

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Možnosti zmírňování strachu a strachových reakcí  
koní pomocí teorie učení**

**Bakalářská práce**

**Michaela Sekyrková**

**Chov zájmových zvířat – Chov koní**

**doc. Ing. Jitka Bartošová, Ph.D.**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Možnost snižování strachových reakcí a abnormálního chování u koní" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala paní docentce Bartošové za její trpělivost, pomoc a ochotu, bez níž bych nemohla toto téma, které je mi velmi blízké, zpracovat.

# Možnosti zmírňování strachu a strachových reakcí koní pomocí teorie učení

## Souhrn

Bakalářská práce je literární rešerší shrnující aktuální poznatky z oblasti etologie a výcviku koně v souvislosti s jeho strachovými reakcemi. Biologickou funkcí strachu je varovat před nebezpečím. Reakce na nebezpečí jsou evolučně silně zakořeněné a nebyly domestikací příliš ovlivněny. Behaviorální, autonomní a kognitivní reakce související se strachem jsou v práci podrobně rozebrány, a to s důrazem na individuální vyrovnávání se zvířete se stresem. Reakce na nebezpečí, ať už reálné či potenciální, často zahrnují chování, jež představuje riziko zranění koně i člověka. Z hlediska bezpečnosti jezdce i koně je proto práce se strachovými reakcemi základní součástí výcviku koně a pro člověka je nezbytné rozeznat typické behaviorální i fyziologické projevy strachu.

Práce se v úvodní části věnuje emocím, lateralitě, teorii učení a definicím s nimi spojených základních pojmů. Dále jsou popsány možnosti využití jednotlivých typů učení, zejména habituace (navykání) a operantního podmiňování, při zmírňování strachu koně.

Habituace probíhá u zvířete již v prenatálním věku, kdy na plod působí vnitřní i vnější prostředí matky. Účinnější než přirozeně probíhající habituace je cílená desenzitizace, neboli postupné znečitlivování vůči vnějším podnětům, jichž se kůň bojí.

Negativní posilování se zdá být nejefektivnější, pokud je měřeným kritériem rychlost překonání strachového testu. Pozitivní posilování naopak pomáhá koním procházet děsivou situací s nižší tepovou frekvencí a menším množstvím projevovaných strachových reakcí. Oba způsoby mají své výhody a nevýhody, jako slibné se jeví je používat společně, v takzvaném kombinovaném posilování.

V jezdeckví se pro získání kontroly nad vystrašeným zvířetem stále často uplatňují averzní prostředky působící na principu omezení, diskomfortu či bolesti, avšak v posledních dvou desetiletích došlo k výraznému posunu ve výzkumu v oblasti efektivního a ke koni šetrného využití korektního podmiňování, zejména práce s tlakem a ústupem od něj a klikr tréninkem.

V závěru práce jsou uvedeny návrhy vhodných praktických metod řešení strachem podmíněného chování v konkrétních situacích, jako je například nakládání koně do přepravníku či veterinární zákrok. Přínosem práce je tak i aplikace teoretických vědeckých poznatků do praktického využití.

**Klíčová slova:** kůň, strach, řešení strachových reakcí, operantní podmiňování, pozitivní posilování

# Possibilities of Alleviating Fear and Fear Reactions of Horses using Learning Theory

## Summary

The bachelor's thesis is a literature review summarizing current research in the fields of ethology and horse training, focusing on fear reactions in horses. Fear functions as a biological mechanism to alert individuals of potential danger. Responses to danger are evolutionarily deeply rooted and have not been greatly affected by domestication. The thesis discusses in detail behavioral, autonomic, and cognitive responses associated with fear, particularly how individual horses cope with stress. Responses to danger, whether it is real or potential, often involve behavior that poses a risk of injury to both horse and human. Because of that, addressing fear reactions is a fundamental aspect of horse training from the perspective of safety for both riders and horses. It is essential for humans to recognize typical behavioral and physiological indicators of fear.

In the introductory part, the thesis explains emotions, laterality, learning theory and definitions of the basic terms associated with these topics. Further, the possibilities of using individual types of learning, especially habituation and operant conditioning, in alleviating the horse's fear are described.

Habituation begins prenatally, as the fetus is influenced by the maternal internal and external environment. Targeted desensitization, a form of gradual exposure to feared stimuli, is more effective than naturally occurring habituation.

Negative reinforcement seems to be most effective when the speed of passing the fear test is the measured criterion. Positive reinforcement, on the other hand, helps horses go through a frightening situation with a lower heart rate and fewer fear-induced reactions. Both methods have their advantages and disadvantages, it seems promising to use them together, in so-called combined reinforcement.

Traditionally, equestrian practices have relied on aversive methods involving limitation, discomfort, or pain to control frightened animals. However, over the past two decades, there has been a notable shift towards research into effective and horse-friendly conditioning techniques, particularly those involving pressure-release methods and clicker training.

In the final part, the thesis proposes practical methods for addressing fear-induced behaviors in specific situations, such as loading horses into trailers or veterinary procedures. The contribution of this thesis is also the application of theoretical scientific knowledge to practical use in horse training.

**Keywords:** horse, fear, mitigation of fear reactions, operant conditioning, positive reinforcement

# Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1.</b>	<b>Emoce.....</b>	<b>3</b>
1.1.3.	Emoce vs afektivní stavy.....	4
<b>3.1.</b>	<b>Strach .....</b>	<b>5</b>
3.1.1.	Definice a funkce strachu .....	5
3.1.2.	Lokalizace vzniku strachu a strachových reakcí v mozku .....	6
3.1.3.	Behaviorální, autonomní a kognitivní reakce organismu .....	6
3.1.4.	Typické projevy strachu u koně domácího.....	7
3.1.5.	Důsledky nadměrného stresu na organismus zvířete .....	7
3.1.6.	Vliv lateralit na strachové reakce a možnosti jejich snižování .....	8
<b>3.2.</b>	<b>Biologické principy učení.....</b>	<b>9</b>
3.2.1.	Neasociativní učení.....	9
3.2.1.1.	Habituační.....	9
3.2.1.2.	Senzitizace .....	10
3.2.1.3.	Dishabituační .....	10
3.2.2.	Asociativní učení.....	10
3.2.2.1.	Klasické podmiňování .....	10
3.2.2.2.	Operantní podmiňování.....	11
<b>3.3.</b>	<b>Lidská percepce strachu a úzkosti u koní.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4.</b>	<b>Dopad nesprávného řešení strachových reakcí na welfare koně.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5.</b>	<b>Vliv nesprávného řešení strachových reakcí na bezpečnost lidí ve vztahu ke koni</b>	<b>15</b>
<b>3.6.</b>	<b>Možnosti využití jednotlivých typů učení pro úpravu chování koně v běžných situacích spojených se strachem .....</b>	<b>16</b>
3.6.1.	Využití habituace .....	16
3.6.1.1.	Habituační v prenatálním věku .....	16
3.6.1.2.	Habituační v raném věku.....	17
3.6.1.3.	Habituační při postupném navykání hříbat na neznámé stimuly po odstavu	18
3.6.2.	Využití pozitivního posilování.....	19
3.6.3.	Využití negativního posilování.....	21
3.6.4.	Využití kombinovaného posilování .....	22
3.6.5.	Porovnání účinků negativního a pozitivního posilování.....	23

