

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Posouzení schopností koní vyrovnat se se stresovými podněty  
na základě zjištěné hladiny kortizolu ve slinách**

**Diplomová práce**

**Bc. Barbora Durajová**

**Zájmové chovy zvířat**

**Ing. Cyril Neumann, Ph.D.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Posouzení schopností koní vyrovnat se se stresovými podněty na základě zjištěné hladiny kortizolu ve slinách" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Cyrilu Neumannovi za vedení a pomoc při psaní diplomové práce a zpracování vzorků. Dále bych ráda poděkovala jízdni policii České republiky a městské jízdni policii hlavního města Prahy, za možnost a ochotu odebrání vzorků jejich služebních koní.

# Posouzení schopnosti koní vyrovnat se se stresovými podněty na základě zjištěné hladiny kortizolu ve slinách

## Souhrn

Policejní koně jsou velmi cenným společníkem strážců zákona při jejich výkonu práce. Tato majestátní zvířata, která budí respekt patří neodmyslitelně do složek policie, a to nejen v České republice. Jedná se o plaché, býložravé zvíře, jehož instinktivní reakcí na většinu neznámých podnětů je útek, pokud má kůň možnost utéct a vyhnout se tak konfliktu, vždy zvolí cestu útěku. Tento silně zakořeněný instinkt pro přežití je možné správným tréninkem usměrnit. Policejní koně jsou viděni při běžných hlídkách v hůře přístupných terénech, tak i jako součást jízdního oddílu při demonstracích nebo fotbalových zápasech, kde nezdůvěrní dochází k výtržnostem za použití pyrotechniky a jiných stresových podnětů. Proto je důležité najít spolehlivé ukazatele podle kterých je možné vybírat vhodné koně pro takto náročnou práci.

Hladina kortizolu v těle silně koreluje s fyziologickým projevem stresu, proto cílem této práce bylo na základě hodnot stresového hormonu kortizolu obsaženého ve slinách posoudit schopnost koně vyrovnat se se stresovými podněty v závislosti na věku, délce výcviku a vlivu denního biorytmu. Experimentu se zúčastnilo celkem šestnáct koní z oddělení služební hipologie policie České republiky a Městské policie hlavního města Prahy, plus tři koně starší dvaceti let z JS Ctěnice. Mezi testované jedince byli zahrnuti mladí i zkušené služební koně z plemen starokladrubský kůň, český teplokrevník, nonius, slovenský teplokrevník a šlonský kůň. Zpracovaná data se zjišťovala ze vzorků slin, které byly odebírány vždy dva dny po sobě, v každé stáji. K odběrům docházelo vždy hodinu po ranním a večerním krmení. Koně měli ve dnech, kdy probíhali odběry standartní režim a výcvik, jako za normálních okolností.

Výsledky ukázaly, že mladší koně, kteří za sebou mají zároveň kratší čas výcviku mají hladiny kortizolu vyšší než koně služebně starší, v našem případě od patnácti do dvaceti let. Odlišné výsledky byly ovšem u našich koní starších dvaceti let, kdy hladiny kortizolu ráno i večer byly ještě vyšší, než u naší skupiny koní do 7 let. Mohlo by se jednat o vliv bolesti, kterou koně ve vyšším věku zažívají (bolest kloubů, artritické změny atd.), ale v důsledku svého vysokého prahu bolesti se u nich neprojevují vážnější klinické příznaky. Nebylo to ovšem předmětem našeho zkoumání a jedná se pouze o dohad.

Stejně tak byla potvrzena souvislost s časem odběru, to znamená, že ráno je hladina kortizolu vyšší než večer. Naopak se nepodařilo prokázat souvislost mezi hladinou kortizolu ve slinách a jeho schopnostech vyrovnat se se stresem, což bylo zjišťováno pomocí hodnocení charakteru a jezditelnosti koní.

**Klíčová slova:** kůň, stres, kortizol, sliny, výcvik

# Assesment of the ability of horses to cope with stress stimuli based on the detected level of cortisol in saliva

## Summary

Police horses are a very valuable companion to law enforcement officers in their work. These majestic animals, which inspire respect, belong inseparably to the police force, not only in the Czech Republic. It is a shy, herbivorous animal whose instinctive reaction to most unfamiliar stimuli is to run away; if the horse has the opportunity to escape and thus avoid conflict, it will always choose the escape route. This strongly ingrained survival instinct can be channeled through proper training. Police horses are seen on routine patrols in less accessible terrain, as well as part of mounted troops at demonstrations or football matches, where it is not uncommon for riots to occur using pyrotechnics and other stressful stimuli. It is therefore important to find reliable indicators by which to select suitable horses for such demanding work.

The level of cortisol in the body correlates strongly with the physiological expression of stress, therefore the aim of this work was to assess the ability of the horse to cope with stressful stimuli depending on age, length of training and the influence of the daily biorhythm based on the levels of the stress hormone cortisol in saliva. The experiment involved a total of sixteen horses from the service hippology department of the Czech Police and the Municipal Police of Prague, plus three horses over twenty years of age from JS Ctěnice. The test subjects included young and experienced service horses from the breeds of Old-Cladrubian horse, Czech Warmblood, Nonius, Slovak Warmblood and Shlonian horse. The processed data were collected from saliva samples, which were taken on two consecutive days in each stall. The collections occurred one hour after morning and evening feeding. The horses had a standard routine and training as normal on the days of sampling.

The results showed that younger horses that also had less training time behind them had higher cortisol levels than service horses older than them, in our case between fifteen and twenty years of age. However, the results were different in our horses over twenty years of age, where cortisol levels in the morning and evening were even higher than in our group of horses under seven years of age. This could be due to the effect of the pain that horses experience at older ages (joint pain, arthritic changes, etc.), but due to their high pain threshold, they do not show serious clinical signs. However, this has not been the subject of our investigation and is merely conjecture.

Similarly, the association with the time of sampling has been confirmed, that is, cortisol levels are higher in the morning than in the evening. Conversely, there was no association between salivary cortisol levels and the horse's ability to cope with stress, which was investigated by assessing the horse's character and rideability.

**Keywords:** horse, stress, cortisol, saliva, training

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>9</b>
3.1	STRES .....	9
3.2	FYZIOLOGIE STRESU .....	10
3.3	FÁZE STRESU .....	11
3.4	ADAPTACE NA STRES.....	12
3.4.1	VZTAH STRESU A HLADINY KORTIZOLU .....	12
3.4.2	VLIVY, JEJICHŽ PŮSOBENÍ MŮŽE BÝT STRESOVÉ .....	12
3.5	CHRONICKÁ BOLEST JAKO DLOUHODOBÝ STRESOR .....	13
3.6	KORTIZOL.....	14
3.6.1	CIRKADIÁNNÍ RYTMUS KORTIZOLU.....	16
3.6.2	SLINNÝ KORTIZOL .....	17
3.7	HYPOTALAMO – HYPOFYZÁRNÍ – NADLEDVINOVÁ OSA (HPA) A OPIONIDY .....	18
3.8	HABITUACE .....	19
3.9	HISTORIE JÍZDNÍ POLICE .....	19
3.9.1	HISTORIE JÍZDNÍ POLICIE V ČESKÉ REPUBLICE.....	19
3.10	VOLBA VHODNÉHO KONĚ PRO JÍZDNÍ POLICII .....	20
3.10.1	VOLBA PLEMENE U JÍZDNÍ POLICIE ČR.....	20
3.10.2	OBECNÉ ZÁSADY PŘI VÝBĚRU A VYŘAZENÍ SLUŽEBNÍHO KONĚ MĚSTSKÉ JÍZDNÍ POLICIE HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY .....	21
3.10.3	PLEMENA KONÍ JÍZDNÍ POLICIE .....	22
<b>4</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>25</b>
4.1	EXPERIMENT .....	25
4.1.1	ODBĚR SLIN .....	25
4.1.2	POPIS TESTOVANÝCH KONÍ .....	26
4.1.3	ANALÝZA VZORKŮ.....	30
4.1.4	4.1.4 STATISTICKÁ ANALÝZA.....	33
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>34</b>
5.1	VLIV STÁŘÍ KONĚ A DENNÍHO BIORYTMU .....	36
5.2	VLIV DÉLKY VÝCVIKU.....	39
5.3	SCHOPNOST KONÍ VYROVNAT SE SE STRESEM .....	40
<b>6</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>44</b>

# 1 Úvod

Stres hraje velmi důležitou roli v životě každého organismu a jeho dlouhodobé působení se propisuje do celkového psychického a fyzického stavu jedince. Nejen u lidí může stres ovlivnit jejich výkon v pracovním i osobním životě, především pak při různých fyzických aktivitách. Koně jsou velmi neofobní zvířata a vzhledem k tomu, že se od dob divokého života dostali díky domestikaci k pracovnímu a následně sportovnímu využití, jsou vystavováni situacím, se kterými by se v přírodě vůbec nesetkali.

Pro koně je stresem změna celkového managementu, kdy tráví více času sám uvnitř stáje, dále je pak na ně vyvíjen tlak v podávání výkonů, ať už v domácím prostředí při tréninku nebo v neznámém prostředí na závodech (Foreman & Ferlazzo 1996).

Velkým stresovým faktorem může pro koně být přeprava ve vozíku nebo prováděné potřebné veterinární úkony. Pro koně je jistě na neposledním místě původcem stresu i člověk, protože jsme-li ve stresu my, koně vycítí a my na ně svůj stres přeneseme.

Výkonnost koní, ať už ve sportu, volném čase či pracovním využití závisí mimo jiné na jejich fyzických schopnostech a schopnost jednotlivce adaptovat se stresu, které jejich využívání obnáší (Visser et al. 2001).

Při výcviku či školení koně pro potřeby člověka je vždy nutné vycházet z přirozenosti koní. Pokud je člověk dostatečně informován o problematice stresu u koní, jeho projevu, krátkodobých a dlouhodobých následcích, může být cíle dosaženo mnohem efektivněji a zároveň lze předejít zdravotním problémům způsobených stresem.

Výši stresu lze měřit i pomocí hladiny kortizolu, a to ve slinách, krvi či výkalech a následně se laboratorně stanoví jeho hodnota ve vzorku (Squibb et al. 2018). Definice stresu existují různé a stejně tak i pohledy na něj. Jisté ale je, že stres je velmi hojně studován a každý rok vychází nové odborné publikace na tuto problematiku.

## **2 Vědecká hypotéza a cíle práce**

Cílem práce je ověřit následně uvedené hypotézy a z výzkumu vyvodit příslušné závěry.

H1: Hladinu kortizolu ve slinách koní ovlivňuje stáří koně a denní biorytmus.

H2: Hladinu kortizolu ve slinách koně ovlivňuje délka jeho výcviku.

H3: Hladina kortizolu ve slinách koní vypovídá o schopnosti koně vyrovnat se se stresem.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Stres

Stres způsobují odchylky od optimálního prostředí a zatěžuje tak organismus. (Dušek 2010). Stresová reakce je fylogeneticky zakódovaná neurohumorální a metabolicko-funkční příprava organismu na boj nebo útek. Jedná se o odchylky od normálu, při které dochází k narušení integrity organismu. Mobilizují se silnější obranné nebo kompenzační mechanismy než při poruchách homeostázy (stálé pH tělních tekutin, teplota, hladina glukózy v krvi) (Bartůňková 2010).

Stres souvisí s biochemickými reakcemi vedoucími ke vzniku látek, které jsou běžně popisovány jako indikátory úrovně stresu. Tyto indikátory jsou zodpovědné za obnovu homeostázy. Jednou z hlavních látek indukujících hladinu stresu je kortizol. Kortizol má mnoho obecných i metabolických funkcí, včetně významného vlivu na metabolismus sacharidů, bílkovin a tuku. Koncentrace kortizolu závisí na přirozeném cirkadiánním rytmu, který může být narušen psychickou i fyzickou zátěží. Koncentrace kortizolu je nejvyšší mezi šestou a osmou hodinou ráno a nejnižší mezi jedenáctou večer a čtvrtou ráno.

Stresové podněty neboli stresory jsou faktory, které vyvolávají stres a které vedou ke zvýšení adrenokortikotropního hormonu. Významnou roli hraje nejen intenzita stresoru, ale také míra tolerance jedince vůči stresoru (Bartůňková 2010).

Další věc, která může u jezdeckého koně způsobit stres je, nesprávné používání pomůcek a nestabilní držení těla (Kang & Lee 2016).

Stres nemusí být vždy škodlivý. Pozitivní stres nazývaný eustres, je dokonce nezbytný pro adaptaci vůči vnějšímu prostředí. Tento stres je velmi důležitý pro sportovní výkon v soutěžích. Stres se stává negativním ve chvíli, kdy má škodlivé účinky na zdraví, pohodu nebo sportovní výkon. Tento stres se nazývá distres a objevuje se, pokud je jedinec konfrontován s akutním či chronickým stresem, který převyšuje jeho adaptační schopnosti.

Bylo zjištěno, že zkušenosti koní se závody a věci s nimi spojené (přeprava, cizí koně a prostředí) mají vliv na fyziologický stres. Méně zkušení koně vykazovali na závodech vyšší hodnoty kortizolu než v domácím prostředí (Peeters et al. 2013).

Přímý vztah mezi koněm a jeho jezdcem také významně ovlivňuje emoční vzrušení koně. Koně jsou známí svou citlivostí na lidskou přítomnost a na lidské chování, včetně řeči těla, kterou používá trenér (Strzelec et al. 2013).

Fyzická aktivita prováděna koňmi a její různé podoby představují narušení homeostázy, které vyžaduje integrační reakci celého organismu. Kromě potřeby produkce metabolického paliva pro pracující svaly jsou všechny orgánové systémy zapojeny do koordinované kontroly, která umožňuje svalovou práci a adekvátní reakci na různé projevy cvičení.

Delší práce nebo u sportovních koní atletický výkon vyvolává změny v celém systému, které vyžadují přirozenou a endokrinní mediaci. Zapojení neuroendokrinního systému nepředstavují jen krátkodobé účinky, které přímo souvisejí se zatížením při tréninku, ale také dlouhodobé účinky, které mohou být projevem adaptace na trénink.

