly zaznamenávány v průběhu 3 dnů ve stejném časovém rozmezí (10:00 a 17:00), které bylo následně možné porovnat s výsledky z odborné literatury. Metodiky hodnocení stresu u koní byly zvoleny na základě informací z literární rešerše. Bylo čerpáno především z prací JANSSON *et al.* (2021) a FENNER *et al.* (2016), kteří se zaměřili na metodu stanovení teploty očí. DUFFY (2021) a SALLIE (2011) věnovali svou pozornost na měření tělesné teploty, stejně jako GRAY, (2022) a EBY, (2022), kteří se dále zabývali měřením srdečního pulzu. LARRSON *et al.* (1979) hovoří o invazivní metodě v podobě odběru krevní plazmy. Zvýšenou koncentraci kortizolu způsobenou stresem zmiňují FAZIO *et al.* (2013).

4.1.1 Měření oční teploty

Pokud má chovatel k dispozici infračervenou kameru, u klidného koně lze změřit teplotu bez pomoci dalšího ošetřovatele. Infračervená termografická kamera dokáže detekovat teplotu v rozsahu – 20 až 200 °C, kterou uvádí FENNER *et al.* (2016). Avšak maximální teplota očí měřená pomocí IRT se u koní pohybuje od 29,4 do 37,6 °C (JANSSON *et al.*, 2021). Tuto metodu lze považovat jako výhodnou z hlediska neinvazivnosti vůči koním, značnou nevýhodou je finanční investice a dostupnost kamery. Na obr. 4.1 až 4.3 lze vidět měřené teploty oka sledovaných koní.



A

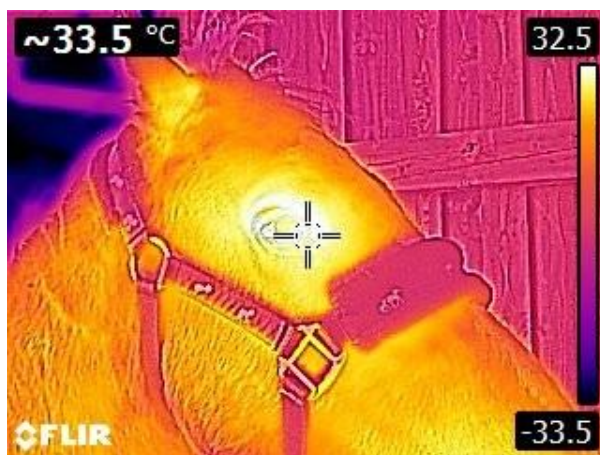


B

Obrázek 4.1: Měření očí pomocí infračervené kamery: A – první kůň, B – druhý kůň.



Obrázek 4.2: Fotografie infračervené kamery v průběhu měření teploty očí.



Obrázek 4.3: Snímek z termokamery.

V tabulce 4.1 jsou uvedeny výsledky měření teploty oka u sledovaných koní v průběhu tří dnů. Lze vidět, že nejvyšší hodnoty byly zaznamenány první den v novém ustájení a to 35,5 °C a 34,5 °C. Během tří dnů postupně teplota oka klesala, až na hodnoty 31,6 °C a 32,7 °C. Potvrdilo se, že teplota oka odráží míru stresu během prvních dní v novém ustájení, což potvrzuje i BUDZYŇSKA (2014), která hovoří o změně prostředí jako zdroj značného stresu.

Tabulka 4.1: Hodnoty teploty oka zaznamenané termokamerou

Jméno koně/datum	20.03.2022	21.03.2022	22.03.2022
HeartCoud	35,5 °C	33,5 °C	31,6 °C
Ufonica	34,5 °C	34,2 °C	32,7 °C

4.1.2 Měření tělesné teploty

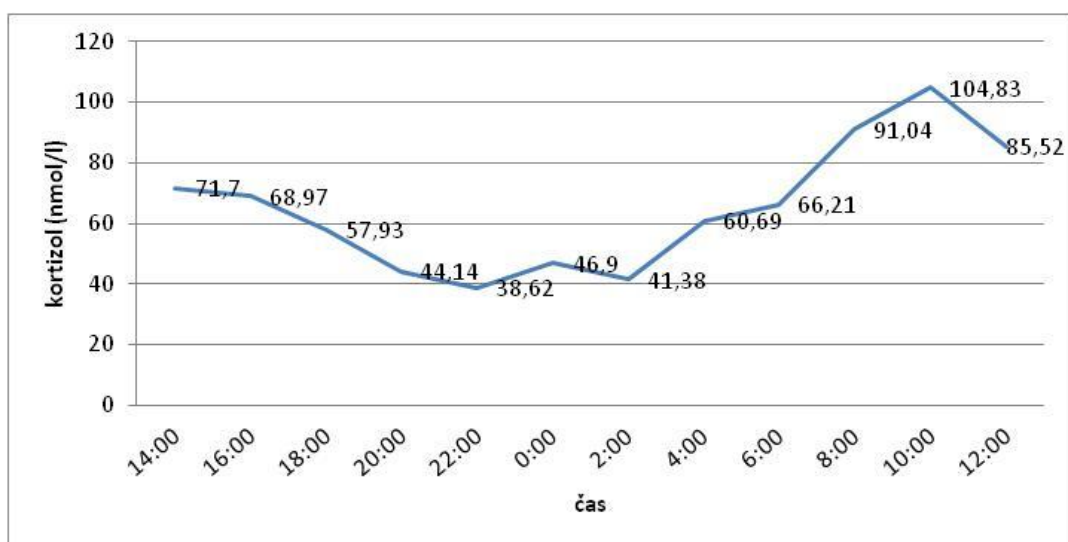
Výhodou měření tělesné teploty pomocí digitálního teploměru je finanční nenáročnost, avšak získání hodnoty první den bylo možné pouze u klisny, jelikož valach se vzhledem k stresové situaci choval nestandardně a nebylo možné mu teplotu bezpečně změřit. Naměřená hodnota klisny první den byla 38,8 °C, (EBY, 2022) uvádí hodnotu 37,2-38,3 °C, přičemž SALLIE (2011) považuje za optimální teplotu koně do 38,6 °C. O zjištěné hodnotě z prvního dne lze diskutovat jako o mírně zvýšené. Toto tvrzení je v souladu s DUFFY (2021), která označuje teplotu, která přesáhne hodnotu 38,5 °C za zvýšenou. Zvýšení teploty mohla způsobit stresová reakce klisny na nové prostředí a kontakt s cizími koňmi.