<b>3.7.</b>	<b>Návrhy vhodných praktických metod řešení krizového chování v modelových situacích</b>	<b>24</b>
3.7.1.	Denní manipulace se zvířaty a obecná doporučení .....	24
3.7.2.	Veterinární zákroky .....	25
3.7.3.	Nakládání do přepravníku .....	26
<b>4.</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>Literatura</b> .....	<b>28</b>

# 1. Úvod

Strach je jedna ze základních emocí, kterou savci prožívají. Byla evolučním klíčem k přežití, jelikož nutí organismus reagovat na blížící se nebezpečí. Koně mají v sobě, vzdor cca 6 tisícům let domestikace, strach z potenciálně nebezpečných podnětů stále silně zakořeněný. Od prvního předka ve vývojové řadě koní (*Hyracotheria*) po dnešní domácí koně uplynula doba přibližně 55 milionů let. V této časové ose je délka cíleného působení člověkem naprosto zanedbatelná, a přesto, že se koně učí, jak se strachem pracovat, čeho je třeba se bát a co naopak nepřináší nebezpečí, s touto emocí musí každý, kdo se pohybuje u koní, počítat. Je mnoho způsobů, jak koně navkat na běžné záležitosti, které nepřináší nebezpečí a u nichž je vhodné strachovou reakci potlačit. Ne všechny jsou však etické, proto je vhodné zaměřit se na takové metody, jež jsou v souladu s teorií učení a welfare koní. Výcvikové praktiky, které pracují nesprávně se strachem zvířete, ať už díky tendenci člověka k antropomorfismu či neschopnosti vcítit se do zvířecího „umwelt“, mohou vést ke snížené psychické i fyzické pohodě zvířat. Jazyková poznámka: Některé termíny, jako například target, nemají v českém jazyce ustálený ekvivalent, a proto jsou v této práci použity ve své původní formě z anglického jazyka.



## **2. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce byla literární rešerše na téma strachu a ze strachu plynoucího chování u koní a možností využití teorie učení při řešení a předcházení strachovým reakcím. Domácí koně v řadě situací stále vykazují strach, a v jeho důsledku biologicky relevantní chování, které je však z pohledu využití koně nežádoucí a často nebezpečné pro člověka i koně. Jezdecká a chovatelská praxe přistupuje k řešení různými postupy, ne vždy však s uspokojivými výsledky. Dílčími cíli práce bylo: 1) definovat strach, jeho typy, příčiny, důsledky a typické behaviorální a fyziologické projevy s ním spojené, 2) v míře nutné shrnout základní biologické principy učení u koní, 3) popsat možnosti využití jednotlivých typů učení, zejména habituace a operantního podmiňování, pro úpravu chování koně v běžných situacích spojených se strachem, 4) zpracovat návrhy vhodných praktických metod řešení krizového chování v modelových situacích. Práce vyústila v ucelený seznam možného využití teorie učení v praxi při práci s vystrašeným koněm.

## 3. Literární rešerše

### 3.1. Emoce

Strach je základní emocií vyskytující se napříč zvířecí říší. Průlomovým dílem zabývajícím se studiem emocí byla kniha Charlese Darwina: „*Emotions in Man and Animals*“ z roku 1872. Tato kniha navazovala na teorii o přírodní selekci a rozšiřovala ji o informace týkající se mysli a jejích behaviorálních aspektů, s důrazem na roli emocí (LeDoux 2012). Darwin na základě svých pozorování lidí po celém světě, včetně velmi izolovaných míst, přišel s hypotézou, že emocionalita musí mít silný dědičný podklad, jelikož je stejným způsobem vyjádřena i v místech, kde kulturní transmise nemohla být, z logistických důvodů, příčinou identických reakcí. Také přišel k myšlence, že lidé zdědili schopnost emocionálního citění od ostatních savců (LeDoux 2021). Na začátku 20. století se přesunulo pozorování emocí z pole psychologie do nově vznikajícího oboru behaviorismu, kde došlo k definování emocí jakožto „behaviorální odpovědi na stimulus“. V 60. letech 20. století se začala věda vracet zpět k psychologii ve dvou formách – pomocí obecné teorie emocí a kognitivní teorie (LeDoux 2021).

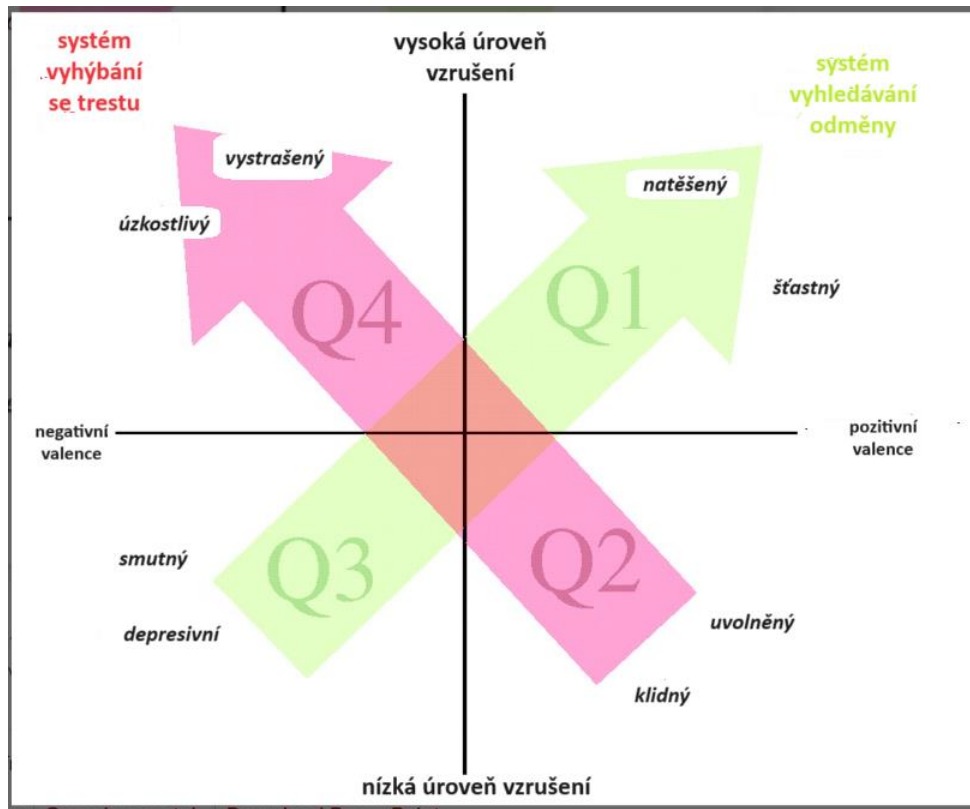
Obecná teorie emocí navrhuje, že existují základní emoce, které jsou u jedince psychologicky a fyziologicky dané, a které se vyvinuly v průběhu evoluce pro zvýšení šance přežití a možnosti předání svých genů dále (Gu et al. 2019). Přesné číslo základních emocí nebylo nikdy stanoveno, výzkum se liší podle skupiny vědců, která se jím zabývá. Například R. Plutchik (1962) se domnívá, že je základních emocí osm: hněv, strach, smutek, znechucení, překvapení, očekávání, důvěra a radost. V novějším výzkumu Paul Ekman (1992) tvrdí, že je základních emocí šest: strach, vztek, radost, smutek, znechucení a překvapení, přičemž se tyto emoce mohou vzájemně kombinovat, a tím vzniká unikátní a komplexní škála výrazů a pocitů.