Trénink je stresová podmínka vyžadující v organismu novou dynamickou rovnováhu, která vyžaduje adaptivní reakce. Hormonální systémy jsou zapojeny, aby umožnili adaptivní

reakce na trénink. S ohledem na tuto skutečnost lze trénink považovat za užitečný stresový model pro studium souhry mezi různými hormonálními systémy ve stresových podmínkách.

U sportovních koní je stres při tréninku určen kombinací různých faktorů v závislosti na charakteristikách tréninku, individuální kondici a vnímání stresových podmínek (Ferlazzo et al. 2020).

Regulační signály z těla aktivujícího stresové systémy jsou reprezentovány hormonem uvolňující kortikotropin (CRH) a argininem vazopresinem (AVP). CRH hraje ústřední roli v odezvě na stres regulací HPA.

Na těchto základech vzrůstá zájem o výzkum zaměřený na stanovení míry akutního nebo chronického stresu během soutěže či tréninku (Ferlazzo et al. 2020).

## 3.2 Fyziologie stresu

Stresový systém má dva hlavní komponenty, a to centrální nervový systém (CNS) a autonomní nervový systém. U CNS hrají primární roli neuroendokrinní mechanismy, bez kterých by organismus stresovou situací nezvládl. Z vyšších center CNS se aktivují hypotalamické neuropeptidy, které následně aktivují adenohipofyzární sekreci ACTH, beta-endorfinů, STH a prolaktinu. Z neurohypofýzy se vyplavuje vazopresin. U autonomní nervové soustavy hraje primární roli sympatický systém a noradrenergní neurony. Protiváhou je parasympatický systém. Nervová zakončení autonomního nervového systému se nacházejí ve všech tkáních a poměr jejich aktivity řídí činnost orgánů (Rokyta et al. 2015).

Během stresu je důležité přeměřovat využití energie k potřebným orgánům a aktivovat systémy mobilizující energetické rezervy. Zásobu živin z cirkulace dostává prioritně CNS a orgány zajišťující lokomoční aktivitu. Za zvýšený energetický mechanismus zodpovídají metabolické hormony noradrenalin, adrenalin, kortizol a somatotropní hormon (Rokyta et al. 2015).

Noradrenalin a adrenalin kromě toho způsobuje vazokonstrikci v periférii (kůže, trávicí trakt), zvyšují frekvenci a sílu kontrakce myokardu a aktivují lipolýzu.

Kortizol zvyšuje lipolýzu a proteolýzu a získané aminokyseliny poskytuje pro glukoneogenezi v játrech. Katecholaminy a kortizol inhibují využití glukózy na periférii zvyšováním inzulínové rezistence. Kortizol kromě toho inhibuje pomocné lymfocyty T1 a aktivuje pomocné buňky T2, takže působí protizánětlivě.

Somatotropní hormon (STH) stimuluje tvorbu glukózy v játrech, snižuje využití glukózy ve svalu a v tuku, aktivuje lipolýzu a stimuluje imunitní systém.

Prolaktin je také stresový hormon a působí spolu s STH na aktivaci imunitního systému.

Vazopresin podporuje vazokonstrikci a zvyšuje reabsorpci vody v ledvinách, a tím chrání objem tekutin (Rokyta et al. 2015).

Regulační signály z těla aktivujícího stresové systémy jsou reprezentovány hormonem uvolňující kortikotropin (CRH) a argininem vazopresinem (AVP). CRH hraje ústřední roli v odezvě na stres regulací hypotalamo – hypofyzární – nadledvinové osy (HPA).

Na těchto základech vzrůstá zájem o výzkum zaměřený na stanovení míry akutního nebo chronického stresu během soutěže či tréninku (Ferlazzo et al. 2020).

### 3.3 Fáze stresu

Poplachová fáze neboli alarmová reakce je krátkodobá a je odpovědí na působení stresoru (Hrouz et al. 2000). Dojde k mobilizaci všech rezerv v těle k „útoku nebo útěku“ (Jelínek et al. 2003). Ve své podstatě se jedná o dynamický jev s rychlým rozpoznáním skutečného nebo potencionálního ohrožení a spuštění fyziologických adaptačních procesů na znovudosažení homeostatické rovnováhy (Rokyta et al. 2015). Trvá šest až čtyřicet osm hodin a je provázána involucí procesů (Hrouz et al. 2000). Tato odpověď organismu zahrnuje aktivaci okamžitých neuronálních regulačních okruhů, které mobilizují další složky stresové kaskády. Hormonální systém, který působí pomaleji kontroluje již běžící systém a některé hormony zpomalují odpověď, aby nevznikla přehnaná reakce. K aktivaci centrální části autonomního systému dochází během sekund, následně se aktivuje sympatický nervový systém a kaskáda fyziologických procesů kontraregulující stres. Po aktivaci CNS se během minut aktivují hypotalamické neuropeptidy s následnou stimulací hypofyzárních stresových hormonů a hormonů periferních žláz. Například sekrece kortizolu se zvyšuje na maximální hodnoty do 30 minut po iniciaci stresového podnětu (Rokyta et al. 2015). V této fázi se mobilizují mechanismy na obranu proti negativním vlivům prostředí. Zrychluje se rozpad organických látek ve tkáních, zvíře hubne, klesá produkce mléka, vajec a projevuje se záporná dusíková bilance (Hrouz et al. 2000).

Fáze rezistence neboli adaptační fáze je charakteristická značně zvětšenými nadledvinami a jejich zvýšenou činností (Hrouz et al. 2000). Narozdíl od akutní stresové odpovědi se může stresová reakce v případě, že podnět působí dlouhodobě, změnit. Roste obecná i specifická rezistence organismu (Rokyta et al. 2015). Dochází k normalizaci látkové výměny v organismu a upravují se i změny, ke kterým došlo v počátcích působení stresového faktoru. V látkové přeměně opět převládají procesy anabolické, upravuje se živá hmotnost, zvyšuje se i užítkovost zvířat. Roste i celková odolnost jedince proti dalším dráždivým vlivům. Délka této fáze je rozdílná od několika dnů do několika týdnů. Další průběh odpovědi organismu bude závislý na intenzitě působícího faktoru:

- a) působení stresoru skončí a organismus se vyrovná s tímto působením
- b) organismus se dokáže vyrovnat s působením těchto podnětů a vzniká rezistence – adaptací na nové podmínky
- c) působení podnětu je takové, že organismus nedokáže odolat stresoru a následuje fáze vyčerpání

Fáze vyčerpání organismu, v této fázi se v krvi projevuje lymfocytóza a eozinofilie. Její průběh značně připomíná fázi poplachovou, s tím, že se všechny reakce prudce zesilují a vedou k různým dystrofickým procesům. Ve fázi vyčerpání jsou syntetické procesy nahrazovány projevy katabolismu, rozpadem bílkovin a tuků ve tkáních., prudce se snižuje živá hmotnost a užítkovost. Součástí stresové reakce organismu je i změna chování, jako součást nespecifické formy stresové odpovědi organismu. Dochází k poklesu nebo úplné ztrátě chuti k žrádлу, zvířata se stávají lekavá, jsou celkově neklidná se zvýšenou dráždivostí, často se objevuje i svalový třes se zrychleným tepem i dechem, zvyšuje se tělesná teplota, sliznice jsou odkrvené. Zvířata častěji močí a kálí, objevují se žaludeční a střevní potíže. Ve stádě se zvyšuje nemocnost zvířat a změny látkové výměny se stanou ireversibilní a jedinec hyne (Hrouz et al. 2000).

## 3.4 Adaptační na stres

Adaptační umožňuje zabezpečovat dynamickou rovnováhu živočišného organismu účelným přizpůsobováním podmínkám zevního prostředí. Může probíhat krátkodobě i dlouhodobě, a to na různých úrovních organizovanosti živých systémů. Adaptační faktory mohou v živočišném organismu podmiňovat vznik reakcí, deformací a stresu.

Reakce představuje rychlou odpověď živočicha na málo intenzivní adaptační faktory. Zvláštní formou reakcí živočichů jsou habituace, při kterých dochází k přizpůsobení CNS málo intenzivním podnětům z prostředí (Jelínek et al. 2003).

### 3.4.1 Vztah stresu a hladiny kortizolu

K hodnocení chronických situací se používá stanovení hladiny plazmatického kortizolu, který je v současnosti používán ke zkoumání účinků akutních stresorů. Ve většině případů jsou plazmatické hladiny kortizolu u koní představující potenciální narušení welfare (chronické zdravotní problémy či chronický stres). Bylo dokázáno, že kortizol z plazmy koreluje se slinným kortizolem a to především u koní dává možnost snadného a neinvazivního detekování kortizolu ze slin koně (Lesimple 2020).

Typickým příkladem je vznik metabolického syndromu. Během chronického stresu antagonizují zvýšené hladiny kortizolu lipolytický účinek růstového hormonu, způsobují inzulinovou rezistenci a zvyšuje se viscerální adipozita se všemi důsledky (Rokyta et al. 2015).

### 3.4.2 Vlivy, jejichž působení může být stresové

#### Výživa

Ovlivňuje všechny funkce organismu, včetně žláz s vnitřní sekrecí, s jejichž pomocí se zvířata adaptují na rozdílné typy a druhy krmiv. Vlivy krmiva jsou podmíněny množstvím a vyvážeností krmné dávky. Změnou kvality krmné dávky mohou vznikat poruchy trávicího ústrojí. Ke stresům vyvolaným faktory výživy počítáme zejména dlouhodobé hladovění, periodické překrmování, nedokrmování, zkrmování nekvalitního krmiva, náhlé změny v krmné dávce, její nevyváženost a napájení nevhodnou vodou. Pokud dojde ke změně režimu krmení, vyžaduje to, aby organismus přebudoval svůj fermentační systém. Pokud k tomu nedojde, zvířata jsou stresována, snižuje se množství přijímané potravy a klesá její využitelnost.

#### Klimatické vlivy

Prostředí, ve kterém zvířata žijí ovlivňuje jejich veškeré fyziologické pochody. Pokud dojde k překročení horní či dolní tepelné kritické hranice, nastává tepelný stres. Při překročení kritických teplot organismu zvířete již není schopen udržovat stálou homeostázi pomocí termoregulace. Organismus je neúnosně zatěžován, objevuje se hypotermie nebo hypertermie a dochází při delším působení stresoru k úhynu zvířete. Nejškodlivější vliv na zdravotní stav zvířat mají náhlé a prudké výkyvy teplot.

Dalším klimatickým faktorem je vlhkost vzduchu. Velmi nebezpečné je spojení vysoké vlhkosti vzduchu a nízkých teplot. Chladný a vlhký vzduch je příčinou zhoršeného dýchání, snížení chuti k příjmu krmiv, zvyšuje se nebezpečí chorob z nachlazení.

Proudění vzduchu ve spojení s teplotou a vlhkostí vytváří základní prvky prostředí. Pokud se proudění vzduchu zvyšuje, zvyšuje se vylučování tepla organismem a dochází k neekonomické spotřebě krmiva.

Prašnost vzduchu může působit jako stresor, neboť prach ve vzduchu působí zvýšené dráždění sliznice očí, nozder i horních cest dýchacích, zvířata jsou neklidná a hůře ovladatelná.

#### Vliv technologie chovu

Adaptace zvířat na tyto podmínky může být značně problematická. Technologie se může projevovat jako stresor buď přímo (technologie neodpovídá požadavkům zvířat a jejich fyziologickým možnostem) nebo nepřímo (odchýlení od běžného provozu, dochází tak k narušení stereotypu zvířat).

#### Manipulační vlivy

Jsou to zejména ty, které působí při přepravě zvířat. Ta na zvířata působí velmi negativně, vyvolává u nich stresové stavy, které jsou doprovázeny pocitem strachu a neklidem. Pro zvířata je velmi neobvyklé již samo nakládání, opuštění stáje, přesun k dopravním prostředkům, neklid, křik a hluk, nezvyklé pachy, popohánění zvířat, nedostatky v krmení a napájení, fyzické napětí i změna klimatického režimu.

#### Vliv veterinárních zákroků

Jedná se především o vážení zvířat, odběr krve, očkování, označování zvířat a kastrace. Stresově na zvířata působí i jejich fixace. Obvykle se po odeznění stresu situace stabilizuje a zvířata se rychle zklidňují (Hrouz et al. 2000).

### **3.5 Chronická bolest jako dlouhodobý stresor**

Dlouhodobé vystavení stresovým nebo bolestivým situacím navíc snižuje úroveň pohody, kterou koně prožívají, a způsobuje fyziologické a behaviorální změny, které se projeví zvýšením fyziologických parametrů, negativními emočními stavy a projevují se nedostatky při vyrovnávání se se změnami v prostředí, které je obklopuje, v důsledku snížené funkce jejich imunitního, nervového, endokrinního a limbického systému. Tyto změny lze vyhodnotit měřením chemických látek vylučovaných v krvi, jako je adrenalin, noradrenalin a kortizol, a tím mimo jiné připravit jednotlivá zvířata na situace ohrožující jejich integritu. Bolest a úzkost jsou tak považovány za negativní emoce (Hernández-Avalos et al. 2021).

U koní mohou být oba prožitky způsobeny nejen klinickou patologií, ale také poškozením tkáně v důsledku traumatické léze, infekčního onemocnění nebo během zánětlivé reakce. Právě v tomto kontextu tento přehled popisuje a interpretuje fyziologické změny spojené s bolestí a úzkostí u koní, včetně srdeční frekvence, dechové frekvence, variability srdeční frekvence, teploty a endokrinních poruch, a také vzorce chování, které tato zvířata za těchto podmínek projevují (Hernández-Avalos et al. 2021).