4.1.3 Měření srdečního tepu

Typický rozsah pro normální hodnoty srdeční frekvence za minutu byly zaznamenány dle odborníků v rozmezí 28-42 (GRAY, 2022). Dle studie EBY (2022) se u dvouletých koní vyskytuje rozmezí mezi 40-50 úderů za minutu, což koreluje se zjištěnými hodnotami z prvního dne měření, kdy u dvouletého valacha bylo naměřeno 44 tepů a u klisny nižších 36 tepů za minutu. EBY (2022) upozorňuje na puls přesahující číslo 50 za minutu, které by mohlo poukazovat na vážný problém.

4.1.4 Hladina krevního kortizolu

Nejinvasivnější metodou z vybraných postupů hodnocení stresu u koní byl odběr krve, který byl z tohoto důvodu proveden pomocí veterinářky. Normální hladina kortizolu obsaženého v krvi klidného koně je zaznamenána jako hodnota 115 nmol/l (LARRSON *et al.*, 1979). Hladina kortizolu v průběhu dne u koní kolísá – v grafu 4.1 lze vidět přepočítané hodnoty podle práce BOHÁKA *et al.* (2013). Převedení hodnot na jednotky nmol/l bylo zvoleno kvůli možnosti dalšího porovnání s výsledky této práce. V tabulce 4.2 jsou uvedeny výsledky na základě laboratorních protokolů, které lze vidět v příloze.



Graf 4.1: Kolísání hladiny kortizolu v krvi koní během dne (přepočítáno dle BOHÁKA *et al.*, 2013)

Tabulka 4.2: Hodnoty krevního kortizolu u sledovaných koní

čas odběru 17:00			
Jméno koně/datum	20.03.2022	24.03.2022	Jednotky
HeartCoud	63,4	27,6	nmol/l
Ufonica	29,7	28,5	nmol/l
čas odběru 10:00			
Jméno koně/datum	04.04.2022		
Gita	149,0		nmol/l

Při prvních odběrech byl zvolen čas 17:00, který se dodržoval z důvodu kolísání hladiny kortizolu během dne. V tabulce 4.2 lze vidět, že 20.3. během prvního dne byla zaznamenána u obou sledovaných koní vyšší hladina krevního kortizolu (63,7 a 29,7 nmol/l) v porovnání s odběrem 24.3. (27,6 a 28,5 nmol/l). V případě valacha byl zaznamenán větší pokles hladiny kortizolu v průběhu 4 dní, a to o 35,8 nmol/l. Při druhém odběru již byli koně zvyklí na nové prostředí a lze tedy očekávat, že byli vystaveni nižší míře stresu. FAZIO *et al.* (2013) uvádí rozdíl hodnot kortizolu 126,25 a 199,10 nmol/l před a po transportu, tedy s rozdílem 72,85 nmol/l. Všechny získané hodnoty v rámci této práce byly však nižší v porovnání s údaji v práci BOHÁKA *et al.* (2013). Ti uvádějí hladinu krevního kortizolu u koní v 17:00 mezi 68,97 a 57,93 nmol/l. Následně byl proveden odběr nově příchozí huculské klisně, tentokrát v 10:00. Opět se jednalo o odběr během prvního dne umístění v integraci a získaná hodnota byla 149 nmol/l. Ta je vyšší v porovnání s údajem z literatury (104,83 nmol/l) (BOHÁK *et al.*, 2013), což ukazuje na stresovou reakci koně na nové ustájení. Také WERNER *et al.* (2021) označují jako jeden ze základních faktorů podmiňujících možnost vzniku stresu u koní způsob ustájení např. společnost dalších koní, dostatek krmiva a možnost kvalitního odpočinku.

Do budoucna je vhodné volit pro opakované odběry čas 10:00, kdy je obecně hladina krevního kortizolu nejvyšší a lze tak zaznamenat rozdíly v jednotlivých dnech a jeví se jako účinnější pro hodnocení míry stresu u koní.

5 Závěr

V dnešní době se do popředí v chovu koní dostává téma welfare, se kterým velmi úzce souvisí stres. Dnes se koně mohou setkat s mnohem větší škálou nepřírodných vlivů. Stres u koní vzniká vlivem antropogenním, především z hlediska nesprávného zacházení se zvířaty, včetně dalších stresových spouštěčů, kterým jsou koně denně vystavováni.

V první části bakalářské práce byl vytvořen přehled o dosavadních vědeckých a praktických poznatcích týkajících se stresu u koní. Krátkodobý stres způsobuje uvolňování kortizolu, který koním pomáhá se vyrovnat s daným vnějším stresorem či zlepšit výkon, avšak jeho dlouhodobé působení může mít za následek chronické známky stresu, které mohou vykazovat negativní psychické změny nebo různé nemoci, což je pro chovatele značně nežádoucí. Proto je vhodné věnovat této problematice v chovatelské praxi zvýšenou pozornost. Hlavním cílem chovatele, by mělo být minimalizovat příčiny stresu, popřípadě se snažit jeho vznik vhodně řešit.