Kognitivní teorie emocí dle Schachter & Singer (1962) považuje emoce za funkci stavu fyziologického vzrušení a kognice odpovídající tomuto stavu. Z této jejich studie také vyplývá, že záleží na situačních faktorech – externích i interních. Například stav psychického vzrušení, který je provázen fyziologickým markerem zrychleného srdečního tepu, může vyvolat emoci – strach, pokud se v danou chvíli přibližuje cizí objekt. Naopak v situacích, kdy se nám zvýší srdeční tep po náročné aktivitě, jako je například běh, není potřeba emocionální odpovědi strachu, i když je fyziologický marker spouštějící emoci stejný (LeDoux 2012).

Pohled vědců na emocionalitu zvířat se v průběhu času velmi měnil. Na konci 19. století bylo běžně akceptováno, že zvířata jsou schopna vnímat pocity (Duncan 2006). Během prvních 70 let 20. století byl obecně uznávaným a široce rozšířeným odvětvím psychologie behaviorismus, který neuznával výskyt emocí u zvířat. Důležitou událostí byla etologická konference v roce 1975, kde vědec Griffin přednesl práci o subjektivních pocitech zvířat. Od té doby se schopnost zvířecího citění stala důležitým vědeckým tématem a počet studií věnujících se emocím u zvířat rostl. Dnes je v akademické sféře běžně uznávaným faktem, že zvířata jsou bytosti se schopností cítit.

### 1.1.3. Emoce vs afektivní stavy

U zvířat i lidí rozlišujeme emoce a afektivní stavy. Emoce mají rychlejší nástup, kratší trvání a specifický cíl, zatímco afektivní stavy mají pomalejší nástup a jsou dlouhotrvající (Paul et al. 2020). V neoborné literatuře se pro afektivní stavy setkáváme s výrazem „nálada“. Afektivní stavy jsou mnohostranné jevy, do jejichž funkce jsou zapojeny neuronální, fyziologické, behaviorální, kognitivní a také subjektivní aspekty (Jirkof et al. 2019). Mohou mít různé úrovně vzrušení (nízkou až vysokou) a valence (pozitivní až negativní) podle typu a rozsahu působení faktoru na organismus (viz Obrázek 1). Vzhledem k tomu, že jsou silně zapojeny do motivačního chování, lze je považovat za evoluční adaptaci.



**Obrázek 1:** Základní dvourozměrný efekt působení vlivů valence a úrovně vzrušení na afektivní stavy, včetně zobrazení základních emocí. Pozitivní afektivní stavy jsou zobrazeny v kvadrantech Q1 a Q2, negativní v Q3 a Q4. Zelená šipka znázorňuje behaviorální systémy spojené se získáváním odměny. Červená šipka znázorňuje behaviorální systémy spojené s vyhýbáním se trestu (podle Mendl et al 2010).

V konverzacích mimo sféru etologie či psychologie se často zaměřuje pojem strach a úzkost. Strach je emocí, která vyvolá přechodný adaptivní stav při kontaktu s ohrožujícím podnětem (Adolphs 2013). Oproti tomu úzkost je definována jako negativní afektivní stav vyplývající z vnímání hrozby (Kubzansky et al 2014). Je charakterizovaná jedincem vnímanou neschopností předvídat či kontrolovat výsledky nadcházejících situací, do nichž se dostane.

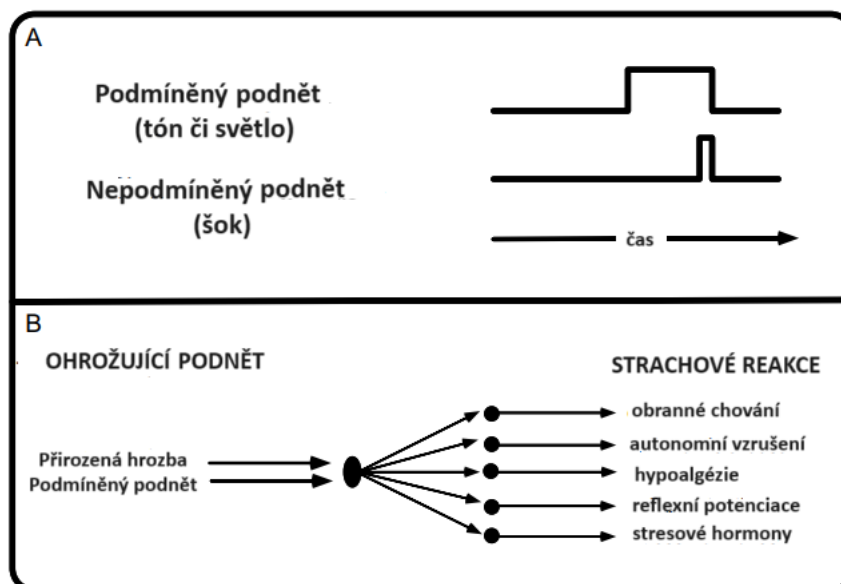
## 3.1. Strach

### 3.1.1. Definice a funkce strachu

Snaha o vytvoření přesné definice strachu je stále aktuálním tématem, na něž mají různí vědci odlišný názor. Díky existenci více teorií emocí je i možných návrhů na konkrétní definici strachu více, například:

- Strach, stejně jako ostatní emoce, lze považovat za stav mozku nebo neuroendokrinního systému, který vzniká za konkrétních podmínek, a který vychází z určitých druhů a forem chování zvířete (Gray 1987).
- Strach je vědomým pocitem, který jednatlivec vnímá ve chvíli, kdy je v nebezpečí (LeDoux & Brown 2017). Člověk tuto emoci zdědil od zvířat. Strach je závislý na řadě systémů neurologických okruhů těla, jejichž centrem je amygdala
- Mobbs et al. (2019) definuje strach takto: Je to silně negativní vnitřní stav, který probouzí a provádí koordinované funkce sloužící k navození specifických strachových reakcí, jakými je například útěk či boj.

Hlavní funkcí strachu je jednat jako zprostředkovací signál, který varuje před nebezpečím, motivačním konfliktem či hrozbou (Steimer 2002). Zároveň přitom spouští adaptivní reakce organismu, které se jej snaží připravit na toto nebezpečí. Studie prováděná vědcem LeDouxem (2000), která se věnovala u potkanů v laboratoři zkoumání strachu podmíněného během experimentu tónu spojeného s příchodem elektrického šoku, nám objasnila některé důležité souvislosti (viz Obrázek 2). Podmíněný strach pomáhá tváří v tvář hrozbě aktivovat obranné funkce.



**Obrázek 2:** Člověkem vyvolané podmiňování strachové reakce ve studii od LeDoux (2000) zahrnuje vystavení zvířete averznímu nepodmíněnému podnětu (elektrický šok do nohou zvířete) na konci výskytu relativně neutrálního podmiňovaného podnětu, jako je světlo nebo tón (část A). Ve výsledku podmíněný podnět (PP), zde světlo nebo tón, vyvolává širokou škálu behaviorálních a fyziologických reakcí, které se nepodmíněně vyskytují při setkání zvířete

s ohrožujícím nebo strach vzbuzujícím podnětem (část B). Potkan, který prošel takovýmto podmíněním, bude vykazovat stejné reakce na PP jako na přirozenou hrozbu (podle LeDoux 2000).