Tato reakce se však netýká pouze nociceptivní bolesti, protože úzkost může také aktivovat osu HPA a vyvolat změny, jako je kolísání hladin adrenalinu a kortizolu, které ovlivňují srdeční frekvenci. Von Borell et al. 2007 v této souvislosti a v souvislosti s koňmi zmiňují, že bolest a úzkost nejen mění srdeční frekvenci, ale také zvyšují dechové cykly,

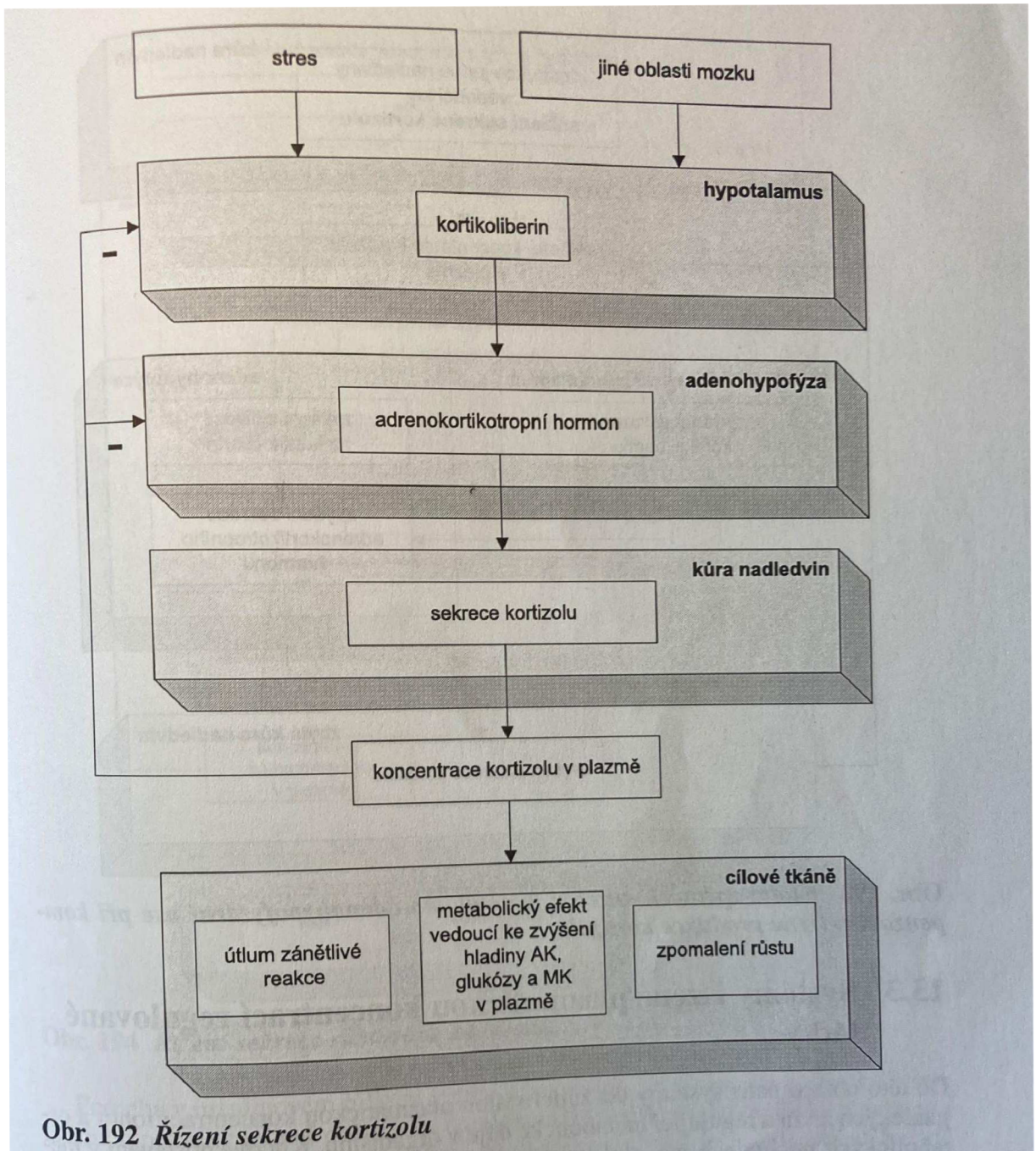
krevní tlak a interval mezi jednotlivými úderů srdce. Některé výsledky u koní jsou však kontroverzní a naznačují, že tyto parametry samy o sobě nejsou účinné pro objektivní určení přítomnosti nebo závažnosti bolesti (Hernández-Avalos et al. 2021).

To naznačuje, že některé endokrinní změny lze využít jako indikátory stresu, jako v případě měření koncentrace kortizolu v plazmě, slinách, moči, stolici nebo srsti. Becker-Birck et al. 2013 však poznamenávají, že uvolňování těchto ukazatelů se bude lišit podle typu stresoru a doby expozice, hladiny kortizolu v plazmě a slinách odrážejí akutní změny, zatímco ve vlasech a výkalech ukazují na situace dlouhodobého stresu. Výhodou posledně uvedených přístupů je, že odběr vzorků je neinvazivní. Protože osa HPA je spojena s dlouhodobými účinky, podílí se na vylučování hormonu uvolňujícího kortikotropin (CRH) v hypotalamu, kde jsou kortikotropní hormony stimulovány CRH ke spuštění uvolňování adrenokortikotropního hormonu (ACTH) v hypofýze neboli podvěsku mozkovém, který následně stimuluje sekreci kortikosteroidů, jako je kortizol a kortikosteron z kůry nadledvin (Hernández-Avalos et al. 2021).

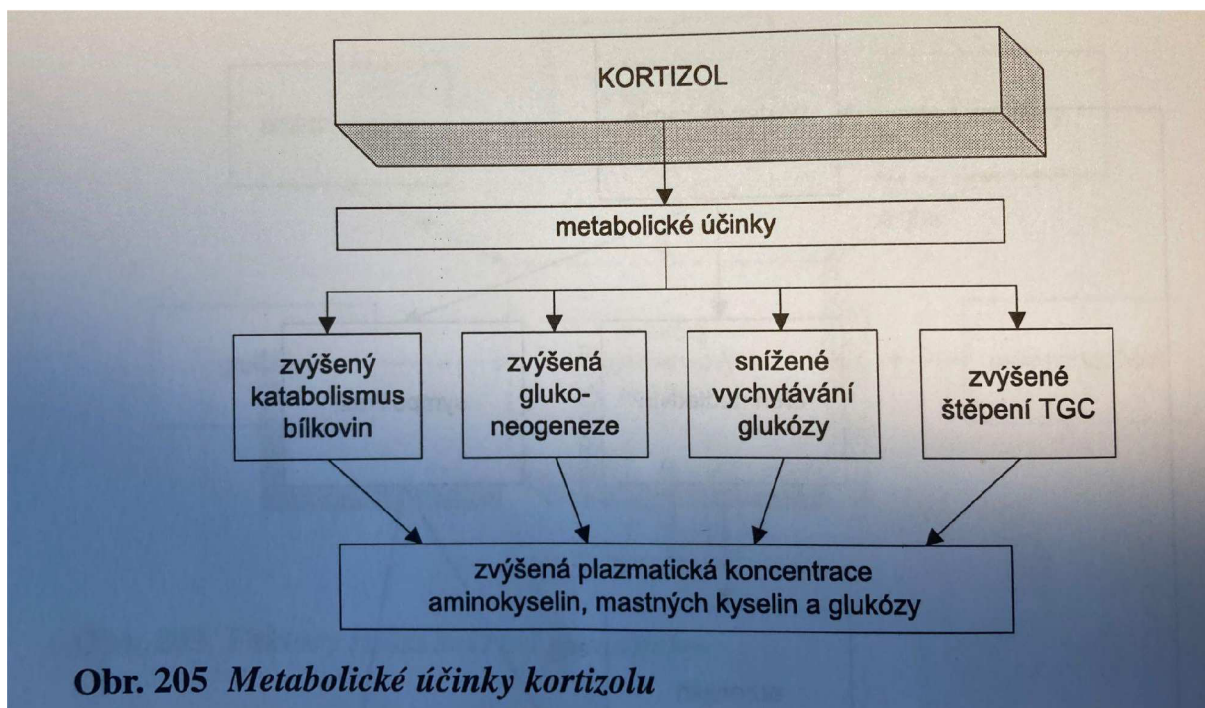
Předpokládá se, že koně s těžkou kolikou, u kterých byl nutný chirurgický zákrok nebo eutanazie, budou mít v průběhu roku budou vyšší úroveň stresu a vyšší koncentrace kortizolu v séru než u koní s mírnější kolikou léčených konzervativně bez chirurgického zákroku, a kteří přežili. Výsledky analýzy srdeční frekvence se však shodovaly s výsledky koncentrace kortizolu. Dále byla zjištěna pozitivní korelace mezi koncentrací kortizolu a nízkou/vysokou srdeční frekvencí. Vyšší hodnoty kortizolu byla tedy spojena s nižšími hodnotami vysoké srdeční frekvence, vyššími hodnotami nízké srdeční frekvence nebo s oběma, což svědčí o snížení parasympatické aktivity, jak se očekává u bolestivých stavů (Gehlen et al. 2020).

### **3.6 Kortizol**

Kortizol je přirozený glukokortikoidní hormon syntetizovaný kůrou nadledvin, která je naopak stimulována aktivitou sympatického nervového systému (obr. 1). Hlavní funkcí hormonu je zvýšení hladiny glukózy v krvi (obr. 2) při námaze a stresových podmínkách. U koní odráží koncentrace kortizolu v krevní plazmě nejen reakci na námahu, ale také úroveň psychického stresu (Kędzierski et al. 2017).



Obrázek č. 1: Řízení sekrece kortizolu  
 Zdroj: Kittnar O. Fyziologické regulace ve schématech



Obrázek č.2: Schéma metabolických účinků kortizolu  
Zdroj: Kittnar O. Fyziologické regulace ve schématech

Kortizol je produkován v kůře nadledvin a fyziologickou odpovědí organismu na tvorbu kortizolu je spuštění metabolismu sacharidů a zadržování sodíku (Squires 2003). Bylo také prokázáno, že kortizol ještě společně s inzulínem stimuluje sekreci leptinu (bílkoviny) a díky němu dochází ke snížení příjmu krmiva (Jelínek et al. 2003), důsledkem toho může být snížení tělesné hmotnosti.

Mezi metody zjišťování hladiny kortizolu patří měření koncentrace hormonu v krvi, ve slinách, v srsti, hřívě a žíních nebo v moči a měření množství neurotransmiterů. Bylo provedeno mnoho studií (Kang & Lee 2016) o stresu prostřednictvím měření koncentrace kortizolu v krvi a slinách. Pro zvířata může jakákoliv metoda využívající krev způsobit další stres při jejím odběru. Pro redukci stresu bylo měření koncentrace kortizolu široce prováděno pomocí neinvazivní metody slin.

V posledních letech byla při stanovení kortizolu věnována větší pozornost odběrům vzorků slin. Tato forma odběru je pro koně méně stresující než odběr krve a hladina kortizolu ve slinách dobře koreluje s jeho hladinou v krvi (Kędzierski et al. 2017). Koncentrace kortizolu ve slinách byla úspěšně použita jako indikátor úrovně stresu u koní v reakci na ustájení, silniční přepravu a výcvik. Významné zvýšení koncentrace kortizolu ve slinách bylo stanoveno u mladých koní během obsedací fáze tréninku. Nárůst byl zvláště významný v reakci na nasednutí jezdcem.

### 3.6.1 Cirkadiánní rytmus kortizolu

Kortizol patří mezi glukokortikoidy a jejich uvolňování má pulzní charakter a jejich koncentrace v krvi vykazuje denní (cirkadiánní) rytmicitu s večerním minimem a ranním maximem (Jelínek et al. 2003).



Koncentrace kortizolu v těle kolísají v cirkadiánním rytmu, nejvyšší jsou v časných ranních hodinách a nejnižší v noci (Yeasmin & Cheng 2021). V přirozených podmínkách jsou cirkadiánní rytmy synchronizované s pravidelnými 24 - hodinovými cykly světla a tmy, které jsou generovány rotací Země kolem své vlastní osy. Změny těchto přirozených cyklů světla a tmy mají vliv na cirkadiánní hodiny, které může ovlivnit i jiná délka světla či tmy v určité roční dobu. Typickým příkladem je umělé osvětlení ve stáji či hale v průběhu zimy po západu slunce. Předpokládá se, že cirkadiánní rytmy ovlivňují denní oscilaci hormonů a tělesnou teplotu (Suarez-Trujillo et al. 2022).

Cirkadiánní rytmus kortizolu je i mírně ovlivněn stavy spánku a bdění. Za přirozených podmínek nastává spánek v pozdějším cirkadiánním čase, který je po začátku fáze vzestupu kortizolu a nástup spánku inhibuje vzestup hladiny kortizolu. Pokud je narušením spánku narušen cirkadiánní rytmus hypotalamo – hypofyzární-nadledvinové osy (HPA), jsou pozorovány zvýšené večerní hladiny kortizolu (Rao et al. 2021).

### 3.6.2 Slinný kortizol

V současné době se sliny hodně používají jako diagnostická tekutina. Zejména pak u koní byly studie pro hodnocení adaptability na výcvik různé intenzity zaměřeny na slinný kortizol jako na ukazatel stresu souvisejícího s výcvikem. Dalo by se tedy předpokládat, že biomarkery ve slinách, jako je kortizol se mohou v důsledku fyzické námahy měnit a mohou souviset s fyziologickými procesy, které se používají pro úroveň zdatnosti autonomního nervového systému souvisejícím se stresem (Contreras-Aguilar et al. 2021).

Sliny se snadno odebírají neinvazivními a nestresujícími postupy a dosud se většina studií souvisejících s měřením akutního stresu u koní zaměřila na slinný kortizol. To informuje o koncentraci volného kortizolu, který je aktivní částí hormonu, a proto se hodnotí HPA. Tato metoda se osvědčila zejména pro měření okamžité reakce hřbat na akutní stres z odloučení matek při umělém odstavu. Tyto studie však nehodnotí možné korelace mezi kortizolem a přesnými změnami chování v reakci na akutní stresor. Bylo předpokládáno, že hladina kortizolu ve slinách může být ovlivněna vystavením akutnímu stresoru a budou korelovat se stresovým chováním u koní (Contreras-Aguilar et al. 2019).

Odběr slin je pohodlný, protože nevyžaduje žádné zvláštní ošetření a vzorky lze skladovat při pokojové teplotě až sedm dní (Strzelec et al. 2011). Dá se využít koním známých pomůcek (udidlo) na kterém se bude nacházet odběrový tampon a tak jim odebrat sliny bez dalších neznámých a pro ně tím stresových okolností.

Tato metoda je lepší pro hodnocení hladiny kortizolu u koní, zvláště pak třeba během závodů. Odběr slin se může provádět kdekoliv, může ho jezdec dělat každému svému koni. Odběr je snadný, bez stresu a bez bolesti (Peeters et al. 2013).