Byla vytvořena řada metodik pro hodnocení míry stresu u koní. Mezi způsoby hodnocení vhodné pro chovatelskou praxi byly vybrány metody v podobě měření tepu, hladiny krevního kortizolu, tělesné teploty a teploty oka. Následně byla jejich využitelnost pro chovatele ověřena v praxi.

Jako nejméně invazivní způsob byla vyhodnocena metoda s využitím infračervené kamery, jejíž nevýhodou je finanční náročnost, a tedy dostupnost pro chovatele. Změřená teplota oka velmi přesně odrážela míru stresu při začleňování nových koní, kdy teplota oka v průběhu tří sledovaných dní klesla z hodnot 35,5 °C na 31,6°C. Mezi další neinvazivní metody, které nejsou finančně náročné, lze řadit měření tělesné teploty a tepu. Nevýhodou měření tepové frekvence však je, že odráží spíše momentální situaci. V případě tělesné teploty se jako nevýhoda ukázalo samotné měření, které je u jedince ve stresu poměrně náročné. Jako spolehlivá metoda hodnocení stresu u koní se ukazuje stanovení hladiny krevního kortizolu. V tomto případě je nevýhodou odběr krve za pomoci veterináře a finanční náročnost laboratorního hodnocení, které se pohybovalo v rozmezí 200-500 Kč za jeden vzorek. Důležitým faktorem je také doba odběru. Výsledky této práce ukázaly jako nejvhodnější čas 10:00, kdy je obecně hladina krevního kortizolu u koní nejvyšší. V této práci byla hladina krevního kortizolu u koní vystaveným stresu z přesunu do nového prostředí

z prvního dne vyhodnocena jako 63,4 nmol/l, 29,7 nmol/l v 17:00 a 149,0 nmol/l v 10:00.

V závěru lze říci, že jako nejpřesnější metody hodnocení stresu u koní se ukázalo měření teploty oka a hladiny krevního kortizolu. Měření teploty oka není z hlediska postupu pro chovatele náročné, vyžaduje však kvalitní termokameru. Hladina krevního kortizolu se jeví jako vhodný způsob hodnocení stresu u koní spíše pro vědecké účely. Cílem každého chovatele by však měla být především snaha předejít vzniku stresových situací, a to hlavně naplňováním welfare v chovu koní.

6 Seznam použité literatury

- Ackerman, N. (2011). Chování koní a manipulace s nimi. *Kompletní učebnice veterinárního ošetřovatelství2: Kompletní učebnice veterinárního ošetřovatelství*, 185. ISBN: 978-0-7020-4050-4.
- Auclair-Ronzaud, J. et al. (2020). No-Contact Microchip Monitoring of Body Temperature in Yearling Horses: A Pilot Study. *Journal of Equine Veterinary Science*, 86(3): 07370806.
- Aurich, J. et al. (2015). Vliv sezóny, věku, pohlaví a ustájení na koncentrace kortizolu ve slinách u koní. *Endokrinologie domácích zvířat*, 52(7): 11-16.
- Ayala, I. N. F. et al. (2012). Cortisol, adrenocorticotrophic hormone, serotonin, adrenaline and noradrenaline serum concentrations in relation to disease and stress in the horse. *Research in Veterinary Science*, 93(1): 103-107.
- Baldwin, A. L. et al. (2018). Effect of Aromatherapy on Equine Heart Rate Variability: A review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 68(1): 46-50.
- Bartolomé, E. a Michael S. C. (2016). Potential Effects of Stress on the Performance of Sport Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 40(5): 84-93.
- Bell, R.J.W. et al. (2007). Equine gastric ulcer syndrome in adult horses: A review. *New Zealand Veterinary Journal*, 55(1): 1-12.
- Berger, J. (2015). Equine Self-Mutilation Syndrome: Behaviour or medical? [online] dvm360 [5.1.2022]. Dostupné z: <https://www.dvm360.com/view/equine-self-mutilation-syndrome-behavior-or-medical-proceedings>
- Bohák, Z. et al. (2013). Sledování cirkadiálního rytmu sérových a slinných koncentrací kortizolu u koně. *Endokrinologie domácích zvířat*, 45(1): 38-42.
- Briefer F. S. et al. (2020). Stereotypic behaviour in horses lowers stress but not spatial learning performance: stress effect of different distances. *Applied Animal Behaviour Science*, 232(19): 609-614.
- Broom, D. M. a Kirkden, R. D. (2004). Welfare, stress, behaviour and pathophysiology. *Veterinary pathophysiology*, 44(5): 337-369.
- Brown, M. J. et al. (2015). Animal Welfare: A review of L-tryptophan. *Laboratory Animal Medicine, Elsevier*, 170(1): 1653-1672.
- Budzyńska, M. (2014). Stress reactivity and coping in horse adaptation to environment. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(8): 935-941.