### 3.1.2. Lokalizace vzniku strachu a strachových reakcí v mozku

Centrem vzniku strachu a strachových reakcí je amygdala (Ressler 2010). Tato malá oblast ve spánkovém laloku, pojmenovaná po svém tvaru (připomíná mandli), je kritická pro pochopení toho, tak jak nervové obvody řídí konkrétní chování. Pro hlubší poznání těchto procesů je třeba podrobně zkoumat aferentní a eferentní dráhy amygdaly.

Nedávný přehled celkem 55 zobrazovacích studií z oblasti neuroanatomie emocí objevil fakt, že se amygdala aktivuje v reakci především na děsivé podněty (25 studií), a v menší míře i na pozitivní podněty (4 studie) (Phan et al 2002). LaBar & Ledoux (1996) došli ke zjištění, že potkani s unilaterální temporální lobektomií mají poškozenou funkci strachem podmíněné úlekové reakce.

Bylo sledováno a zpracováno velké množství neurochemických a neuroanatomických parametrů týkajících se strachu, které potvrzují důležitost amygdaly a přidávají thalamické dráhy, hippocampus a kortikální dráhy jako centra související s aktivací funkčního chování v reakci na strach (LeDoux 2000). Konkrétně amygdala a thalamické dráhy jsou zodpovědné za vyhodnocování primárního ohrožení, a to tak, že umožňují rychlou a automatickou analýzu potenciálního nebezpečí. Struktury thalamických drah, hippocampu a kortikálních drah jsou důležité pro poskytování informací o situačním kontextu.

### 3.1.3. Behaviorální, autonomní a kognitivní reakce organismu

V minulých stoletích bylo objeveno mnoho reakcí organismu, které se spouští při strachu z děsivého podnětu (Adolphs 2013). Většinu z nich lze měřit v laboratořích a používat je tak jako objektivní markery existence strachu u zvířete. Autonomní reakcí je například zvýšená tepová frekvence. Kognitivní reakce zahrnují změny v paměti, úsudku a rozhodování. Behaviorální reakce, které nám pomáhají nebezpečí uniknout či s ním bojovat, můžeme pomocí sociální transmise získat i od jiných jedinců (Monfils & Domjan 2022). Tomuto fenoménu se říká „fear by proxy“ a aktivuje jiné nervové obvody, než když je organismus přímo zapojen do setkání se s nebezpečným podnětem. Behaviorální reakce na strach kůň vyjadřuje aplikací jedné ze 4 strategií (angl. *coping strategies*) zbavení se averzního podnětu, což jsou způsoby organismu, jak se nebezpečí aktivně/pasivně vyhýbat (Wechsler 1995). Tyto čtyři strategie jsou: útek, odstranění, vyhledávání a vyčkávání.

Existují dva základní způsoby vyrovnávání se se stresem (angl. *coping styles*), a to proaktivní a reaktivní styl (Koolhaas & Bohus 1989). Ijichi et al. (2013) tyto styly definuje následovně:

- Proaktivní styl = zvíře se aktivně snaží stresu vyhnout
- Reaktivní styl = zvíře stres pasivně přijímá

Výzkum Ijichi et al (2013) se zaměřil na porovnávání reakcí koní při odmítnutí přejít přes překážku. Test zahrnoval přecházení přes plachtu, přičemž výsledek „nepřešel do 60s od začátku testu“ se rovnal odmítnutí. Jakýkoli pohyb kopyt zvířete, který nepřispíval k pohybu vpřed, byl zaznamenán jako proaktivní odmítnutí. Jakýkoli čas strávený bez pohybu byl

zaznamenán jako reaktivní odmítnutí. Hypotéza, že reaktivní koně byli méně vystrašení, když odmítali přejít přes překážku, jelikož zůstávali v její blízkosti a nevykazovali útěkové chování, se však nepotvrdila. To naznačuje, že proaktivita zvířete při konfrontaci s děsivým podnětem není přímo rovna úrovni strachu zvířete, a že i navenek „klidní“ koně mohou být stejně vystrašení jako výrazněji reagující zvířata.

### **3.1.4. Typické projevy strachu u koně domácího**

Evoluce formovala účinnou odpověď na hrozící nebezpečí u koně desítky milionů let (Christensen et al. 2005). Podobně jako ostatní lovené druhy zvířat, koňovití reagují jak na skutečné nebezpečí, tak i na generalizované, potenciálně nebezpečné objekty (Frid & Dill 2002).

Studie zabývající se rozpoznáním a kvantifikací projevů strachu používají etogramy. Například Christensen et al. (2008) uvádějí jako sledované parametry strachu zvednutou hlavu, zpozornění, pohyb několik kroků od nebezpečné situace a útěk. Každá reakce má přesně popsaná kritéria, podle kterých se hodnotilo chování. Vidament et al. (2023) uvádí rozsáhlejší množství strachových projevů v etogramu, například vokalizaci, defekaci, ztrátu zájmu o konzumaci trávy, vyhýbavé chování či neochotu postupu blíže k novému a potenciálně nebezpečnému stimulu.

### **3.1.5. Důsledky nadměrného stresu na organismus zvířete**

Každý funkční systém těla jedince reaguje na akutní výzvu alostázou, která vede k adaptaci (McEwen 2005). Pokud dojde k přílišnému využívání těchto reakcí v důsledku nadměrné expozice stresorům, či pokud jsou reakce neefektivně řízeny, dochází k alostatickému přetížení.

Funkční systémy těla, které jsou dopady alostatického přetížení ovlivněny, jsou například:

- Neuronální systém – při akutní sekreci stresových hormonů adrenalinu a kortizolu v odpovědi na přímé ohrožení dochází ke zlepšení neuronální paměti. Při dlouhotrvajícím stresu však dochází k neuronální atrofii a paměť se zhoršuje; naopak jiné neurony rostou a dochází ke zvýšení strachových reakcí (McEwen 2005)
- Imunitní systém – akutní stres podporuje funkce imunitního systému tím, že zajišťuje přesun imunitních buněk do místech v těle, kde je potřeba zneškodnit patogen. Dhabhar & McEwen (1999) zjistili, že aplikace nízkých dávek kortikosteronu či epinefrinu, simulující akutní stresovou reakci imunitního systému, vedla ke zlepšení funkce imunitního systému. Chronický stres však používá stejné mediátory, které při větší akumulaci v důsledku kontinuálního uvolňování naopak imunitní funkce zhoršují a dochází k imunosupresi.
- Kardiovaskulární systém – při krátkodobém stresu organismu, potřebném například ke zvednutí z postele, aniž by došlo ke chvilkové ztrátě vědomí, je třeba zvýšení krevního tlaku a zvýšení průtoku krve do hlavy. Dlouhodobě opakované zvyšování tlaku v důsledku chronického stresu však vede k tvorbě aterosklerózy (McEwen 2005).