Slinný kortizol, který je považován za marker HPA se v době stresu zvýšil (Contreras-Aguilar et al. 2019) a o 30 minut později se vrátil na svou bazální hladinu. K tomuto růstu dochází dříve, než bylo uvedeno, protože podle dřívějších studií může dojít ke zvýšení slinného kortizolu pouze 30 minut po stimulaci adrenokortikotropním hormonem, jak uvádí Peeters et al. (2013).

Bazální hodnoty kortizolu ve slinách se mezi jednotlivci značně liší. Doporučuje se měřit bazální hodnotu ještě před tím, než budeme koně vystavovat stresovému faktoru.

Většina studií detekuje předpokládaný vzestup kortizolu, když odebírají vzorky před stresovou situací (závody), což bývá patnáct až třicet minut. Zvýšení hladiny kortizolu může být důležité pro psychickou a fyziologickou přípravu požadavků k následnému ovlivnění výkonu. U parkurových koní během závodů bylo pozorováno, že čím vyšší hladina kortizolu ve slinách, jejich výkony byly lepší, některé studie ovšem zjistily, že extrémní zvýšení kortizolu vede ke špatné výkonnosti (Peeters et al. 2013).

Hladina koncentrace kortizolu ve slinách se může lišit i s konkrétní jezdeckou disciplínou. Při vícedenních závodech ve všestrannosti byly naměřené hodnoty kortizolu ze slin vyšší po cross-country než po drezuře a parkuru (Strzelec et al. 2013). Jedním z důvodů, proč tomu tak bylo je ten, že cross-country trvá déle než parkur či drezura a uvolňování kortizolu je úměrné délce zátěže. Vliv může mít i přítomnost pevných překážek v této disciplíně.

Rychlost uvolňování kortizolu, kterou způsobila první den závodů drezura ovlivnila rychlost uvolňování způsobenou cross-country a parkurem během následujících dvou dnů. Proto lze reakci koně na cross-country či parkuru předpovědět na základě údajů ze slin odebraných po drezuře (Strzelec et al. 2013).

### **3.7 Hypotalamo – hypofyzární – nadledvinová osa (HPA) a opionidy**

Systém HPA je aktivován společně s autonomním nervovým systémem k udržení homeostázy ve stresu a podporuje sekreci cirkulujícího  $\beta$ -endorfinu, adrenokortikotropinu (ACTH) a kortizolu. Osa HPA, primárně kortizol, zvyšuje jaterní glykoneogenezi a podporuje lipolýzu, takže poskytuje energii pro prodloužený dokonce submaximální trénink.

U sportovních koní je kortizol považován za marker psychofyzického stresu. K posouzení stresu vyvolaného tréninkem se obvykle využívá měření hormonů HPA osy.

Změny hladin kortizolu jsou závislé na typu, intenzitě a délce tréninku. Změny hormonů ovlivňují také stav individuální kondice a tréninku a věk.

Sekrece kortizolu z kůry nadledvin je podporována endogenním uvolňováním po stimulaci ACTH. Hladiny kortizolu v době klidu jsou ovlivněné stresem, který probíhá před soutěží. Zvýšení plazmatického kortizolu vyvolané podáním ACTH předpovídá zátěžovou reakci vyvolanou tréninkem. Trénink s mírnou intenzitou a krátkou dobou trvání vyvolává nárůst koncentrací kortizolu.

Během skokových soutěží bylo zvýšení plazmatického kortizolu u zkušených skokanů menší než u koní bez zkušeností, což naznačuje, že koně si na stres ze soutěží zvyknou (Ferlazzo et al. 2020).

Sekrece hormonů z hypofýzy probíhá epizodickým nebo rytmickým způsobem. To je regulováno denními biorytmy. To může zabránit sestupné regulaci receptorů, která by nastala v reakci na kontinuální hladinu sekrece hormonů. Hladiny kortizolu jsou nejvyšší ráno a klesají odpoledne a večer (Squires 2003).

Dysfunkce hypotalamo-hypofyzární-nadledvinové osy je běžná u kriticky nemocných lidí a zvířat, zejména u těch s těžkým traumatem nebo sepsí. Tento syndrom se nazývá relativní adrenální insuficience (RAI) a lze jej definovat jako nedostatečnou odpověď kortizolu na stres souvisejícím s onemocněním (Nagel 2018).

### 3.8 Habituače

Současná doba posunula koně od pracovního využití ke sportovním a rekreačním účelům. Při sportu, rekreaci i výcviku jezdců dochází k častému kontaktu koní s různými lidmi a dalšími podněty. Z pracovního a bojového nasazení dnes zbylo už jen nasazení koní u policie. Koně jsou velmi plachá zvířata a je potřeba je ke všem úkonům, kterým je policejní služba vystaví, pečlivě připravit.

Koně na určité stresové podněty reagují různě, velký vliv má na toto charakter a temperament, ale důležitá je i míra habituace. Například koně, u kterých je pravidelně používán sprej (lesk na srst či repelent), neprojevují stresovou reakci na tento podnět. Reakce koní můžeme dát do souvislosti s jejich věkem, pohlavím, délkou pobytu ve výběhu a dalšími faktory. Na základě těchto informací je možné najít způsob, jak usnadnit výběr koně pro konkrétní využití (Froňková 2015).

Někteří koně jsou bojácnější než druzí, výcvikem můžeme něco změnit, ale základní rysy zůstávají zachovány. Tréninkem pro koně obtížných situací můžeme dosáhnout toho, že kůň sebou při leknutí trhne, nebude však uskakovat či se vydávat na útěk (Penquitt 2003). Koně nemůžeme přinutit, aby se nebál, ale mohou se naučit strach překonávat (Lyons & Browning 2001). Kůň se také může naučit být tolerantnější k překvapení, jako jsou náhlé hlasité zvuky, šustění či náhlé a rychlé pohyby (Hillová 2011).

### 3.9 Historie jízdní policie

Nejstarší záznamy o jízdních složkách se našly v Londýně roku 1758, kdy byla ustavena jízdní hlídka prvních londýnských policistů. Jízdní policisté byli koncem 30. let 18. století povolováni do vnitřního Londýna, aby udržovali pořádek a dohlíželi na průběh průvodu a slavností. Také převzali povinnosti pouličních hlídek, a to je dodnes jejich hlavní úlohou. Za krátkou dobu se jízdní policie objevila v celé Evropě. V amerických velkoměstech jsou dnes jízdní policisté velmi vážení a oblíbení, řídí dopravu, dohlížejí na davy a hlídkují ve veřejných parcích. Ve většině evropských zemí vznikla jízdní policie v polovině 19. století z dřívější městské gardy (Macek & Uhlíř 1997).

#### 3.9.1 Historie jízdní policie v České republice

Policie na koních sloužili v rámci pražského policejního ředitelství již před rokem 1918. Za první Československé republiky působily v Praze čtyři oddíly jízdní policie lišící se barvou koní. Oddíly se velmi dobře osvědčily při službě v obtížném terénu, pátracích akcích, zásazích proti agresivnímu davu, ale také jako skvělá reprezentace při různých slavnostních příležitostech (Konířová 2020).

Po vzniku Československé republiky v roce 1918 byl převzat předlitavský bezpečnostní model bývalé monarchie. Zůstalo zachováno četnictvo i policie, přičemž četnictvo bylo složkou pěší a policie částečně pěší a částečně jízdní. Po druhé světové válce u nás jízda v armádě přežívala do poloviny padesátých let. V bezpečnostních složkách se již koně příliš neuplatnili, výjimku byla pohraniční stráž, která je využívala zhruba do poloviny šedesátých let (Macek & Uhlíř 1997).

Oddělení jízdní policie se pak dočkalo obnovení až v roce 1991 v rámci konání Československé všeobecné výstavy pořádané v roce 1991 jako navázání tradice na dobu před druhou světovou válkou, kdy bylo na území hlavního města rozmístěno několik oddílů jízdní policie. Vznikla u nás tak jízdní policie České republiky, kdy se jedná o tzv. celoměstský útvar. Jízdní policie České republiky má tři krajská ředitelství, v Praze, Brně a ve Zlíně. Dále pak máme i městskou jízdní policii hlavního města Prahy.

Historie městského jízdního oddílu v Praze začíná od roku 2007. V roce 2007 jsou do Prahy 11 převezeni dva valaši ze státního hřebčína Kladruby nad Labem. V únoru roku 2008 vzniká druhá jízdní skupina, která byla pod vedením obvodního ředitelství MP Prahy 13. V rámci reorganizace je ale tato jízdní jednotka zrušena a v roce 2014 přechází tato jízdní jednotka do obvodu Prahy 7. V březnu roku 2008 je zřízena další jízdní jednotka, která je podřízena vedení obvodního ředitelství MP Prahy 5. Další jízdní skupina byla zřízena v roce 2009, tato skupina je podřízena ředitelství MP Prahy 7. Poslední skupina vznikla v roce 2010, byla nejdříve podřízena vedení obvodního ředitelství MP Prahy 7, ale následně se úplně osamostatnila. Nyní je tato skupina podřízena vedení obvodního ředitelství MP Prahy 1 (Konířová 2020).

V roce 1993 vznikly oddělení jízdní policie České republiky (PČR) městské ředitelství Brno a PČR okresního ředitelství Zlín. Postupem času vznikla jízdní oddělení policie také v Pardubicích a Ostravě. Oddělení jízdní policie Brno prodělalo od založení spoustu změn. Po dohodě s radnicí byl získán vojenský objekt v Brně – Medlánkách. Postupným budováním a rekonstrukcemi zde získali stáje pro 24 koní, krytou jízdárnu a výběhy. Zlínské oddělení jízdní policie se po výcviku v Tlumačově přistěhovalo do objektu zemědělského družstva Pozlovice (Krahulík 2010).

### **3.10 Volba vhodného koně pro jízdní policii**

Z hlediska využití koní u PČR a městské jízdní policie hlavního města Prahy je důležité zvolit vhodné plemeno pro výkon služby. Kůň musí být klidný, učenlivý a psychicky odolný. Důležité jsou tedy především povahové vlastnosti a zdravotní stav. Nákup koní se neprovádí pravidelně, ale především podle toho, zda jsou k dispozici finanční prostředky. U koní vytipovaných pro nákup se provádí rentgenové snímky hrudních a pánevních končetin (Krahulík 2010).

#### **3.10.1 Volba plemene u jízdní policie ČR**

Výběr vhodného plemene je pro jízdní policii ČR velmi důležitým kritériem pro následné služební využití, proto je podstatné, aby kůň splňoval charakteristické požadavky, neboť při výkonu služby se mohou služební koně setkávat s mnoha faktory ovlivňující chování koně. Z tohoto důvodu musí být služební koně především psychicky odolní a klidní, nejlépe bez zlovyků. Vzhledem k tomu, že se koně používají hlavně v běžném provozu, kdy přichází do častého kontaktu jak s lidmi, tak i s dopravními prostředky. Toto bývá pro koně sám o sobě stresující faktor, nehledě na to, že do míst výkonu služby se koně musí přepravit pomocí přepravníku na koně. Mezi další faktory, se kterými se koně musí často potýkat, a kterých se mohou leknot, patří nákladní auta, trolejbusy, štěkající psy, zvuky související se silničním provozem. Mezi extrémní podmínky, se kterými se služební koně mohou setkat, patří jejich

nasazení na demonstracích a různých sportovních utkáních. Koně zde musí čelit velkému rozvášněnému davu lidí, ze kterého proti nim často vyletují různé předměty, jako dlažební kostky, pyrotechnika a na zápalné lahve. Mohou se setkat i s prostředky, které používá policie, jako zásahové výbušky a dýmovnice.

Z výše uvedených důvodů vyplývá, že je zapotřebí plemeno koní, kteří jsou schopni se naučit tyto situace dobře zvládat a celkově jsou povahově klidní až flegmatictí a psychicky odolní. Mimo nasazení do výkonu služby musí koně zvládat intenzivní výcvik jak pro použití pořádkových služeb, tak i pro sportovní disciplíny.

Po zhodnocení všech faktorů, kterým koně musí čelit s přihlédnutím na četnost plemen v ČR a finančním možností, bylo rozhodnuto, že pro účely využití u jízdní policie ČR je nejvhodnějším plemenem český teplokrevník (Valentová 2013).

Vytlačování koněm je jedním z donucovacích prostředků jízdní policie ČR. Tento donucovací prostředek může jízdní policie využít při zákrocích jízdní jednotky pod jednotným velením v součinnosti a pořádkovými jednotkami. O způsobu nasazení a použití jízdní jednotky pro určitou situaci rozhoduje její velitel, velitel opatření a velitel pořádkové jednotky. Jízdní jednotky mohou pod jednotným vedením provádět zákroky samostatně nebo ve spolupráci s pořádkovými jednotkami. Jízdní jednotka může být nasazena k obsazení prostoru, zajištění prostoru, ochrana napadeného vozidla nebo objektu a doprovod skupiny (Konířová 2020).

#### Doplňování a vyřazování služebních koní

Výběr koní pro policejní službu a vyřazení služebního koně je prováděno komisionálně. Komise se skládá z policisty odboru, veterinárního lékaře a vedoucího oddělení či jím pověřený pracovník. Po převzetí je kůň zařazen na výcvikové středisko odboru do doby ukončení výcviku a zadání kategorie. Závěrečné přezkoušení dle zkušebního řádu absolvuje kůň s jezdcem oddělení, na které bude zpátky převeden (Krahulík 2010).

Služební kůň je vyřazen, pokud dojde k jeho úrazu s následkem trvalé neschopnosti pro výkon služby, je nezpůsobilý k výkonu služby nesplněním podmínek pro zadání kategorie. Dále také při výskytu vleklých, nevy léčitelných nemocí, stárí, závažné povahové či psychické vady, která se projevila v průběhu výcviku a pro kterou služební kůň není použitelný pro službu (Krahulík 2010).

### **3.10.2 Obecné zásady při výběru a vyřazení služebního koně městské jízdní policie hlavního města Prahy**

#### Výběr vhodného služebního koně

Kůň musí vykazovat perfektní zdravotní stav vzhledem k budoucímu pracovnímu zatížení ve výkonu služby. Předpokladem zdravotní způsobilosti koně je pozitivní výsledek předkupního veterinárního vyšetření, který provede smluvní veterinární lékař. Obsahem předkupního vyšetření je celkové klinické vyšetření koně, ohybové zkoušky a na základě rentgenových snímků ortopedické vyšetření. Zpravidla je nakupovaný kůň ve věku přibližně čtyř let, obsednutý po základním výcviku. Je možné v odůvodněných případech zakoupit i neobsednutého tříletého koně, ale za předpokladu vytvoření zvláštních výcvikových podmínek

a individuálních omezujících opatřeních ve využití koně vy výkonu služby v prvním roce výcviku.