-
- Buchanan, B. R. et al. (2003). Treatment and prevention of equine gastric ulcer syndrome: A Pilot Study. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 19(3): 575-597.
- Cointreauová, M. (2005). Koňské byliny a léčení: Průvodce Earth Lodge pro wellness koní. 1. vydání. Lulu.com. Gaylordsville. ISBN: 1411656334.
- Contreras-Aguilar, M. D. et al. (2019). Změny analytů slin u akutního onemocnění břicha koní: sialochemický přístup. *BMC Vet Res*, 15(6): 187.
- Čechovský, P. (2014). Etologie, etika a welfare přepravy koní. [online]. *smacr.cz* [cit. 22.12.2021]. Dostupné z: http://www.smacr.cz/data/public/seminare/cexchovsky_komplet.pdf
- Davenport, M. D. et al. (2006). Analýza endogenních koncentrací kortizolu ve vlasech makaků rhesus. *Obecná a srovnávací endokrinologie*, 147(3): 255-261.
- De Santis, M. et al. (2017). Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological considerations for stress assessment in horses. *Veterinary sciences*, 4(3): 44.
- DePaolo, M. (2012). Cushings Syndrome [online] Depaolo Equine Concepts Health Library [12.3.2022]. Dostupné z: <http://hl.depaoloequineconcepts.com/?q=node/10#How%20do%20I%20diagnosis%20Cushing's?>
- Duran, M. C. et al. (2017). Hair Cortisol Concentration as a Stress Biomarker in Horses: Associations With Body Location and Surgical Castration. *Journal of Equine Veterinary Science*, 55(8): 27-33.
- Duruttya, M. (2005). *Velká etologie koní*. 2. přepr. a rozš. Vydání, HIPO-DUR, Košice. ISBN 80-239-5088-6.
- Dušek, J. et al. (2011). *Chov koní*. 3. Vydání, Nakladatelství Brázda s.r.o., Praha. ISBN 978-80-209-0388-4.
- Eby, D. (2022). Normal horse body temperature, vital signs and health indicators [online] PetKeen [18.1.2022]. Dostupné z: <https://petkeen.com/horse-health-vital-signs/>
- Eilerts J. (2019). Pro Earth Animal Health. [online] Příčiny a účinky stresu u koní [16.12.2021]. Dostupné z: <https://proearthanimalhealth.com/causes-and-effects-of-stress-in-horses/#What%20Are%20the%20Effects%20of%20Stress%20in%20Horses?>
- Elghandour, M. M.M.Y. et al. (2018). Plant Bioactives and Extracts as Feed Additives in Horse Nutrition: From Functions to Biofortification. *Journal of Equine Veterinary Science*, 69(11): 66-77.

-
- Fagan, M. M. et al. (2020). Form of Vitamin E Supplementation Affects Oxidative and Inflammatory Response in Exercising Horses: the Five Freedoms and the Free Market. *Journal of Equine Veterinary Science*, 91(3): 229-237.
- Fazio, E. et al. (2008). Circulating β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone and cortisol levels of stallions before and after short road transport: stress effect of different distances. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(1): 1-7.
- Fenner, K. et al. (2016). The Effect of Noseband Tightening on Horses' Behavior, Eye Temperature, and Cardiac Responses. *PLOS ONE*, 11(5): 1932-6203.
- Ferguson, C. E. et al. (2013). The Use of Lavender Aromatherapy to Relieve Stress in Trailered Horses: A review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 33(1): 8-12.
- Fey, K. et al. (1998). Syndrom tryskání koní (ECS). *PubMed.gov*, (1):41-7.
- Fraser, D. et al. (2018). Animal welfare. *Advances in Agricultural Animal Welfare, Elsevier*, 32(12): 129-143.
- Fraser, L. (2017). Aggressive horses: Causes and cures. [online] Behaviour problems? We're all ears fraser equine behaviour [12.11. 2021]. Dostupné z: <https://www.equinebehaviorist.ca/post/2017/11/29/aggressive-horses-causes-and-cures>
- Friend, T. H. (2001). A review of recent research on the transportation of horses. *Journal of Animal Science*, 79(3): 795-801.
- Garcia, E. et al. (2022). Dietary Supplements of Vitamins E, C, and β -Carotene to Reduce Oxidative Stress in Horses: An Overview. *Journal of Equine Veterinary Science*, 110(3): 103863.
- Gehrke, E. K. et al. (2011). Variabilita srdeční frekvence u koní zapojených do činností s asistencí koní. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(2): 78-84.
- Gonçalves, S. et al. (2002). Risk factors associated with colic in horses. *Veterinary research*, 33(6): 641-652.
- Gore, T. et al. (2008). Horse Owner's Veterinary Handbook. 1. vydání. Howell Book House/Wiley Pub. ISBN: 978-0470126790.
- Gosch, S. a Palme, R. (2015). Regulationsmedizinische Behandlung des Equinen Cushing Syndroms beim älteren Pferd. *Zeitschrift für Ganzheitliche Tiermedizin*, 29(4): 131-132.
- Gray, L. (2022). How to take your horse's vital signs [online] smartpakequine [13.1.2022]. Dostupné z: <https://www.smartpakequine.com/content/how-to-take-your-horses-vital-signs>