Kromě fyziologických dopadů má dlouhodobý stres vliv i na chování zvířete. Dreschel (2010) uvádí, že strach a úzkost u psů vyvolávají fobii z hluku, separační úzkost či agresi. Forkman et al (2007) zjistil, že chronický stres mění sociální, sexuální a rodičovské chování u domácích býložravců. Je důležité zmínit, že toto pozměněné chování může představovat riziko úrazu pro samotné zvíře či pro jeho ošetřovatele.

### 3.1.6. Vliv laterality na strachové reakce a možnosti jejich snižování

Mozková lateralizace znamená, že mozkové hemisféry mají různou strukturu či různé specializované funkce (Siniscalchi 2021). V posledních dvou stoletích převládal názor, že mozková lateralita je výlučnou záležitostí lidského mozku (Lindell 2013). Asymetrické zpracování emocí však již bylo od 90. let 20. století zjištěno jak u obratlovců, tak u bezobratlých.

Existují tři hlavní hypotézy týkající se lateralizace emocí:

- Hypotéza pravé hemisféry (RHH), která předpokládá, že emoce a s nimi spojené chování jsou dominantní funkcí pravé mozkové hemisféry (Ross 2021).
- Valenční hypotéza (VH), která udává, že negativní emoce a s nimi spojené chování je modulováno pravou mozkovou hemisférou, zatímco pozitivní emoce a s nimi spojené chování je modulováno levou mozkovou hemisférou (Ross 2021).
- Model motivačního směřování či také Model přiblížení-oddálení, který předpokládá, že levá hemisféra zpracovává emoce produkující motivaci jedince k přiblížení se ke stimulu a pravá hemisféra naopak emoce produkující motivaci ke vzdálení se od stimulu (Siniscalchi 2021).

Rogers (2010) uvádí, že levá hemisféra je specializovaná pro vyhledávání a získání potravy a odpovídá za přiblížení se ke stimulu, zatímco pravá hemisféra detekuje nebezpečí a zajišťuje útekovou reakci, čímž odpovídá za vzdálení se od stimulu, jak je znázorněno v Tabulce 1. Jejím vysvětlení je tak v souladu s valenční hypotézou a modelem motivačního směřování.

**Tabulka 1:** Komplementární specializace mozkových hemisfér (Rogers 2010).

Levá hemisféra	Pravá hemisféra
Přiblížení	Vzdálení
Proaktivita	Reaktivita
Pozitivní kognitivní zkreslení	Negativní kognitivní zkreslení
Soustředěná pozornost (není snadné zvíře rozptýlit)	Globální pozornost, věnování se novým stimulům (zvíře se snadno rozptýlí)
Řídí rutinní chování (používá naučené vzorce a chování)	<b>Řídí nouzové reakce (útěk, strach, agrese)</b>
	Řídí fyziologické stresové reakce (srdeční frekvence, osa hypothalamus–hypofýza–nadledviny)

S mozkovou lateralitou úzce souvisí i senzorická lateralita. Obě hemisféry jsou neurologicky propojeny, většinou s kontra-laterální (opačnou) stranou těla (Krueger 2022). Informace přijímané pravým okem, uchem a hmatovými senzory tedy budou zpracovány v levé hemisféře a naopak.

Austin & Rogers (2007) ve své studii zkoumali útěkové reakce koní a jejich korelaci s mozkovou a vizuální lateralitou. Zjistili, že se koně vzdělili více od podnětu vyvolávajícího strach, pokud byl směr přístupu k němu z levé strany. To potvrzuje, že blížící se děsivý objekt vyvolává větší strachovou reakci, pokud se nachází v levém monokulárním poli oproti pravému.

Celkově se dá říci, že lateralita je významným faktorem ovlivňujícím strachové reakce koně, a pochopení její funkčnosti a specifických důsledků může pomoci frekvenci či intenzitu těchto reakcí snížit.

## **3.2. Biologické principy učení**

### **3.2.1. Neasociativní učení**

Nejjednodušší formou učení je neasociativní učení. Opakované vystavení stimulu vede k jedné ze dvou akcí: ke snížení reaktivnosti na stimul (habituační), či ke zvýšení reaktivnosti vůči stimulu (senzitivace) (Pearson 2019). Roli v tomto učení hraje míra averze stimulu pro daného koně a kognitivní zkruslení - podnět se může zvířeti zdát nebezpečnější, než ve skutečnosti, v rámci přímého ohrožení jednotlivce, je. Počet opakování vystavení stimulu ovlivní sílu samotné habituace či senzitivace.

Přesto, že je všeobecně neasociativní učení považováno za nejjednodušší ve smyslu potřebné úrovně kognice, se jedná o jednu z nejdůležitějších pomůcek v tréninku zvířat.

#### **3.2.1.1. Habituační**

Habituační je progresivně se snižující frekvence odpovědi na stimul. Je důležité zmínit, že pod tento pojem nepatří adaptace senzorických receptorů nebo odpověď v důsledku motorické únavy (McLean & Christensen 2017). Zvířata, včetně lidí, jsou denně vystavena obrovskému množství stimulů. Na základě zkušeností se učí, kterým se věnovat a které ignorovat, a to vede k adaptaci zvířete na okolní prostředí.

Fyziologickou podstatou procesu habituace je alterace v neuronech a nervových synapsích, přesto dokonce i některé jednobuněčné organismy, například améba, vykazují určitý způsob habituace a celková neurochemická podstata tak není objasněna (Thompson 2009). Habituační je velmi specifická a rozlišuje mezi drobnými detaily v předloženém stimulu. Výsledky habituace si kůň utvrzuje každou další expozicí (McLean & Christensen 2017).

Konkrétní metodou využívanou člověkem k habituaci zvířete je desenzitivace, definovaná jako postupná redukce kognitivních, emocionálních a behaviorálních reakcí na podnět (Brockmyer 2022). Desenzitivace tedy není způsob učení, ale výcviková metoda.



### 3.2.1.2. Senzitizace

Tento druh neasociativního učení je procesem, v němž opakovaně vystavení podnětu vede k postupnému zesílení odpovědi na něj (Shettleworth 2010). Senzitizace je proces, který zahrnuje emoční stavy, vzrušení a pozornost zvířete. Jedná se o dlouhotrvající úpravu chování jako reakci na počáteční stimulus. Další možností senzitizace, která není přímou behaviorální reakcí, je zvýšená vnímavost bolesti v důsledku poškození tkání. Dochází k větší citlivosti na určitý stimul, ať už pozitivní či negativní (Sweatt 2010).

Díky častému využívání překladačů a automaticky nabízených termínů, které prezentuje např. Microsoft Word, se objevuje výraz „senzibilace“ či „senzibilizace“. Tento výraz není správný, pokud je používán v literatuře etologického či psychologického charakteru.

### 3.2.1.3. Dishabituace

Jedná se o zvrácení habituace. Dochází při něm tedy k tomu, že se opětovně zvýší úroveň vzrušení vůči podnětu, jenž prošel procesem habituace, a dojde k odvyknutí. V souvislosti se stresem popisují McCarty & Pacak (2007) dishabituaci jako zlepšení fyziologické reakce na nový stresor u zvířat, která jsou stresu dlouhodobě podrobena. Příkladem uvádí, že při každodenním krátkém období šoku, kterému jsou potkani v laboratoři vystaveni, katecholaminová odpověď na tento šok postupně klesá. Ve chvíli, kdy jsou však potkani vystaveni novému stresoru, katecholaminová odpověď se znovu zvyšuje.