Kůň musí splňovat určité charakterové předpoklady. Musí být vyrovnaný, klidný, spíše flegmatické povahy, ale přitom důvěřivý a zvědavý. Když dáme cizí předmět koni do boxu a jeho zvědavost zvítězí natolik, že nezůstane v rohu, ale jde předmět očichat a přesvědčit se, nejedná-li se o žrádlo, jedná se s vysokou pravděpodobností o povahově vhodného koně pro policejní práci. Bez závažných exteriérových vad – utváření kopyt, dobrý postoj, silné a suché končetiny včetně kloubů, spíše kratšího trupu a dobrých chodů. Odpovídající kohoutkové míry – nesmí být malý ani abnormálně přerostlý v daném plemeni. Při výběru nového koně by měl být přítomen vedoucí nebo cvičitel příslušné jezdecké skupiny, do které bude kůň následně zařazen (Zákon č. 553/1991 Sb.).

#### Vyřazení služebního koně z aktivní služby

Vzhledem k vysokému fyzickému a psychickému zatížení koně ve výkonu služby je nutné počítat s následným vyřazením služebního koně z aktivní služby. Vyřazení koně ze služby je možné na základě písemné veterinární zprávy ošetřujícího veterinárního lékaře a v této zprávě uvedeného doporučení o vyřazení služebního koně z aktivní služby.

Doporučení o vyřazení koně z aktivní služby musí mít doloženo celkovou anamnézou zdravotního stavu koně a predikcí dalšího vývoje se všemi důsledky v případě nevyřazení koně z aktivní služby. V případě, že další využití koně v hlídkové činnosti by vyvolávalo týrání zvířete, musí být výkon služby tohoto koně okamžitě ukončen a vytvořeny podmínky, aby v žádném případě k týrání zvířete nedocházelo. Příčinou vyřazení koně z aktivní služby může být i dosažení vysokého věku, kdy kůň už nemůže náročnou službu zvládnout nebo kůň, u kterého se i po intenzivním individuálním policejním výcviku prokáže, že je pro výkon služby nevhodný, nespolehlivý a pro strážníky jezdce během hlídkové služby nebezpečný.

Vlastní vyřazení koně z aktivní služby je zpravidla řešeno odprodejem formou písemné kupní smlouvy. Cena koně je stanovena na základě kvalifikovaného odhadu renomovaného odhadce. Vyřazení ze stavu koní MP hl. m. Prahy může být řešeno i jiným způsobem, než je uvedeno. Vždy bude záležet na okolnostech konkrétního případu a na zajištění práv zvířete.

U městské jízdny policie jsou koně využíváni pouze jako dopravní prostředek hlídek v obtížně dostupných terénech. Koně vykonávající službu u jízdny policie se pohybují mezi lidmi, jsou v kontaktu s motorovými vozidly, nelze vyloučit ani hluk či světla (Zákon č. 553/1991 Sb.).

### 3.10.3 Plemena koní jízdny policie

#### Český teplokrevník

Jedná se o nejrozšířenější plemeno koní v České republice. Toto plemeno si našlo široké využití ve všech sportovních i pracovních odvětvích. Poměrně krátká doba šlechtění je příčinou variabilnější tělesné stavby a všech typů zbarvení, na jeho krevní výstavbě se podílel hlavně oldenburský teplokrevník (Misař 2001). Toto plemeno bylo dříve chováno jako těžší teplokrevný kůň v tažném typu, využíván jak jezdecky tak v tahu. Dříve byl odlišován

teplokrevník v Čechách a na Moravě - moravský teplokrevník. Postupným zušlechťováním plnokrevnými a polokrevnými hřebci došlo postupně ke splynutí moravského a českého teplokrevníka. Vliv importovaných německých plemen v Čechách trvá dodnes, pro získání ušlechtilejších a líbivějších koní s lepší využitelností ve sportu (Navrátil 2007). Pro svou dobrou jezditelnost, temperament, charakterové vlastnosti a pevné zdraví se hodí pro všechny základní druhy sportovních disciplín. Dnes je zcela běžně využíván také pro rekreační ježdění nebo vozatajský provoz (Dušek et al. 2011).

Za dob Rakouska-Uherska nebyl chov koní na našem území nějak řízen. Patent z roku 1963, který vydala Marie Terezie stanovil, že chov koní bude na našem území řízen a podporován. V roce 1787 za vlády císaře Josefa II. Byl vydán Dekret o chovu koní. Řízení chovu koní přebrala armáda za účelem zajištění dostatečného počtu koní pro armádní účely.

Základ českého teplokrevníka vychází z anglických polokrevných kmenů, pro vznik českého teplokrevníka jsou nejdůležitější následující tři kmeny.

Furioso – kmen byl založen hřebcem anglického plnokrevníka jménem Furioso, který působil v maďarském hřebčíně. Za deset let působení v tomto hřebčíně dal Furioso 95 plemenných hřebců a 81 klisen.

Przedswitz – kmen przedswit byl založen hřebcem stejného jména, narozeným v Polsku. Jednalo se o výborného dostihového koně s výborným exteriérem. Působil také jako korektor v polokrevném chovu v Rakousku a později i v Čechách.

Nonius – zakladatelem kmene byl anglonormanský hřebec, jeho potomstvo mělo vynikající užitkové vlastnosti. Tyto vlastnosti byly příčinou jeho širokého rozšíření na území Maďarska a Slovenska. Potomci těchto kmenů dali na Moravě základ plemenu známému jako moravský teplokrevník.

Z důvodu zmožnění populace teplokrevníků bylo v první polovině 20. století výrazné působení oldenburských koní. Teplokrevníci, kteří vznikli za jejich působení byli mohutní s hrubší stavbou těla, těžší hlavou, vysoko nasazeným krkem, měkčím hřbetem a častými vadami fundamentu.

Na konci minulého století se stal český teplokrevník otevřenou populací, v níž jsou využíváni v plemenitbě hřebci celé řady evropských plemen. Koně českého teplokrevníka jsou zapsáni v různých plemenných knihách (Maršálek et al. 2016).

### Starokladrubský kůň

Jedná se o jedno z nejstarších plemen koní na světě a také nejstarší původní české plemeno. Jde o teplokrevné plemeno, které je kontinuálně chováno více než 400 let. Původně byl tento kůň využíván pro ceremoniální a církevní účely (Lerche 1956).

Starokladrubský kůň je unikátem nejen pro svůj původ. Díky úspěšné chovatelské práci se podařilo vzkřísit ojedinělé původní české plemeno. Národní hřebčín Kladruby nad Labem byl i se starokladrubským koněm prohlášen za kulturní památku. Starokladrubský kůň je zařazen do Národního programu ministerstva zemědělství ČR a vybraní jedinci jsou evidováni jako genový zdroj.

Hřebčín v Kladrubech nad Labem byl založen v kladrubské oboře na císařském panství Rudolfem II. A to podle dekretu vydaného na Pražském hradě. První historická zmínka o kladrubském hřebčíně a chovu koní v něm pochází již z roku 1941 (Marková et al. 2009).

Hlavní náplní chovu v Kladrubech nad Labem bylo chovat koně pro císařský dvůr nebo pro vojenskou službu. Pro tyto služby byli tedy importováni koně ze Španělska, kteří měli vhodný exteriér, tvrdou konstituci a byli odolní vůči stresovým situacím (Dušek et al. 1992). Největší újmu chov zaznamenal při vzniku Československa, kdy bylo rozhodnuto, že vrané stádo bude zlikvidováno. Vraníci byli prodáni nebo rozdáni a až po deseti letech vznikl projekt, který vedl k jejich záchraně, vedený prof. Františkem Bílkem (Štencl 1976).

Starokladrubští koně byli dříve chováni v různých barevných variantách. Od konce 18. století jsou chováni pouze v bílé a černé barvě. Jejich typickým znakem je klabonosá hlava s výrazným okem, vysoko nasazeným krkem a strmější lopatkou, která jim umožňuje typický pohyb – elastické, kadencované a prostorné chody s vysokou akcí hrudních končetin v klusu (Národní hřebčín Kladruby nad Labem 2021).

Po celá staletí byl starokladrubský kůň šlechtěn jako kočárový kůň pro císařský dvůr. Svě místo si ale našel i v současné době. Starokladrubští koně jsou využíváni pro soutěže spřežení nebo klasickou drezuru. Mohou být viděni na různých slavnostech a kulturních akcích. Jde i o skvělého partnera na rekreační ježdění.

Chovným cílem je kůň s velkým tělesným rámcem, korektní stavbou těla, harmonickými proporcemi a dobrým osvalením (Maršálek 2008). Typická je klabonosá hlava s výrazným tmavým okem, pokračuje ve vysoko nasazený, klenutý a dobře osvalený krk (Štrupl 1983). Plemennou knihu starokladrubského koně vede Národní hřebčín Kladruby nad Labem (Koniřová 2020).

## Nonius

Nonius byl pro jízdní policii České republiky vybrán jako vhodný nástupce českého teplokrevníka. Charakter i temperament mají podobný, nákupní cena plemene nonius bývá nižší

Část historie tohoto plemene je již uvedena v historii o českém teplokrevníkovi. Zakladatelem byl hřebec, který se jmenoval Nonius. Jeho potomci byli velmi odolní a měli lepší muskulaturu než sám Nonius. Využívalo se plnokrevných hřebců pro rozvoj chovu.

Noniové jsou koně silní a odolní, s poddajnou povahou, živým temperamentem a obecně jsou dobře stavění a zdraví. Mají pevné a svalnaté končetiny, zbarvením bývají tmavohnědí, hnědí či vraníci (Pickeral 2004).

## Šlonský kůň

Šlonský kůň je představitelem dříve hojně využívaného pracovního plemene, které je dnes s příklonem ke sportovním koním v útlumu a využívá se především k záprahovým disciplínám. Jinak ale exteriérově splňuje požadavky na služební koně (Pickeral 2004).



## 4 Metodika

Práce má pomocí stanovení hladiny stresového hormonu kortizolu zjistit, zda by bylo touto metodou možno sledovat úroveň fyzickou a psychickou připravenost koně a zda by bylo možné vytvořit metodiku, která by umožnila na základě hladiny slinného kortizolu zjistit předpoklady koně vyrovnávat se se stresovými situacemi.

### 4.1 Experiment

Pro tuto práci bylo celkem vybráno 16 koní z oddělení služební hipologie Policie české republiky v Praze a z Městské jízdny policie Prahy 7 a Prahy 11. Mezi testované jedince patřili zkušení koně s dlouholetou praxí, koně méně zkušení a remonty v zácviku.

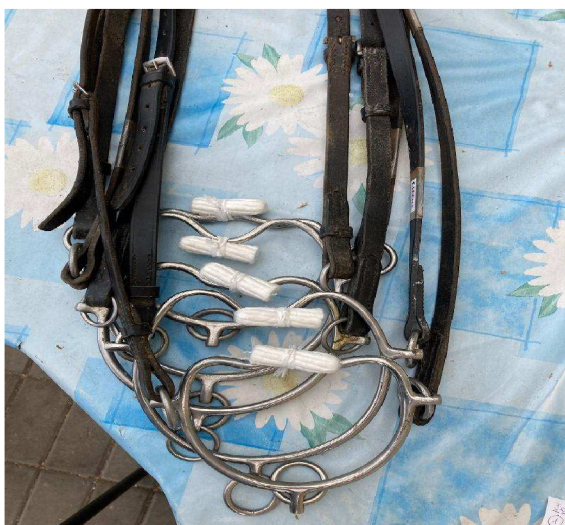
Experiment byl rozložen do celkem 6 dní. Kdy v každé jednotlivé stáji odběry probíhaly dva po sobě jdoucí dny. K odběrům došlo na konci července a začátku srpna 2021, aby nedošlo k rozdílnostem na základě cirkadiánních rytmů. Odběry probíhaly vždy ráno a večer, hodinu po podání jadrného krmiva. Každý kůň stál ve svém boxe, kde mu bylo vloženo do huby stájové udidlo s navázaným odběrovým tamponem. Při této části experimentu pomáhali příslušníci jízdny policie, jelikož koně dobře znají a došlo tak k minimalizování stresu z cizí osoby.

Do testování jsme ještě zahrnuli tři koně ve věku nad 20 let z JS Ctěnice, kteří by mohli pomoci k potvrzení či vyvrácení naší hypotézy, že kortizol s věkem klesá.

#### 4.1.1 Odběr slin

Odběry slin proběhl u všech vybraných 19 koní pro tento experiment. Odběry probíhaly v klidovém stavu.

Na předem připravená stájová udidla se navázaly odběrové tampony (O.B. Original super, složení: viskóza, polyester, bavlna) a asistující policisté vložili koním do huby takto upravené pomůcky (obr. č. 3 a 4). Po sedmi minutách bylo stájové udidlo vyjmuté, tampon odstříhnout a uložen do samostatného plastického sáčku a vymačkán. Následně se vzorek odpipetoval do zkumavky, podepsal a uložil do mrazáku do  $-20^{\circ}\text{C}$ . Na konci odběrů byly vzorky transportovány v chladícím boxe do školní laboratoře do  $-80^{\circ}\text{C}$ .



Obrázek č. 3: Stájová udidla s odběrovými tampony  
Foto: Barbora Durajová



Obrázek č. 4: Odebírání vzorků  
Foto: Barbora Durajová

#### 4.1.2 Popis testovaných koní

Vybrané jedince lze rozdělit do skupin podle majitelů viz tabulka č.1, č.2, č.3 a č.4. Následně můžeme koně rozdělit do tří skupin podle věku, skupina mladých koní 5-7 let (tabulka č.5), skupina starších koní od 15 do 20 let (tabulka č.6) a koně nad 20 let (tabulka č. 7). Jedná se pouze o valachy. Starokladrubský kůň je v zastoupení šesti koní, devět koní plemene český teplokrevník, jeden jedinec slovenského teplokrevníka, jeden zástupce koně šlonského a jeden zástupce koně holštýnského. V příložených tabulkách je uvedena i činnost před jednotlivými odběry, aby byla možnost určit snadněji stresory, které mohly způsobit případné výkyvy naměřené hladiny kortizolu. Odběr č.1 byl proveden první den ráno, činnost před tímto odběrem je z předešlého dne. Odběr č.2 byl proveden první den večer a činnost před tímto odběrem je tedy z tohoto dne a zároveň se tedy jedná o činnost před odběrem č.3, kdy se jedná o ranní odběr druhý den. Odběr č.4 je večerní odběr z druhého dne, aktivita před tímto odběrem je tedy z tohoto dne.