-
- Grimmett, A. et al. (2005). Calmatives for the excitable horse: A review of L-tryptophan. *The Veterinary Journal*, 170(1): 24-32.
- Hanák, J. a Olehla, Č. (2010). *Klinická fyziologie koní a jejich trénink: od fyziologie k medicíně*. 1. vydání. Veterinární a farmaceutická univerzita, Lékařství. Brno. ISBN 978-80-7305-131-0.
- Hausberger, M. a Pawluski, J. (2017). Animal welfare: Potential new indicator of chronic stress in horses. In: *cnrs.fr*, Centre national de la recherche scientifique, Paříž, pp. 8-9.
- Heitman, K. et al. (2018). The Use of Lavender Aromatherapy to Relieve Stress in Trailered Horses: A review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 63(1): 8-12.
- Henderson, A.J.Z. (2018). Equine Self-Mutilation Syndrome. [online] Horse – sport [3.1.2022]. Dostupné z: What is Equine Self-Mutilation Syndrome and What Can be Done About it? (horsesport.com)
- Hepburn, R. (2011). Žaludeční ulcerace u koní. *V praxi*, 33(3): 116-124.
- Hintz, H. F. a Cymbaluk, N. F. (1994). Nutrition of the Horse. *Annual Review of Nutrition*, 14(1): 243-267.
- Hockenhull, J. a Whay, H. R. (2014). Přezkum přístupů k posuzování dobrých životních podmínek koní. *Veterinární vzdělávání koní*, 26(3): 159-166.
- HomeoPet, (2019). *That gut feelings-Maintaining digestive health in horses* [online] [25.12. 2021]. Dostupné z: <https://www.homeopet.com/gut-feeling-maintaining-digestive-health-in-horses/>
- Houpt, K. A. (1984). Treatment of aggression in horses. [online] ResearchGate [28.1.2022]. Dostupné z: Treatment-of-aggression-in-horses.pdf (researchgate.net)
- Houpt, K. A. a McDonnell, S.M. (1993). Stereotypy koní. *Comp Cont Educ Pract Vet*, 15(9): 1265-1271.
- Hovey, M. R. et al. (2021). Evaluating Stress in Riding Horses: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *Journal of Equine Veterinary Science*, 96(1): 27-33.
- Hyman, S. S. (2011). Equine vital signs – What's normal? [online] totalequinevets [12.1.2022]. Dostupné z: <https://www.totalequinevets.com/client-center/resources/TEVApedia/equine-vital-signs-whats-normal>
- Chrousos, G. P. (2000). Stres, chronický zánět a emocionální a fyzická pohoda: souběžné účinky a chronické následky. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 106(5): 275-291.

-
- Ijichi, C. et al. (2019). Zylkéne to load? The effects of alpha-casozepine on compliance and coping in horses during loading. *Journal of Veterinary Behavior*, 30(3): 80-87.
- Jansson A. et al. (2021). An investigation into factors influencing basal eye temperature in the domestic horse (*Equus caballus*) when measured using infrared thermography in field conditions: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *Applied Animal Behaviour Science*, 228(1): 1-10.
- Jelínek, P. et al. (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat biologie chování zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 8071576441.
- Jichi C. et al. (2019). Zylkéne to load? The effects of alpha-casozepine on compliance and coping in horses during loading. *Journal of Veterinary Behavior*, 30(4-5): 80-87.
- Johnson, S. R. et al. (2011). Thermographic Eye Temperature as an Index to Body Temperature in Ponies. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(2): 63-66.
- Jung, A. et al. (2019). Frequent riding sessions daily elevate stress, blood lactic acid, and heart rate of thoroughbred riding horses. *Journal of Veterinary Behavior*, 32(7-8): 1-5.
- Klementová, E. (2020). „Máme u šimla koliku“ „Jaj. tak držím palce“ [online] Equichannel [17.12.2022]. Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/mame-u-simla-koliku>
- Knížková, I. a Kunc, P. (2020). Infračervená termografie. [online] vuzv.cz [12.1.2022]. Dostupné z: https://vuzv.cz/wp-content/uploads/2021/01/3_INFRA%C4%8CERVEN%C3%81-TERMOGRAFIE_TISK-FINAL.pdf
- Komárek, V. a Sova. Z. (1971). *Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat*. 2., přeprac. vyd. Praha.
- Koolhaas, J.M. et al. (2011). Stres revidován: kritické hodnocení konceptu stresu. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(5): 1291-1301.
- Landsber, G. M. a Denenberg, S. (2019). Problémy s chováním u koní. [online] MSD Manuál veterinární příručka. [5.1. 2022]. Dostupné z: <https://www.msdevetmanual.com/horse-owners/behavior-of-horses/behavior-problems-in-horses>
- Linden, A. et al. (1991). Effect of 5 different types of exercise, transportation and ACTH administration of plasma cortisol concentration in sport horses. *Equine Exerc Physiol*, 55(3): 391–396.
- Loving, N. S. (2018). Equine weight loss mysteries [online] the Horse [18.12.2021]. Dostupné z: <https://thehorse.com/136980/equine-weight-loss-mysteries/>

-
- Mair, T. a Lane, G. (1990). Headshaking u koní. *V praxi*, 12(5): 183-186.
- Malinovský, J. (2009). Ochutnávka z jezdeckví: Pomoc, můj kůň hází hlavou! [online] Jezdeckvi.cz [12.12.2021]. Dostupné z: <https://jezdeckvi.cz/clanek/zajimavosti/ochutnavka-z-jezdeckvi-pomoc-muj-kun-hazi-hlavou>
- Malinowski K. (2004). Stress Management for Equine Athletes. In: esc.rutgers.edu [online]. New Brunswick: Equine Science Center [11.10.2021]. Dostupné z: https://esc.rutgers.edu/fact_sheet/stress-management-for-equine-athletes/
- Malmkvist, J. et al. (2012). Chování a stresové reakce u koní s žaludečními vředy. *Aplikovaná věda o chování zvířat*, 142(3-4): 160-167.
- Maoka, T. (2020). Karotenoidy jako přírodní funkční pigmenty. *J Nat Med*, 74(9): 1–16.
- Martinez, J.R. et al. (2014). Ulcerózní žaludeční léze u koní. [online] Scielo [21.2. 2022]. Dostupné z: http://www.scielo.org/co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902014000300007
- Maxwell, L. B. (2002). *Understanding your horse: how to overcome common behaviour problems*. Newton Abbot: David.Victoria Aspinall. Ashcot. ISBN 07-153-0346-5.
- Mcaffe, L. M. et al. (2002). The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse: stress effect of different distances. *Applied Animal Behaviour Science*, 78(2-4): 159-173.
- McDonnell, S.M. (1999). Understanding horse behaviour. 1.Vydání. The blood horse. Lexington. ISBN 1-58150-017-3.
- McDonnell, S.M. (2008). Praktický přehled sebepoškození u koní. *Animal Reproduction Science*, 107(3-4): 219-228.
- Mcduffee, L. et al. (2022). An observational evaluation of stress in horses during therapeutic riding sessions. *Journal of Veterinary Behavior*, 49(3): 53-64
- Merkies et al. (2019). Eye Blink Rates and Eyelid Twitches as a Non-Invasive Measure of Stress in the Domestic Horse. *Animals*, 9(8): 562.
- Meszoly, J. (2022). Managing Cushing's disease in horses [online] EQUUS [20.2.2022]. Dostupné z: <https://equusmagazine.com/horse-care/managing-cushings-disease/>
- Mioduchowska S. et al. (2021). Účinky kortizolu na sekreci prostaglandinu F2 α a expresi genů podílejících se na metabolické dráze kyseliny arachidonové ve studii endometria koní in vitro. *Theriogenologie*, 173(10): 221-229.