## 3.2.2. Asociativní učení

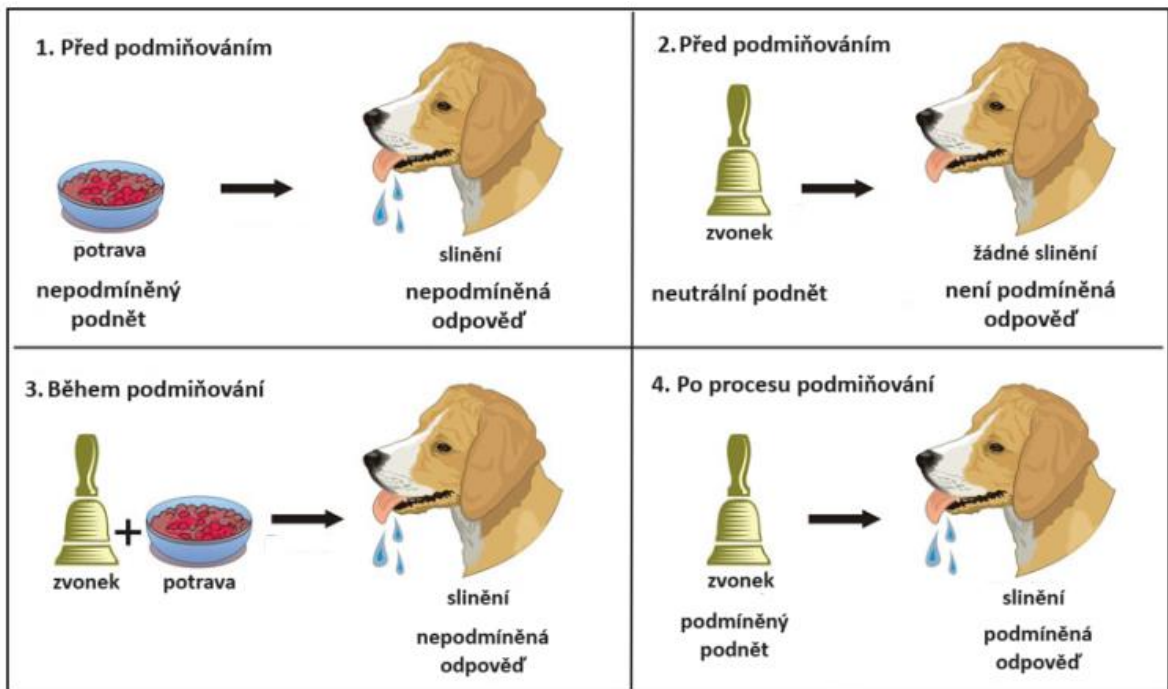
Asociativní učení je proces, jehož prostřednictvím se organismy učí spojovat vztah mezi dvěma odlišnými událostmi. Byl rozsáhle studován u různých živočišných taxonů, především zvířat bilaterálních s centralizovaným nervovým systémem, přestože dnes se tomuto procesu věnuje mnoho vědců i u zvířat s jednodušším nervovým aparátem (organismy z kmene Porifera, Cnidaria, Ctenophora a Placozoa) (Botton-Amiot et al. 2023). Lze jej také popsat jako adaptivní mechanismus umožňujícím zvířatům předvídat změny vzniklé v jejich prostředí, spíše než na ně pouze reagovat. Zahrnuje dva základní typy učení, a to klasické (pavlovovské) podmiňování a operantní podmiňování (Notar et al. 2023).

### 3.2.2.1. Klasické podmiňování

Tento druh učení byl objeven, nezávisle na sobě, dvěma vědci na konci 19. století, a to v USA a Rusku. Na Pensylvánské univerzitě Edwinem B. Twitmyer při tvorbě své disertační práce a ruským vědcem I.P. Pavlovem (Clark 2004).

Klasické podmiňování je typ učení, kdy se tvoří asociace mezi podmíněným podnětem a podmíněnou odpovědí (Zhao et al. 2020). Podmíněný podnět je ve své podstatě neutrální podnět, který je sice detekován organismem, ale před aplikací procesu podmiňování

nevyvolává žádnou behaviorální reakci (Schindler 1993). Nepodmíněný podnět je stimulus, který již od začátku spolehlivě vyvolává behaviorální reakci (například potrava). Termín nepodmíněný se tedy používá proto, že reakce na tento podnět je pro zvíře automatická, například u psů při spatření potravy dojde k reflexu slinění. S opakovanou prezentací podmíněného podnětu následovaném nepodmíněným podnětem začíná podmíněný podnět vyvolávat podmíněnou odpověď (viz Obrázek 3). Termín podmíněná je použit proto, že odpověď zvířete je výsledkem procesu asociativního učení – klasického podmiňování.



**Obrázek 3:** Schematické znázornění kroků vedoucích k podmíněné odpovědi. 1) Před procesem podmiňování vyvolá nepodmíněný stimulus (US) vrozenou reakci, která se nazývá „nepodmíněná reakce“ (UR), 2) naproti tomu neutrální podnět nevyvolává žádnou vrozenou odpověď. 3) Během podmiňování jsou neutrální stimulus a US systematicky prezentovány společně. 4) Po procesu podmiňování je dříve neutrální stimulus nyní podmíněným stimulus (CS) a vyvolává podmíněnou odpověď (CR) stejného druhu jako je UR (podle Durrieu 2021).

### 3.2.2.2. Operantní podmiňování

Tento typ učení byl objeven a pojmenován vědcem Burrhusem Fredericem Skinnerem. Operantní podmiňování, nebo také instrumentální podmiňování, je typ asociativního učení, kdy se jedinec učí z důsledků svého chování (Brembs 2004). Důsledky zodpovědné za modifikaci v odpovědi jsou známé jako posílení či trest (viz Obrázek 4). Reakce následované posílením se budou opakovat častěji, zatímco u těch následovaných trestem je opakování méně pravděpodobné.

Trest je sice možností, jak snížit opakování nechtěného chování, nedává však zvířeti náhradní řešení, jak se zachovat správně. Posílení je hlavní strategií, jak můžeme zvýšit

motivaci koně ke spolupráci a snížit výskyt nechtěného chování (Kienzler et al. 2023).

	PŘIDAT	ODEBRAT
zvýšení frekvence chování	R+ pozitivní posilování	R- negativní posilování
snížení frekvence chování	P+ pozitivní trest	P- negativní trest

**Obrázek 4:** Rozdělení operantního podmiňování do čtyř kvadrantů dle zvýšení (R) či snížení (P) frekvence chování jako reakce na podmínění a dle přidání (+) / odebrání (-) odměny či averzního stimulu.

V Tabulce 2. jsou vysvětleny pojmy z operantního podmiňování, které se objevují dále v literární rešerši a které je třeba přiblížit.