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č.1</b>	<b>Před odběrem č. 2 a 3</b>	<b>Před odběrem č. 4</b>
<b>Grastan-L</b>	15 let	ČT	rušivka	rušivka	hlídka
<b>Čip</b>	17 let	ČT	jízdárna	jízdárna	výběh
<b>Cassino N</b>	5 let	ČT	jízdárna	lonž	jízdárna
<b>Gulliver</b>	6 let	ČT	rušivka	jízdárna	hlídka
<b>Amor</b>	6 let	Slovenský teplokrevník	výběh	hlídka (převoz)	jízdárna
<b>Baron</b>	7 let	Šlonský kůň	lonž	jízdárna	jízdárna
<b>Birma</b>	17 let	ČT	jízdárna	rušivka	hlídka (převoz)
<b>Catani</b>	15 let	ČT	rušivka	rušivka	jízdárna

Tabulka č. 1: Jízdní skupina policie České republiky

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č.1</b>	<b>Před odběrem č.2 a 3</b>	<b>Před odběrem č.4</b>
<b>S. Caroma</b>	7 let	Starokladrubský kůň	výběh	hlídka (převoz)	výcvik, výběh
<b>S. Xala</b>	15 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka (převoz), výběh	výběh
<b>Cantinela</b>	16 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka (převoz)	hlídka
<b>Pastora</b>	17 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka	krokovka
<b>S. Ecleta</b>	17 let	Starokladrubský kůň	hlídka	výběh	hlídka

Tabulka č. 2: Jízdní skupina městské policie Prahy 7

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č. 1</b>	<b>Před odběrem č.2 a 3</b>	<b>Před odběrem č.4</b>
<b>Quick Lorin</b>	7 let	ČT	výběh	jízdárna (převoz), výběh	výběh
<b>Caracaz</b>	7 let	Slovenský teplokrevník	výběh	jízdárna (převoz), výběh	hlídka
<b>Romke</b>	16 let	Starokladrubský kůň	výběh	jízdárna (převoz), výběh	hlídka (převoz)

Tabulka č. 3: Jízdní skupina městské policie Prahy 11

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č. 1</b>	<b>Před odběrem č. 2 a 3</b>	<b>Před odběrem č. 4</b>
<b>Lupínek</b>	21 let	ČT	lonž	Jízdárna + výběh	Výběh
<b>Batman</b>	22 let	Holštýnský kůň	výběh	Výběh + procházka	Box
<b>Amigo</b>	25 let	ČT	volno	Jízdárna + výběh	Lonž

V tabulce č. 4: je skupina koní nad 20 let z JS Ctěnice.

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č.1</b>	<b>Před odběrem č. 2 a 3</b>	<b>Před odběrem č. 4</b>
<b>Cassino N</b>	5 let	ČT	jízdárna	lonž	jízdárna
<b>Gulliver</b>	6 let	ČT	rušivka	jízdárna	hlídka
<b>Amor</b>	6 let	Slovenský teplokrevník	výběh	hlídka (převoz)	jízdárna
<b>Baron</b>	7 let	Šlonský kůň	lonž	jízdárna	jízdárna
<b>S. Caroma</b>	7 let	Starokladrubský kůň	výběh	hlídka (převoz)	výcvik, výběh
<b>Quick Lorin</b>	7 let	ČT	výběh	jízdárna (převoz), výběh	výběh
<b>Caracaz</b>	7 let	Slovenský teplokrevník	výběh	jízdárna (převoz), výběh	hlídka

Tabulka č. 5: Mladí koně 5-7 let

<b>Jméno</b>	<b>Věk</b>	<b>Plemeno</b>	<b>Před odběrem č.1</b>	<b>Před odběrem č. 2 a 3</b>	<b>Před odběrem č. 4</b>
<b>Grastan-L</b>	15 let	ČT	rušivka	rušivka	hlídka
<b>Čip</b>	17 let	ČT	jízdárna	jízdárna	výběh
<b>Birma</b>	17 let	ČT	jízdárna	rušivka	hlídka (převoz)
<b>Catani</b>	15 let	ČT	rušivka	rušivka	jízdárna
<b>S. Xala</b>	15 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka (převoz), výběh	výběh
<b>Cantinela</b>	16 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka (převoz)	hlídka
<b>Pastora</b>	17 let	Starokladrubský kůň	hlídka	hlídka	krokovka
<b>S. Ecleta</b>	17 let	Starokladrubský kůň	hlídka	výběh	hlídka
<b>Romke</b>	16 let	Starokladrubský kůň	výběh	jízdárna (převoz), výběh	hlídka (převoz)

Tabulka č. 6: Koně 15–20 let

<b>Lupínek</b>	21 let	ČT	lonž	Jízdárna + výběh	Výběh
<b>Batman</b>	22 let	Holštýnský kůň	výběh	Výběh + procházka	Box
<b>Amigo</b>	25 let	ČT	volno	Jízdárna + výběh	Lonž

Tabulka č. 7: Koně 20 let a starší

#### 4.1.3 Analýza vzorků

Analýza vzorků probíhala v laboratoři ČZU. Všechny vzorky slin (obr. 5) transportované z terénního odběru byly uloženy v mrazících boxech laboratorního skladu v  $-80^{\circ}\text{C}$ . Koncentrace slinného kortizolu byla zjišťována pomocí certifikovaného komerčního kitu (obr. 6) ELISA.

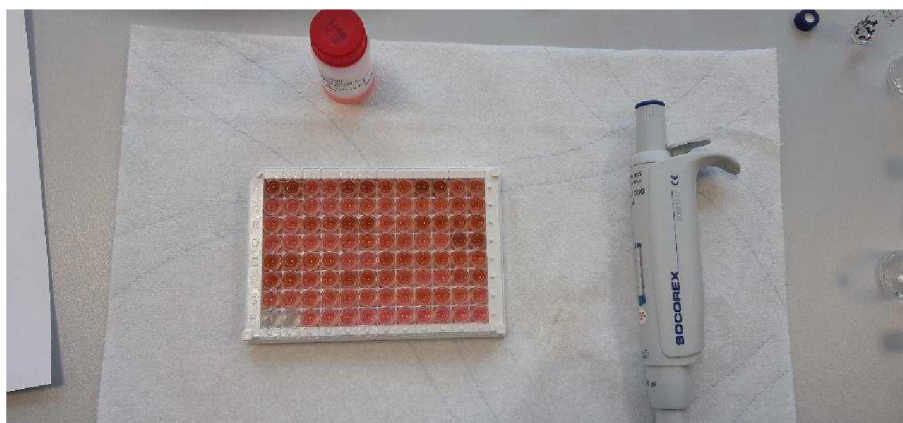


Obrázek č. 5: Vzorky  
Foto: Ing. Hana Süssenbeková

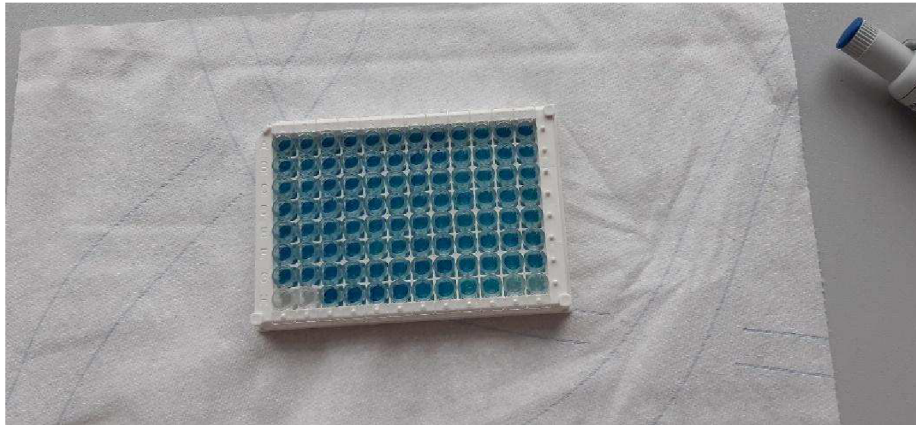


Obrázek č. 6: Ilustrační ELISA kit  
Dostupné z: <https://drg-international.com/salivary-elisa-kits/>

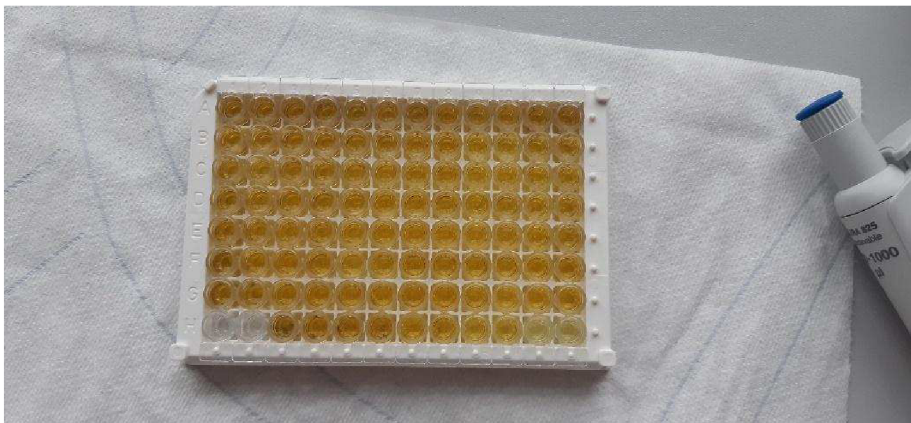
ELISA= Enzyme Linked Immunosorbent Assay. Principem metody je, že na připravených mikrotitračních destičkách je pevně navázána v každé jamce protilátka, která specificky váže kortizol. Po přidání vzorku a konjugátu dojde k vyplňování vazebných míst v každé jamce (růžová barva – obr. 7). Celá destička se následně inkubuje a následně se přidá substrát, který reaguje s přidaným enzymem (konjugát) za vzniku modré barvy (obr. 8). Destička se opět inkubuje a pak dojde k zastavení reakce za vzniku žluté barvy (obr. 9). Intenzita barvy je nepřímo úměrná koncentraci kortizolu ve vzorku. Destička byla proměřena při vlnové délce 450 nm na přístroji ELISA reader (obr. 10).



Obrázek č. 7: Po přidání konjugátu, růžový kolorit buněk  
Foto: Ing. Hana Süßenbeková



Obrázek č. 8: Po přidání tetramethylbenzidin/peroxid vodíku – modrý kolorit buněk  
Foto: Ing. Hana Süssenbeková



Obrázek č. 9: Po přidání kyseliny sírové – žlutý kolorit buněk  
Foto: Ing. Hana Süssenbeková





Obrázek č. 10: Ilustrační ELISA reader  
Dostupné z: <https://www.mrclab.com/microplate-reader>

#### **4.1.4 4.1.4 Statistická analýza**

Výpočty byly prováděny pomocí programu Microsoft excel a statistickým programem SAS 9.4. Pro vyhodnocení vlivu jednotlivých fixních efektů bylo využito analýzy rozptylu procedury GLM. Průkaznost rozdílů byla hodnocena na hladinách významnosti 0,05. Dále byly sledovány vztahy mezi sledovanými ukazateli pomocí korelační a regresní analýzy procedury CORR a REG.

## 5 Výsledky

Data byla zpracována na základě analýzy hodnot z měření během dvou dnů u služebních koní policie České republiky, policie hlavního města Prahy a JS Ctěnice. V následující tabulce č. 7 jsou uvedené naměřené hodnoty z jednotlivých odběrů ze skupiny koní do 7 let, v tabulce č. 8 jsou uvedené naměřené hodnoty z jednotlivých odběrů ze skupiny koní od 15 do 20 let a v tabulce č. 9 jsou uvedeny naměřené hodnoty z jednotlivých odběrů ze skupiny koní 20 let a starší. Jedná se o hodnoty ze dvou ranních a dvou večerních odběrů. Ráno I a večer I jsou vzorky z prvního dne odběrů a ráno II a večer II jsou vzorky z druhého dne odběrů.