-
- Moore, J.N. (2021). Overview of colic in horse [online] MSD veterinary manual [17.12.2022]. Dostupné z: <https://www.msddvetmanual.com/digestive-system/colic-in-horses/overview-of-colic-in-horses>
- Möstl, E. a Palme, R. (2002). Hormony jako indikátory stresu. *Endokrinologie domácích zvířat*, 23(1-2): 67-74.
- Mott R. O. et al. (2020). Blink rate as a measure of stress and attention in the domestic horse (*Equus caballus*): A review. *Scientific Reports*, 10(1): 209-215.
- Muir III, W. W. (2014). *Příručka veterinární léčby bolesti*, 3. přepracované vydání. Elsevier Health Sciences. St. Louis, Missouri. ISBN: 0323222145.
- Nazareno, A. C. et al. (2020). Ambience in the transport of horses and the effects on stress responses. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 3(3): 73-80.
- Nieto, J. et al. (2009). Effect of gastric ulceration on physiologic responses to exercise in horses. *American journal of veterinary research*, 70(6): 787-795.
- O'brien, A. (2021). Learnabout horse cribbers. [online] The spruce Pets webu [12.12.2021]. Dostupné z: <https://www.thesprucepets.com/horses-that-crib-or-windsuck-1886330>
- Oke, S. (2020). Cribbing and colic in horses. What's the Link?. [online] The horse [5.1.2022]. Dostupné z: <https://thehorse.com/181185/cribbing-and-colic-in-horses-whats-the-link/>
- Paciolla, C. et al. (2019). Vitamin C in Plants: From Functions to Biofortification. *Antioxidants*, 8(11): 229-237.
- Pawluski, J. et al. (2017). Low plasma cortisol and fecal cortisol metabolite measures as indicators of compromised welfare in domestic horses (*Equus caballus*). *Plos one*, 12(9): 209-215.
- Pearson, G. (2012). No stress. [online] Veterinary clinic [20.2.2022]. Dostupné z: <https://www.ed.ac.uk/files/imports/fileManager/Equine%20Stress%201%20doc.pdf>
- Pearson, G. et al. (2021). A Delphi study to determine expert consensus on the behavioural indicators of stress in horses undergoing veterinary care: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 237(2): 209-215.
- Peeters, M. et al. (2011). Comparison between blood serum and salivary cortisol concentrations in horses using an adrenocorticotrophic hormone challenge. *Equine veterinary journal*, 43(4): 487-493.
- Peeters, M. et al. (2013). Rider and Horse Salivary Cortisol Levels During Competition and Impact on Performance. *Journal of Equine Veterinary Science*, 33(3): 155-160.

-
- Poutaraud, A. et al. (2018). Lavender essential oil decreases stress response of horses. *Environmental Chemistry Letters*, 16(2): 539-544.
- Redaelli, V. et al. (2019). The Use of Infrared Thermography (IRT) as Stress Indicator in Horses Trained for Endurance: A Pilot Study. *Animals*. 9(3): 2076-2615.
- Reece, W. O. a Koudela K. (1998). *Fyziologie domácích zvířat: celost. vysokošk. učebnice pro vys. školy zeměděl. a veter. 2., přeprac. vyd. Živočišná výroba* (Státní zemědělské nakladatelství), Praha: Grada. ISBN 80-716-9547-5.
- Richards, N. (2022). Jak stres ovlivňuje střeva vašeho koně? [online] FeedXL [17.1.2022]. Dostupné z: <https://feedxl.com/how-stress-affects-your-horses-gut/>
- Rokyta, R. (2008). *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech: pro klinickou praxi. 2. Vydání*. ISV, Praha. ISBN 80-858-6645-5.
- Roth, L. et al. (2016). Vlasový kortizol se mění podle sezóny a životního stylu a souvisí s lidskými interakcemi u německých ovčáků. *Vědecké zprávy*, 6(1): 1-7.
- Russell, E. et al. (2012). Vlasový kortizol jako biologický marker chronického stresu: současný stav, budoucí směry a nezodpovězené otázky. *Psychoneuroendokrinologie*, 37(5): 589-601.
- Sallie, S. H. (2011). Equine Vital Signs – What's normal? [online] totalequinevets [12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.totalequinevets.com/client-center/resources/TEVApedia/equine-vital-signs-whats-normal>
- Sauveroché, M. et al. (2020). Hair cortisol in horses (*Equus caballus*) in relation to management regimes, personality, and breed. *Journal of Veterinary Behavior*, 37(5-6): 1-7.
- Seyele, H. (1956). What is stress. *Metabolism*, 5(5): 525-530.
- Shaffer, F. et al. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *Frontiers in Public Health*, 9(5): 27-33.
- Schmidt, A. et al. (2010). Cortisol release and heart rate variability in horses during road transport. *Hormones and behavior*, 57(2): 209-215.
- Schmidt, A. et al. (2010). Changes in cortisol release and heart rate variability in sport horses during long-distance road transport. *Domestic Animal Endocrinology*, 38(3): 179-189.