**Tabulka 2: Pojmy z operantního podmiňování**

Pozitivní posilování (R+)	Chování je posíleno odměnou v podobě přidání pozitivního podnětu, například potravy (Mcleod 2024).
Negativní posilování (R-)	Chování je posíleno odstraněním averzního podnětu (Mcleod 2024).
Pozitivní trest	Chování je oslabeno přidáním averzního podnětu (Mcleod 2024).
Negativní trest	Chování je oslabeno odstraněním žádoucího podnětu či něčeho odměňujícího pro zvíře (Mcleod 2024).
Primární posilovač	Podnět, který přirozeně posiluje chování díky přímému uspokojení potřeby, například potrava (Mcleod 2024).
Sekundární posilovač	Podnět, který sám o sobě není posilující, ale při kombinaci s primárním posilovačem může být velmi motivující (Mcleod 2024). V tréninku zvířat používáme jako sekundární posilovač často klikr.

Shaping	Metoda formování chování pomocí postupné aproximace. Při shapingu se forma existující reakce postupně mění v čase s přibývajícím pokusy směrem k požadovanému chování tím, že odměňujeme jednotlivé segmenty procesu (McLeod 2024).
---------	---

### 3.2.2.3. Rozdíly mezi klasickým a operantním podmiňováním

Oba druhy podmiňování jsou velmi silným nástrojem pro použití v tréninku zvířat komplexně, nikoli pouze koní. Existují však mezi nimi rozdíly, které je třeba pro úplnost terminologie zmínit.

V klasickém podmiňování dochází ke změně neutrálního či původně averzního podnětu na podmíněný, pomocí spojení neutrálního podnětu a odměny, která přijde v souvislosti s tímto podnětem a mění jej na podmíněný. V operantním podmiňování je naopak důležitý vztah odezvy a posilovače/trestu, který činí stejnou odezvu následně více či méně pravděpodobnou (Fantino & Stolarz-Fantino 2012).

## 3.3. Lidská percepce strachu a úzkosti u koní

Abychom mohli adekvátně vyhodnotit strachové reakce koně, je nutné rozeznat emoce koně a afektivní stavy, v nichž se zvíře právě nachází. Níže jsou popsány dva výzkumy, které nezávisle na sobě zjišťovaly, jak vnímají lidé strach či úzkost u koní, a jejichž metodika se liší – jedná se o přímý výzkum (Braun et al. 2024), či zprostředkování odpovědí v dotazníku koňských behaviorálních odborníků (Rogers & Bell 2022).

Velmi aktuální výzkum vědců Braun et al. (2024) se zabýval schopností rozeznání emocí v závislosti na zkušenostech testovaných subjektů s koňmi. Účastníkům studie bylo předloženo 32 fotografií koní v různých afektivních stavech, a jejich úkolem bylo přiřadit řeči koňského těla jeden z 8 stavů:

- 1) Obrana, hrozba, frustrace,
- 2) strach, panika,
- 3) pozornost, pozitivní napětí,
- 4) relaxace, zkoumání,
- 5) spokojenost, štěstí,
- 6) nervozita, negativní napětí,
- 7) neutrální (nezobrazuje pozitivní ani negativní emoce nebo stát),
- 8) trucování, uraženost.

Dále byli jednotlivci podrobeni psychologickému testu RMET (*Reading the Mind in the Eyes Test* – hodnotí schopnost člověka rozpoznat a pochopit mentální stav druhého jedince), aby

bylo možné určit jejich schopnost emočního rozpoznávání. Výsledky ukazují, že jedinci se zkušenostmi s koňmi si vedli lépe než nezkušení účastníci, a dále také, že jedinci s vyšší schopností emočního rozpoznávání u lidí si vedli lépe než účastníci, jejichž schopnost poznávat lidské emoce a afektivní stavy byla nižší.

Druhým výzkumem, kde byly odpovědi získány pomocí dotazníků, se zabýval tým prof. Leslie Rogersové (Rogers et al. 2022). Dotazovanými bylo devět odborníků na chování koní registrovaných v Anglii pod ABTC (*Animal Behaviour and Training Council*). Dotazník obsahoval 8 otázek zaměřených na jejich zkušenosti s klienty a subjektivní vnímání strachových reakcí či příznaků úzkosti u koní těchto klientů. Výsledky ukázaly nedostatečné rozpoznání strachových reakcí koní majiteli. Bylo také potvrzeno, že důvodem neschopnosti identifikovat strachové reakce koní není nekonzistentnost chování zvířete či to, že by jejich behaviorální reakce byly „otevřené více možným výkladům“, ale jednalo se o neschopnost identifikace ze strany člověka, ať už díky přehlížení méně výrazného chování, či například díky kognitivní disonanci.

Dle nejnovějších poznatků je tedy možno říci, že rozpoznávání strachových reakcí koní ze strany majitelů a pečovatелů je stále nedostatečná. Rogers et al. (2022) ve své analýze odpovědí odborníků uvádějí často fakt, že jsou někteří majitelé stále přesvědčeni o schopnosti koně „zlobit“ a dělat věci schválně, místo aby jejich chování zařadili pod afektivní stav úzkosti či emoci strachu. Toto zjištění indikuje, že je třeba více odborných prací cílených na širší veřejnost, které objasní mechanismy a příčiny strachu.

### **3.4. Dopad nesprávného řešení strachových reakcí na welfare koně**

Broom (2011) uvádí, že welfare zvířat je termín, který popisuje potenciálně měřitelnou kvalitu živého zvířete v určitém čase. Zájem o pohodu zvířat (běžně uváděný český překlad slova welfare) rostl exponenciálně od 60. let 20. století, přičemž v počátcích se zabýval především životními podmínkami hospodářských zvířat. Nyní se však i chovatelská společnost lidí, kteří vlastní zvířata mimo účel hospodářského užitku, zajímá o etickou stranu chovu a o vědecké podklady, které ji provází (Benedetti et al. 2023).

Některé metody, například práce v kruhové ohradě na základě tzv. přirozené komunikace propagovaná trenéry Parellim či Robertsem, můžou negativně ovlivnit welfare zvířete, pokud jsou prováděny nesprávně (Fenner et al. 2019), jelikož místo negativního posilování se často jedná o použití trestu. Nesprávně aplikované principy teorie učení a využívání nevhodných desenzitizačních metod, které si dopomáhají k účinnosti omezením pohybu zvířete, mohou vést k naučené bezmocnosti – psychologickému stavu, kdy se jednotlivci učí, že nemají kontrolu nad averzními podmínkami, a že všechny jejich snahy jsou marné (Hall et al. 2008). Studií, které se zabývají welfare a naučenou bezmocností u ostatních druhů zvířat, je mnoho, u koní však bohužel téměř žádný výzkum prováděn nebyl. Hall et al. (2008) uvádí, že pro vědce, kteří se touto problematikou budou zabývat, existují dva hlavní velké problémy, a to vyvinutí ověřených a dohodnutých ukazatelů welfare a důkladné prozkoumání typů situací, které mohou vést k naučené bezmocnosti u koní.