<b>Jméno</b>	<b>Ráno I (ng/ml)</b>	<b>Ráno II (ng/ml)</b>	<b>Večer I (ng/ml)</b>	<b>Večer II (ng/ml)</b>
<b>Quick Lorin</b>	0,66	1,28	0,41	0,29
<b>Caracaz</b>	1,09	1,87	0,31	0,35
<b>Baron</b>	2,74	1,76	1,67	0,83
<b>Cassino N</b>	0,52	0,86	0,32	0,6
<b>Gulliver</b>	1,55	1,19	0,6	0,42
<b>Amor Du Puy</b>	1,02	1,2	0,9	0,83
<b>Tymián</b>	1,51	0,48	1,3	0,51
<b>S. Caroma</b>	1,02	0,63	0,47	0,48

Tabulka č. 7: Naměřené hodnoty z ranních a večerních odběrů (do 7 let)

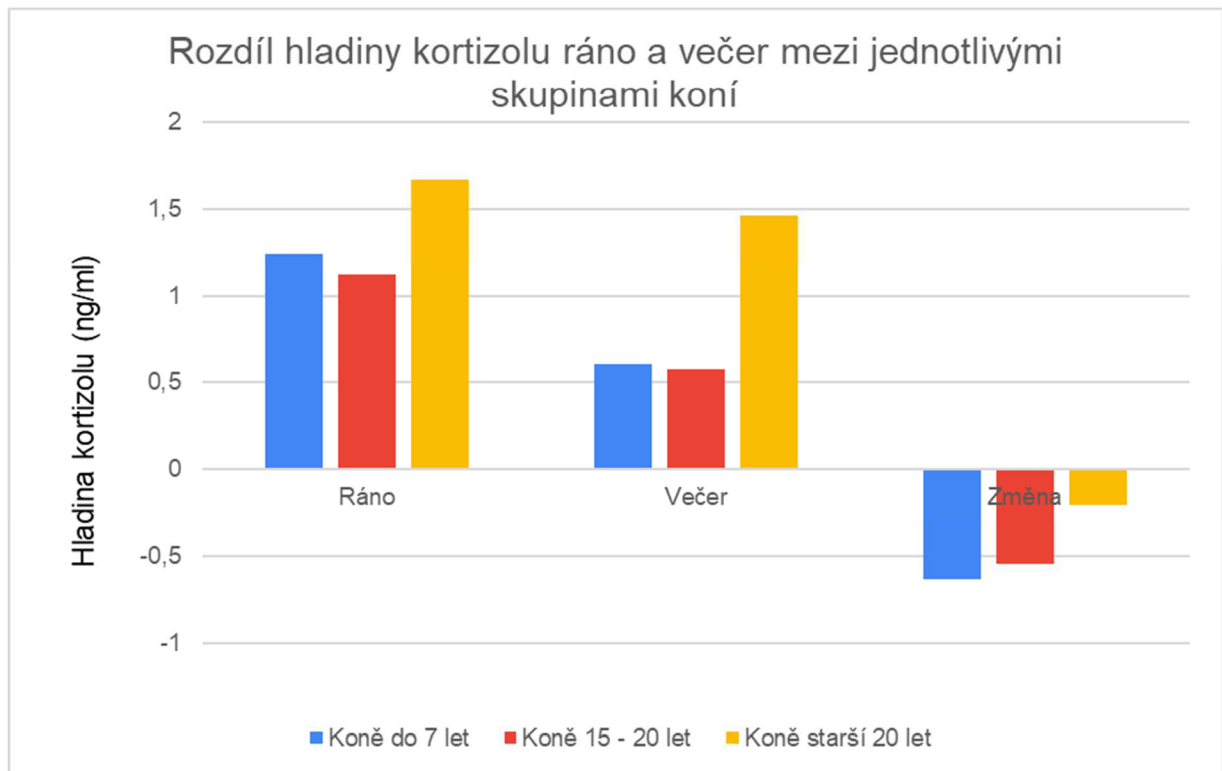
<b>Jméno</b>	<b>Ráno I (ng/ml)</b>	<b>Ráno II (ng/ml)</b>	<b>Večer I (ng/ml)</b>	<b>Večer II (ng/ml)</b>
<b>S. Xala</b>	1,29	1,12	0,34	0,39
<b>Cantanela</b>	0,74	0,86	0,63	0,46
<b>Pastora</b>	0,67	0,73	0,38	0,32
<b>S. Ecleta</b>	1,24	0,91	0,36	0,54
<b>Romke</b>	1,52	1,34	0,28	0,34
<b>Grastan-L</b>	0,76	0,9	0,51	0,31
<b>Čip</b>	0,62	0,51	0,2	0,29
<b>Birma</b>	1,72	3,03	1,15	1,73
<b>Catani</b>	1,02	1,18	0,69	1,43

Tabulka č. 8: Naměřené hodnoty z ranních a večerních odběrů (15 – 20 let)

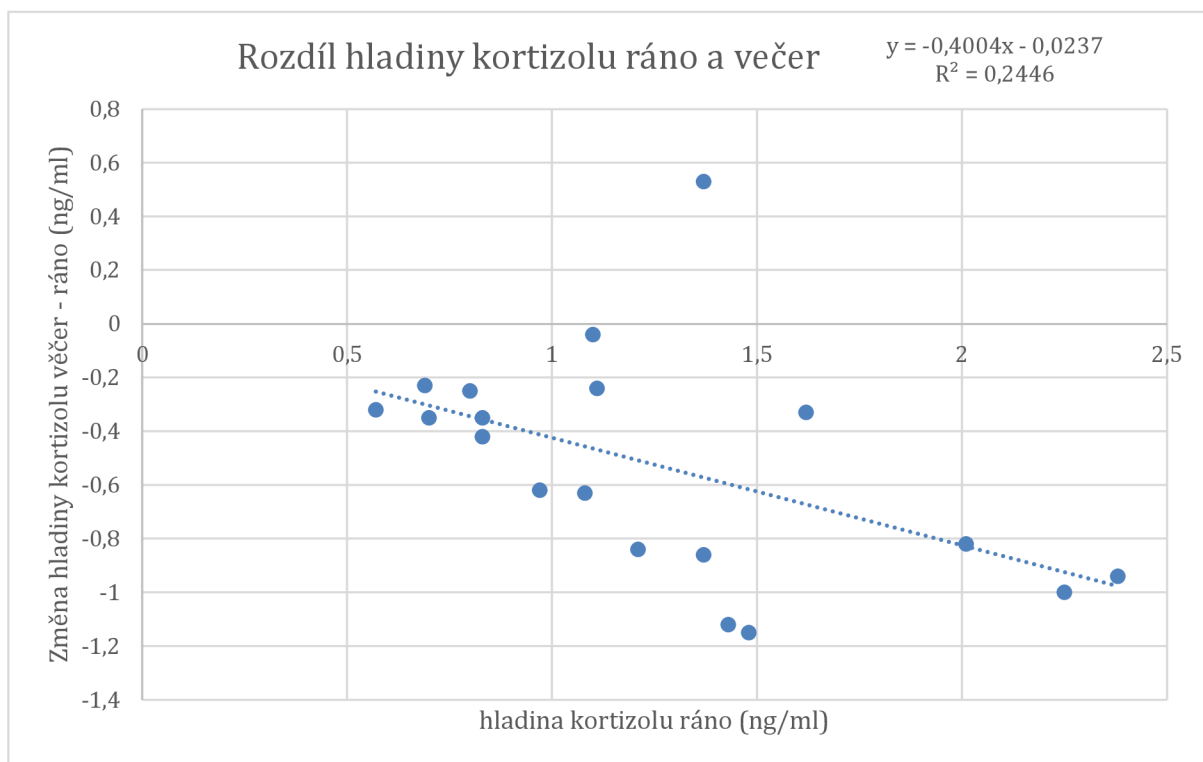
<b>Jméno</b>	<b>Ráno I (ng/ml)</b>	<b>Ráno II (ng/ml)</b>	<b>Večer I (ng/ml)</b>	<b>Večer II (ng/ml)</b>
<b>Batman</b>	1,86	0,87	2,21	1,58
<b>Amigo</b>	1,35	2,66	1,46	0,92
<b>Lupínek</b>	0,59	2,64	0,39	0,9

Tabulka č. 9: Naměřené hodnoty z ranních a večerních odběrů (20 let a starší)

## 5.1 Vliv stáří koně a denního biorytmu



Mezi skupinou koní do 7 let a skupinou koní od 15 do 20 je rozdíl v naměřených hodnotách, kdy u koní do 7 let nám graf výše ukazuje lehce vyšší hodnoty. U koní nad 20 let jsou hladiny ráno i večer nejvyšší, zároveň je jejich změna během dne nejnižší, dojde tedy k nejnižšímu poklesu hladiny kortizolu.



Na grafu lze vidět, že rozdíl mezi ranní a večerní hladinou kortizolu je lineárně klesající.

Čím vyšší je ranní hladina kortizolu, tím více do večera klesne.

Závislost poklesu hladiny kortizolu na denním biorytmu je z 24%.

	koně do 7 let		koně 15 - 20 let		koně 20 let a starší	
	průměr	směrodatná odchylka	průměr	směrodatná odchylka	průměr	směrodatná odchylka
<b>ráno</b>	1,24	0,53	1,12	0,54	1,67	0,32
<b>večer</b>	0,61 <sub>A</sub>	0,33	0,58 <sub>A</sub>	0,40	1,46 <sub>B</sub>	0,38
<b>rozdíl večer - ráno</b>	-0,64	0,38	-0,55	0,36	-0,21	0,68

Průměry označeny různými indexy značí statisticky průkazný rozdíl na hladině významnosti 0,05

čas odběru	typ	rano LSMEAN	Standard	Pr >  t	LSMEAN Number
			Error		
ráno	koně 15 - 20	1,1222222	0,150064	<.0001	1
ráno	koně starší 20 let	1,6666667	0,259918	<.0001	2
ráno	koně do 7 let	1,2428571	0,170156	<.0001	3
večer	koně 15 - 20	0,5766667	0,150064	0,0005	4
večer	koně starší 20 let	1,46	0,259918	<.0001	5
večer	koně do 7 let	0,6071429	0,170156	0,0012	6

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0,0791	0,5986	0,015	0,2688	0,0301
2	0,0791		0,182	0,001	0,5779	0,0018
3	0,5986	0,182		0,0061	0,4896	0,0127
4	0,015	0,001	0,0061		0,006	0,894
5	0,2688	0,5779	0,4896	0,006		0,0098
6	0,0301	0,0018	0,0127	0,894	0,0098	

Mezi ranním a večerním měřením hladiny kortizolu u skupiny koní 15 – 20 let je statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

Mezi ranním a večerním měřením hladiny kortizolu u skupiny koní starších 20 let není statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

Mezi ranním a večerním měřením hladiny kortizolu u skupiny koní do 7 let je statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

## 5.2 Vliv délky výcviku

typ	vecer LSMEAN	Standard	Pr >  t	LSMEAN Number
		Error		
koně 15 - 20 let	0,576667	0,12537	0,0003	1
koně starší 20 let	1,46	0,217147	<.0001	2
koně do 7 let	0,607143	0,142156	0,0006	3

i/j	1	2	3
1		0,0028	0,8743
2	0,0028		0,0047
3	0,8743	0,0047	

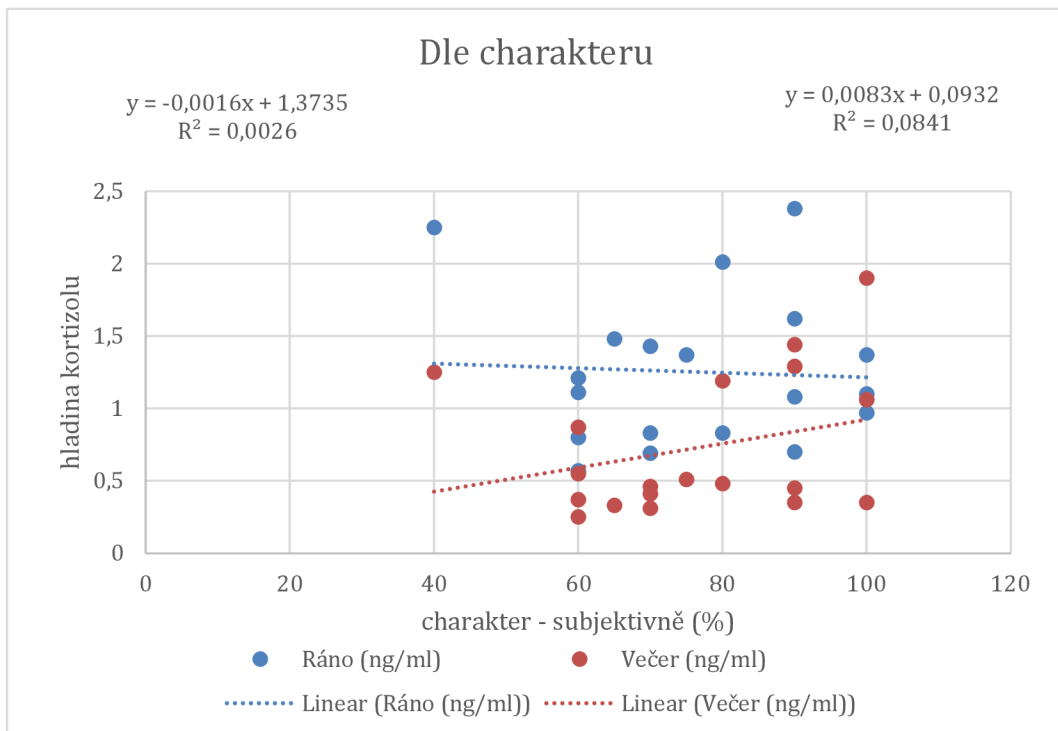
Mezi skupinou koní 15-20 let a skupinou koní starších 20 let je statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

Mezi skupinou koní 15-20 let a skupinou koní do 7let není statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05.

Mezi skupinou koní starších 20 let a skupinou koní do 7 let je statisticky významný rozdíl mezi na hladině významnosti 0,05

Hypotézy 1 a 2 byly potvrzeny

### 5.3 Schopnost koní vyrovnat se se stresem



Mezi charakterem koní, o kterém hovoří jeho ochota k práci a snadná ovladatelnost (jezdci subjektivně hodnocená jezditelnost) a hladinou kortizolu není statistická souvislost, a tudíž hladina kortizolu nevyovídá o schopnosti koně vyrovnat se se stresem.

Hypotéza 3 nebyla potvrzena.



## 6 Diskuze

Cílem této práce bylo posouzení, zda věk, cirkadiánní rytmus a délka výcviku ovlivňuje hladinu kortizolu a následně vypovídá o schopnosti koní vyrovnat se se stresem. Hladina kortizolu byla zjišťována ze slin, tato neinvazivní metoda byla zvolena za účelem snížení potencionálního stresu při odběru vzorků. Strzelec et al (2011) uvádí, že jakýkoliv postup, při němž je využíváno krevní sérum může u zvířat během odběru způsobit další stres, čemuž jsme se snažili předejít právě výběrem vhodné metody. Tato metodika byla už dříve ověřena jinými vědci (Van der Kolk et al. 2001; Strzelec et al. 2011, Kang & Lee 2016).

Je však nutné konstatovat, že i odběr slinného kortizolu má jisté nevýhody, které mohou v konečném důsledku vést ke skreslení výsledků. Velmi důležitou roli hraje standardizovaný odběr vzorků a dodržení postupu při jejich následném zpracování (uložení do přenosné mrazicí/chladicí jednotky a následně do laboratoře, s teplotou okolo - 80°C). Hladinu v kortizolu v těle lze získat i z dalších tělních tekutin, nejen z krve (Lebelt et al. 1996), ale i výkaly (Pawluski et al. 2017), moč (Turpeinen & Hämäläinen 2013) a v srsti (Gardela et al. 2020). Pomocným ukazatelem stresu může být měření srdečního tepu testovaných koní (Ille et al. 2014). V této práci jsme tento pomocný ukazatel nepoužili.