-
- Schönbom, H. et al. (2015). Influence of transrectal and transabdominal ultrasound examination on salivary cortisol, heart rate, and heart rate variability in mares. *Theriogenology*, 83(4): 749-756.
- Schreiber, M. a Maršová, D. (2003). Stres. In: Trojan, S. et al. *Lékařská fyziologie*. Grada Publishing, a. s., Praha, 771. ISBN 80-247-0512-5.
- Sies, H. et al. (2019). Oxidative Stress: A review. *Stress: Physiology, Biochemistry, and Pathology, Elsevier*, 32(1): 153-163.
- Soffler, C. (2007). Oxidační stres. *Veterinární kliniky Severní Ameriky: Koňská praxe*, 23(1): 135-157.
- Sova Z. a Koudela K. (1990). *Fyziologie hospodářských zvířat: celost. vysokošk. učebnice pro vys. školy zeměděl. a veter.* 2 přeprac. vydání, Státní zemědělské nakladatelství, Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství), Praha. ISBN 80-209-0092-6.
- Strzelec, K. et al. (2011). Cortisol concentration in the saliva of horses subjected to different kinds of exercise. *Acta Veterinaria Brno*, 80(1): 101-105.
- Stucke, D. et al. (2015). Measuring heart rate variability in horses to investigate the autonomic nervous system activity – Pros and cons of different methods: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *Applied Animal Behaviour Science*, 166(5): 1-10.
- Stull, C. L. et al. (2008). Immunophysiological responses of horses to a 12-hour rest during 24 hours of road transport: stress effect of different distances. *Veterinary Record*, 162(5): 609-614.
- Šácha, P. (2015). Stresový hormon [online] CelostniMedicina.cz [25.1.2022]. Dostupné z: <https://www.celostnimedicina.cz/stresovy-hormon.htm>
- Švehlová, D. (2009). Koňské novinky: stres a žaludeční vředy. [online] Equichannel [21.2. 2022]. Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/konske-novinky-stres-a-zaludecni-vredy>
- Švehlová, D. (2010). Tepelný stres u koní. [online] Equichannel [21.1. 2022]. Dostupné z: <https://www.equichannel.cz/tepelny-stres-u-koni-1>
- Taufer, S. (2009). Psychické vlastnosti: Temperament a charakter [online] iFauna [28.12.2021]. Dostupné z: <https://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/423/psychicke-vlastnosti-temperament-a-charakter/>
- Thomas, H. S. (2004). *Care & Management of Horses*. Eclipse Press, United States ISBN 1-58150-113-7.

-
- Threlkeld, L. (2018). Relax! How to Battle Everyday Horse Stressors [online]. practicalhorsemanmag, Active Interest Media company, [cit. 5.12.2021]. Dostupné z: <https://practicalhorsemanmag.com/health-archive/relax-how-to-battle-everyday-horse-stressors/>
- Toman, M. (2009). *Veterinární imunologie*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2464-5.
- Trebichavský, I. et al. (2009). Vznik a diferenciacie buněk imunitního systému. In: Toman, M. et al. *Veterinární imunologie*, 2. doplněné a aktualizované vydání. Grada Publishing, a. s., Praha, 392. ISBN 978-80-247-2464-5.
- Trojan, S. et al. (2003). *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0512-5.
- Turpeinen, U. a Hämäläinen, E. (2013). Determination of cortisol in serum, saliva and urine. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 27(6): 795-801.
- Valera M. et al. (2012). Changes in Eye Temperature and Stress Assessment in Horses During Show Jumping Competitions: A Pilot Study. *Journal of Equine Veterinary Science*, 32(12): 827-830.
- Večeřová-Procházková, A. a Honzák, R. (2008). Stres, eustres a distres. *Interní medicína pro praxi*, 10(4): 188-192.
- Veselovský, Z. (2005). *Etologie: biologie chování zvířat*. Academia, Praha. ISBN 80-200-1331-8.
- VIGOUROUX, L. (2021). Equine digestive dilemmas [online] the Horse [17.12.2021]. Dostupné z: <https://thehorse.com/193253/equine-digestive-dilemmas/>
- Webster, A.J.F. (2001). Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. *The Veterinary Journal*, 161(3): 229-237.
- Webster, J. (2011). Chov a dobré životní podmínky zvířat. 5. vydání. *Management and Welfare of Farm Animals: The UFAW Farm Handbook*, Great Britain. ISBN 978-1-4051-8174-7.
- Werner, J. et al. (2021). Use of hair cortisol analysis to evaluate the influence of housing conditions on long-term stress in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 100(5): 1-5.
- Witkowska-Piłaszewicz, O. et al. (2021). Stress response after race and endurance training sessions and competitions in Arabian horses. *Preventive Veterinary Medicine*, 188(3): 1-5.

7 Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Porovnání volných radikálů vstupujících do systému s antioxidační obranou a bez ní.	9
Obrázek 1.2: Klkání s oporou.	19
Obrázek 1.3: Fotografie valacha trpícího Cushingovým syndromem	24
Obrázek 1.4: Konkrétní místa na těle koně vhodná k odběru hřívky a srsti za účelem zjištění obsahu kortizolu.	30
Obrázek 1.5: Zobrazení míst na těle koně, kde lze zachytit tep.....	30
Obrázek 1.6: Zachycení teploty vnitřního koutku oka infračervenou kamerou.....	33
Obrázek 3.1: Termokamera Flir E5-XT.....	40
Obrázek 3.2: Měření tělesné teploty teploměrem.	41
Obrázek 3.3: Digitální teploměr Scala SC12.	41
Obrázek 3.4: Stetoskop Littmann Classic.	42
Obrázek 3.5: Odběr krve	42
Obrázek 4.1: Měření očí pomocí infračervené kamery.....	45
Obrázek 4.2: Fotografie infračervené kamery v průběhu měření teploty očí.	45
Obrázek 4.3: Snímek z termokamery.....	45

8 Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Rozdíly hladin kortizolu v krvi nemocných a zdravých koní.	14
Tabulka 4.1: Hodnoty teploty oka zaznamenané termokamerou.....	46
Tabulka 4.2: Hodnoty krevního kortizolu u sledovaných koní.....	47

9 Seznam grafů

Graf 1.1: Reaktivita na stres.....	10
Graf 1.2: Průměrný vývoj hladiny kortizolu ve slinách koní během parkurového závodu	27
Graf 1.3: Čtyřiaadvacetihodinový profil průměrné koncentrace kortizolu $\pm$ SEM v séru odebraném od 20 koní	28
Graf 1.4: Čtyřiaadvacetihodinový profil průměrné koncentrace $\pm$ slinného kortizolu SEM odebraného od 20 koní.....	28
Graf 1.5: Koncentrace metabolitů kortizolu ve stolici koní před, během a po transportu	29
Graf 1.6: Celkový počet pozorování celookavého mrknutí, polovičního mrknutí a záškubu očních víček koní v různých situacích	34
Graf 4.1: Kolísání hladiny kortizolu v krvi koní během dne	47

10 Seznam použitých zkratek

AAS - akutní břišní syndrom

ACTH – adrenokortikotropin

CRH - kortikoliberin

EGUS - equine gastric ulcer syndrome

FFS - flight and fight syndrom

GABA (kyselina gama-aminomáselná) - neurotransmitterového systému

GAP - general adaption syndrom

HR - srdeční frekvence

HRV - variabilita srdeční frekvence

IBI - interbeatové intervaly

IRT- infračervená termografie

MaxET – maximální teplota očí

R-R - beat-to-beat – srdeční tep

SBR - Rychlost mrknutí jako indikátor stresu

SEM (Search Engine Marketing) - popis různých marketingových aktivit, které lze provádět pomocí vyhledávačů

11 Přílohy

SYNLAB		Předběžný výsledek - medicínsky neuvolněno		
synlab czech s.r.o., Laboratoř Praha, Jankovcova 2 Jankovcova 1518/2, Praha 7, Telefon: 800 800 234, IČ: 496 88 804		1 / 1	vzorek č. 1083488745	
Pacient : Čoudek František Kůň Heartcloud ID : U000003053 Diagnóza : Z008 Odběr : 20.03.2022 čas neuveden		Veterina Chlubnová Kateřina MVDr. Dráčov 83 Soběslav Režim: statim Svoz : 605 KVL: 00006175		
Přijato : 21.03.2022 15:38		39201		
Název vyšetření	Výsledek	Jednotka	Hodnocení	Ref. meze
Hormony				
S_Kortizol	63,4 ?	nmol/l	*	102,1 - 535,7
*) Čas odběru neuveden - prodloužená preanalytická fáze může ovlivňovat výsledky některých analýz (viz. Laboratorní příručka na www.synlab.cz).				

Příloha 1: Výsledky laboratorního vyšetření pro stanovení krevního kortizolu koně HeartCloud ze dne 20.3 (čas odběru 17:00)

SYNLAB		Předběžný výsledek - medicínsky neuvolněno		
synlab czech s.r.o., Laboratoř Praha, Jankovcova 2 Jankovcova 1518/2, Praha 7, Telefon: 800 800 234, IČ: 496 88 804		1 / 1	vzorek č. 1083502233	
Pacient : Čoudek Kůň Heart Cloud ID : U000003061 Diagnóza : Z008 Odběr : 24.03.2022 čas neuveden		Veterina Chlubnová Kateřina MVDr. Dráčov 83 Soběslav Režim: statim Svoz : 605 KVL: 00006175		
Přijato : 25.03.2022 15:14		39201		
Název vyšetření	Výsledek	Jednotka	Hodnocení	Ref. meze
Hormony				
S_Kortizol	< 27,6 ?	nmol/l	*	102,1 - 535,7
*) Čas odběru neuveden - prodloužená preanalytická fáze může ovlivňovat výsledky některých analýz (viz. Laboratorní příručka na www.synlab.cz).				

Příloha 2: Výsledky laboratorního vyšetření pro stanovení krevního kortizolu koně HeartCloud ze dne 24.3 (čas odběru 17:00)

SYNLAB		Předběžný výsledek - medicínsky neuvolněno		
synlab czech s.r.o., Laboratoř Praha, Jankovcova 2 Jankovcova 1518/2, Praha 7, Telefon: 800 800 234, IČ: 496 88 804		1 / 1	vzorek č. 1083488767	
Pacient : Čoudek František Kůň Ufonica ID : U000003054 Diagnóza : Z008 Odběr : 20.03.2022 čas neuveden		Veterina Chlubnová Kateřina MVDr. Dráčov 83 Soběslav Režim: statim Svoz : 605 KVL: 00006175		
Přijato : 21.03.2022 15:42		39201		
Název vyšetření	Výsledek	Jednotka	Hodnocení	Ref. meze
Hormony				
S_Kortizol	29,7 ?	nmol/l	*	102,1 - 535,7
*) Čas odběru neuveden - prodloužená preanalytická fáze může ovlivňovat výsledky některých analýz (viz. Laboratorní příručka na www.synlab.cz).				

Příloha 3: Výsledky laboratorního vyšetření pro stanovení krevního kortizolu koně Ufonica ze dne 20.3 (čas odběru 17:00)