Lebelt et al. (1996) uvádí, že nejvyšší hodnoty plazmatického kortizolu, byly naměřeny v brzkých ranních hodinách a oproti tomu večerní hodnoty se ukázaly jako nejnižší. Stejně poznatky ve spojení s koňmi, publikoval i Strzelec et al. (2011) nebo Pawluski et al. (2017), kteří zkoumali kortizol obsažený v krvi, výkalech a slinách. V rámci našeho zkoumání, jsme obdrželi totožné výsledky. Výjimkou byl dvaadvacetiletý valach Batman, který měl naměřené večerní hodnoty vyšší než ranní.

Statistické šetření dat pro schopnost koní vyrovnat se stresovými podněty prokázalo, že věk má vliv na hladinu slinného kortizolu. S věkem je spojená i délka výcviku, jelikož koně pro jízdní policii České republiky a jízdní policii hlavního města Prahy jsou připravováni od 4 let a mají tak všichni stejné vstupní podmínky. Naše tvrzení podporuje i studie Kang & Lee (2016), která zaznamenala signifikantní rozdíl v koncentraci kortizolu mezi koňmi, kteří se nacházeli v různé fázi výcviku. V našem případě jsme zjistili, že skupina koní do 7 let má hladiny kortizolu v průměru vyšší, než skupina koní od 15 do 20 let, takže by se dalo říci, že hladina kortizolu s věkem a délkou výcviku klesá. Nicméně skupina koní 20 let a starší měla hladiny kortizolu ještě vyšší, než skupina koní do 7 let. Jednou z příčin by mohlo být to, že koně v tomto věku už trpí různými zdravotními problémy, které mohou vést k nějaké dlouhodobé bolesti, která je pro organismus v podstatě stres a dojde tak k tomu, že bazální hladina kortizolu bude pak podstatně vyšší. Nemusí se jednat ani o vážné problémy, může jít pouze už o „opotřebenost“ koní, kteří byli využíváni během většiny svého života k práci či sportu.

Při jízdě na koni je také rozhodující, jak umí jezdec zacházet s otěžemi, sedem a dalšími pomůckami, protože všechny tyto aspekty mohou negativně i pozitivně ovlivnit míru stresu (Kang & Lee 2016). Tento poznatek by na naše výsledky neměl mít vliv, jelikož kortizol dosahuje nejvyšších hodnot hned po proběhnutí stresu a po 30 minutách klesá zpět na bazální hodnoty (Contreras-Aguilar et al. 2019) a naše odběry probíhaly v klidu ve stáji ještě před nějakou aktivitou nebo už po nějaké době klidu ve stáji.

Kortizol jako stresový hormon může být velmi užitečným ukazatelem a pomoci předpovědět reakci daného zvířete při krizové situaci, čímž poskytuje informace o

temperamentu daného jedince (Fazio et al. 2013). Podle studie Schork et al. (2018) jsou pasivní, tvrdohlaví a sebevědomí koně vhodnější pro výběr jako policejní koně. Schopnost klasifikovat koně podle jeho personality, může pomoci při výběru jeho budoucího zaměření a využití. V našem vzorku koní se toto tvrzení nepotvrdilo. Mohlo by to být způsobeno i tím, že máme na výběr velký počet plemen a nehodnotíme pouze jedno jediné plemeno.

V našem případě k odběru slin posloužily tampony přivázené ke stájovému udidlu a koně jej přežvykovali 7 minut. Pro podporu slinění v případech, kde to bylo potřeba se koni jemně vibrovalo s vodítkem, které bylo ke stájovému udidlu připnuté. Lebelt et al. (1996), použili ke sběru slin vatové tyčinky, které kůň žvýkal po dobu 20 minut. Schmidt et al. 2010 využil ve své studii bavlněných rolek a pomocí arteriální svorky je umístily na jazyk koně po dobu jedné minuty. Strzelec et al. (2011) zvolil odlišný způsob, odběrový kousek houby byl namočen v 1% kyselině octové a poté vložen do huby koně a ořen o jazyk, vnitřek tváří a patro.

Postup, který jsme zvolili pro náš experiment měl velkou výhodu ve snadné aplikaci, jelikož všichni jedinci přijímají ochotně udidlo. Připevněním tamponu k udidlu se zároveň snižuje možnost nechtěného spolknutí nebo vyplivnutí tamponu ven. Nevýhodou této metody je potřeba velkého počtu stájových udidel.

Před transportem vzorků do laboratoře je důležité jejich uložení, to se u většiny autorů shoduje na zamražení při  $-20^{\circ}\text{C}$  (Kang & Lee 2016; Strzelec et al. 2011; van der Kolk et al 2010; Peeters et al. 2011).

## 7 Závěr

Pro výcvik policejního koně je potřeba volit vhodné jedince, které se pro tuto práci hodí a jsou pro ni určeny. Cílem této práce bylo zjistit, zda má věk, denní biorytmus, délka výcviku a subjektivní hodnocení koně vliv na hladinu kortizolu a schopnost koní vyrovnat se se stresem.

Výsledky ukázaly, že na hladinu kortizolu má vliv věk, s kterým je spojená délka výcviku a denní biorytmus. Spojitost mezi hladinou kortizolu a subjektivním hodnocením koní nebyla nalezena, důvodem může být široké spektrum plemen v našem vzorku koní. Možná by výsledky byly jiné, pokud by vzorek obsahoval pouze jednu plemennou příslušnost.

Zajímavým podnětem pro další zkoumání hladin kortizolu je určitě souvislost s bolestivostí u starších koní.

## 8 Literatura

- Bartůňková S. 2010. Stres a jeho mechanismy. Nakladatelství Karolinum, Praha.
- Becker-Birck M, Schmidt A, Lasarzik J, Aurich J, Möstl E, Aurich C. 2013. Cortisol release and heart rate variability in sport horses participating in equestrian competitions. *J. Vet. Behav.* **8**: 87-94.
- Contreras-Aguilar MD, Cerón JJ, Muñoz A, Ayala I. 2021. Changes in saliva biomarkers during a standardized increasing intensity field exercise test in endurance horses. *The international journal of animal biosciences* **15**:1-8.
- Contreras-Aguilar MD, Séverine H, Coste C, Tecles F, Escribano D, Cerón JJ, Hausberger M. 2019. Changes in Saliva Analytes Correlate with Horses' Behavioural Reactions to An Acute Stressor: A Pilot Study. *Animals* **9**:1-13.
- Dušek J et al. 1992. Chov koní v Československu. 1. Vyd. Ilustrace Jana Capková. Praha: Brázda.
- Dušek J, Misař D, Müller Z, Navrátil J, Rajman J, Tluchoř V, Žlumov P. 2011. Chov koní. Nakladatelství Brázda, Praha.
- Živočišná výroba (Brázda).
- Fazio E, Medica P, Cravana C, Ferlazzo A. 2013. Cortisol response to road transport stress in calm and nervous stallions. *Journal of Veterinary Behavior-Clinical Applications and Research* **8**:231-237.
- Ferlazzo A, Cravana C, Fazio E, Medica P. 2020. The different hormonal system during exercise stress coping in horses. *Veterinary world* **31**:847-859.
- Foreman JH, Ferlazzo A. 1996. Physiological responses to stress in the horse. *Pferdeheilkunde* **12**:401-404.
- Froňková V. 2015. Analýza reakcí koní na stresové podněty [Msc. Thesis]. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Gardela J, Carbajal A, Tallo-Parra O, Olvera-Maneu S, Álvarez-Rodríguez M, Jose-Cunilleras E, López-Béjar M. 2020. Temporary Relocation during Rest Periods: Relocation Stress and Other Factors Influence HairCortisol Concentrations in Horses. *Animals* **10**:642.
- Gehlen H, Faust MD, Grzeskowiak RM, Trachsel DS. 2020. Association between Disease Severity, Heart Rate Variability (HRV) and Serum Cortisol Concentrations in Horses with Acute Abdominal Pain. *Animals* **10**.
- Hernández-Avalos I, Mota-Rojas D, Mendoza-Flores JE, Casas-Alvarado A, Flores-Padilla K, Miranda-Cortes AE, Torres-Bernal F, Gómez-Prado J, Mora-Medina P. 2021. Nociceptive pain and anxiety in equines: Physiological and behavioral alterations. *Veterinary World*, **14**: 2984-2995.
- Hillová Ch. 2001. Jak myslí kůň. Knižní klub, Praha.

- Hrouz J. 2000. Etologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno.
- Ille N, Erber R, Aurich Ch, Aurich J. 2014. Comparison of heart rate and heart rate variability obtained by heart rate monitors and simultaneously recorded electrocardiogram signals in nonexercising horses. *Journal of Veterinary Behavior* **9**:341-346.
- Jelínek P, et al. 2003. Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno.
- Lerche F. 1956. Starokladrubský kůň. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.
- Kang OD, Lee WS. 2016. Changes in Salivary Cortisol Concentration in Horses during Different Types of Exercise. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* **29**:747-752.
- Kędziński W, Janczarek I, Stachurska A, Wilk I. 2017. Massage or music meant to be relaxing, result in lowering salivary cortisol concentration in race horses. *Pferdeheilkunde* **33**:146-151.
- Kittnar O. 2000. Fyziologické regulace ve schématech. Grada Publishing, Praha.
- Konířová K. 2020. Analýza činnosti jízdní policie České republiky a městské jízdní policie [MSc. Thesis]. Univerzita Karlova, Praha.
- Krahulík L. 2010. Úloha koně v policejních službách [BSc. Thesis]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín.
- Lebelt D, Schönreiter S, Zanella AJ. 1996. Salivary cortisol in stallions: the relationship with plasma levels, daytime profile and changes in response to semen collection. *Pferdeheilkunde* **12**:411-414.
- Lesimple C. 2020. Indicators of Horse Welfare: State-of-the-Art. *Animals* **10**:1-19.
- Lyons J, Browning S. 2001. Výcvik koně: systém malých kroků. JK Amigo, Neveklov.
- Macek P, Uhlíř L. 1997. Dějiny policie a četnictva I. Themis, Praha.
- Marková, V. 2009. Kladruby staví 430 let. Svět koní. ročník VII. s. 60-63. 25.
- Maršálek M. 2008. Chov koní. JU ZF České Budějovice.
- Maršálek M, Vejčík A, Zedníková J. 2016. Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: Skot, koně, ovce a kozy. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Brno.
- Misař D. 2011. Vývoj chovu koní v Čechách, na Moravě a na Slovensku. Nakladatelství Brázda, Praha.
- Nagel C, Aurich J, Aurich C. 2018. Salivary cortisol, heart rate and heart rate variability in healthy and diseased neonatal foals. *Pferdeheilkunde* **34**:27-32.
- Národní hřebčín Kladruby nad Labem. 2021. Available from <https://www.nhkladruby.cz/plemeno-starokladrubskeho-kone> .
- Navrátil J. 2007. Základy chovu koní. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, Praha.

- Pawluski J, Jeho P, Henry S, Bruchet A, Palme R, Coste C, Hausberger M. 2017. Low plasma cortisol and fecal cortisol metabolite measures as indicators of compromised welfare in domestic horses (*Equus caballus*). *PLOS ONE* **12**:e0182257.
- Peeters C, Closson C, Beckers JF, Vandenheede M. 2013. Rider and Horse Salivary Cortisol Levels During Competition and Impact on Performance. *Journal of Equine Veterinary Science* **33**:155-160.
- Penquit N. 2003. První kroky pod sedlem. Brázda, Praha.
- Pickeral T. 2004. Encyklopedie koní a poníků. Slovart, Praha.
- Rao R, Somvanshi P, Klerman EB, Marmar Ch, Doyle III. FJ. 2021. Modeling the Influence of Chronic Sleep on Cortisol Circadian Rhythms, with Implications for Metabolic Disorders. *Metabolites* **11**.
- Rokyta R, et al. 2015. Fyziologie a patologický fyziologie: pro klinickou praxi. Grada Publishing, Praha.
- Squibb K, et al. 2018. Discrepancies in behaviour and affective states in horses during stressful handling procedures. *Applied Animal Behaviour Science* **202**:34-38.
- Squires EJ. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. CABI Publishing, UK.
- Strzelec K, Kankofer M, Pietrzak S. 2011. Cortisol concentration in the saliva of horses subjected to different kinds of exercise. *ACTA VET.* **80**:101-105.
- Strzelec K, Kędzierski W, Bereznowski A, Janczarek I, Bocian K, Radosz M. 2013. Salivary cortisol levels in horses and their riders during three-day-events. *Bull Vet Inst Pulawy* **57**:237-241.
- Suarez-Trujillo A, Hoang N, Robinson L, McCabe CJ, Conklin D, Minor RC, Townsend J, Plaut K, George UZ, Boerman J, Casey TM. 2022. Effect of circadian system disruption on the concentration and daily oscillations of cortisol, progesterone, melatonin, serotonin, growth hormone, and core body temperature in periparturient dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **105**.
- Štencl F. 1976. Vývoj chovu koní u nás. Ústav veterinární osvěty, Pradubice.
- Štrupl J et al. 1983. Chov koní. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Turpeinen U, Hämäläinen E. 2013. Determination of cortisol in serum, saliva and urine. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* **27**: 795-801.
- Van der Kolk JH, Nachreiner RF, Schott HC, Refsal KR, Zanella AJ. 2001. Salivary and plasma concentration of cortisol in normal horses with Cushing's disease. *Equine Veterinary Journal* **33**:211-3.
- Visser EK, van Reenen CG, Hopster H, Schilder MBH, Knaap JH, Barneveld A, Blokhuis JH. 2001. Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. *Applied Animal Behavioural Science* **74**:241-258.
- Von Borell E, Langbein J, Després G, Hansen S, Leterrier C, Marchant-Forde J, Marchant-Forde R, Minero M, Mohr E, Prunier A, Valance D, Veissier I. 2007. Heart rate variability

as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals a review. *Physiol. Behav.* **92**: 293-316.

Yeasmin S, Cheng LJ. 2021. Real-Time Cortisol Detection Using Electrocatalytic Polymer-Based Sensor. *ECS Meeting Abstracts* 2.

Zákon č. 553/1991 Sb. Zákon České národní rady o obecné policii [online]. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-553#f1395458>