### **3.5. Vliv nesprávného řešení strachových reakcí na bezpečnost lidí ve vztahu ke koni**

Během hodnocení příčin nehod jezdců je třeba myslet na potenciální aktivaci únikové reakce koně, jakožto jedné ze strachových reakcí (McGreevy & McLean 2007). Fenner et al. (2019) byl zmíněn v předchozí kapitole v souvislosti s použitím metod tzv. přirozeného jezdeckví (*natural horsemanship*) a vztahu k welfare koně. Součástí jejich práce je však i část, která varuje před možným nebezpečím pro majitele a jezdce. Je totiž pravděpodobné, že si koně utvářejí asociace mezi svými stavy strachu a přítomností člověka ve středu kruhové ohrady, který je pro ně averzním podnětem (Goodwin et al. 2009). Analýza videí, v nichž majitelé koní pracovali v kruhové ohradě těmito metodami, došla k závěru, že s většími zkušenostmi trenéra klesá frekvence projevu konfliktního chování ze strany koní (Kydd et al. 2017). Tyto výsledky značí, že amatérským trenérům mohou unikat jemnější signály diskomfortu a strachu zvířete (Fenner et al. 2019).

### **3.6. Možnosti využití jednotlivých typů učení pro úpravu chování koně v běžných situacích spojených se strachem**

Když přistupujeme k problému, který se jeví jako strachová reakce, je velmi důležité nejdříve zjistit, zda příčinou není bolest koně. Ta by zvíře mohla vést k vyhýbavému či agresivnímu chování ze strachu před její možnou manifestací (Carroll et al. 2020). Jakmile je bolest eliminována, je možné začít cíleně snižovat příčinu strachových reakcí pomocí teorie učení. Studie zabývající se využitím teorie učení v praxi jsou výsledkem zkoumání etologů a veterinárních behavioristů, nikoli pouze běžných veterinářů. Podle výsledků dotazníků totiž veterináři nebyli schopni správně popsat základní pojmy teorie učení a její využití pro možnost snižování strachových reakcí (Doherty et al. 2017).

#### **3.6.1. Využití habituace**

Efekt habituace na snížení strachových reakcí posuzujeme pomocí monitoringu příslušných markerů. Mezi fyziologické markery patří srdeční tep – HR (Leiner & Fendt 2011), resp. průměrný a maximální srdeční tep (Christensen et al 2005; Christensen 2016). Mezi markery behaviorální řadíme velké množství pozorovaného chování při strachových reakcích, jež následně zaznamenáváme do etogramu. Etogram je soubor vzorců chování, které lze bezpečně rozeznat a zaznamenat (Jones et al 2016), obvykle ve formě tabulky popisující chování a jeho vysvětlení. Mezi často používané behaviorální strachové reakce v etogramech patří útěk a vyhýbavé chování (Leiner & Fendt 2011; Christensen et al 2005), zvednutí hlavy či ostražitost (Christensen et al 2005), tenze krčních svalů (Leiner & Fendt 2011) a hrabání či kopání (Goldhawk et al 2021).

##### **3.6.1.1. Habituace v prenatalním věku**

Výsledky studií prováděných na lidských (Groome et al 1993) a zvířecích (Muenssinger et al 2013) fétech prokazují působení habituace v prenatalním věku. Schopnost habituace se používá k hodnocení vývoje centrálního nervového systému (CNS) a k detekci abnormalit ve vývoji mozku u plodu (Meussinger et al 2013). Dá se tedy říci, že správně se vyvíjející hříbě by mělo mít standardní průběh habituace na různé stimuly v prenatalním věku.

Atypický průběh habituace, vyznačující se úplnou absencí habituace, velmi rychlou habituací či naopak velmi pomalou habituací, byl nalezen u velkého množství různých patologií CNS (Leader 1982). Katecholaminy jsou hormony produkované dřením nadledvinek a jejich zvýšené množství v krvi souvisí se stresem organismu (Leader (1989) a strachovými reakcemi (Davis & File 1984). Efekt katecholaminů, konkrétně noradrenalinu zodpovědného za modulaci strachové reakce v míše, v procesu habituace fétu byl předmětem studie Leader (1989). Po aplikaci intravenózní infuze noradrenalinu, provedenou přímo fétu, došlo k výraznému zvýšení rychlosti habitučního procesu fétu, což značí atypický průběh habituace. V podmínkách mimo experiment však nedochází k přímé aplikaci noradrenalinu plodu, je však

možné jeho produkci vyvolat stresováním matky v rámci přílišného vystavení strachu vyvolávajících podnětů. Katecholaminy za normálních podmínek březosti neprocházejí placentou ve významných množstvích, ale při stresování březí samice u ní dochází k endogennímu uvolňování katecholaminů, a to snižuje průtok krve dělohou. Snižovaný průtok krve v děloze může vyvolat stres fétu (Rakers et al 2015) a následné uvolnění katecholaminů do jeho organismu. Z těchto zjištění lze tedy vyvodit, že nadměrné působení strachu na březí samici vede ke stresování plodu a v rámci toho k poruchám v CNS fétu, indikovaným abnormálním průběhem habituace.

#### 3.6.1.2. Habituace v raném věku

Strachové reakce u zvířat mohou být ovlivněny sociální transmisí od jedinců stejného druhu. (Christensen 2016). Pro hříbata v raném věku je matka jedním z nejvýznamnějších aspektů jejich prostředí, díky čemuž může mít velký vliv na formování chování mláděte. Přenos chování z rodičů na potomky je upřednostňován, jsou-li okolní podmínky příznivé. Vliv matky na chování mláděte při hledání potravy, na strachové reakce či stres se zdá být velmi silný i po ukončení kontaktu mláděte s matkou (Calatayud et al 2004).

Christensen (2016) zjišťovala, zda lze strach hříbat z neznámých a obvykle děsivých objektů snížit, pokud mu budou vystaveni společně s jejich matkou, jež byla na dané podněty habituována pomocí systematické desenzitizace v průběhu dvou měsíců před porodem. Matky s hříbaty byly rozděleny do dvou skupin, demonstrační a kontrolní. V osmi týdnech věku byly obě skupiny hříbat s matkami přivedeny do haly s děsivými objekty, na něž byly matky z demonstrační skupiny habituovány před porodem. V závěrečném testu bylo prokázáno, že hříbata z demonstrační skupiny vykazovala mnohem nižší markery stresu a vyšší frekvenci exploračního chování. Nejpravděpodobněji se jedná o výsledek sociální transmise matka-hříbě a o individuální učení hříběte pomocí habituace (Christensen 2016).

Henry et al. (2005) uvádí, že trvalá bojácnost koní vůči člověku je zdrojem problémů s ohledem na zdraví zvířete i jeho ošetřovatele, a proto je důležité mezi ni udržovat pozitivní vztahy. U koní lze nepříznivé reakce na člověka, jako je útěk či agrese zvířete, překonat opakovaným vystavením lidskému kontaktu (Jeziersky et al 1998). Ke handlingu koně člověkem dochází většinou již do 24 hodin po porodu. Často používanou metodou handlingu (fyzické manipulace se zvířetem) hříbat je gentling, neboli jemné zacházení, které většinou probíhá formou fyzického kontaktu – hlazení, kartáčování, odměňování potravou (Rushen 1999). U koní experimenty s handlingem hříbat ukázaly rozporuplné výsledky (Henry et al 2006; Lansade et al 2005; Williams et al 2002). Søndergaard & Jago (2010) ve svém přehledu uvádějí, že nejčastěji se jednalo o handling pomocí hlazení rukou či plastovým sáčkem. Také zmiňují rozdíly mezi studiemi ve frekvenci a délce manipulace a věku hříbat, u kterých byla prováděna. Výsledkem, který naznačuje, že by nemusel být handling hříbaty nutně přijímán pozitivně, je zjištění Henry et al. (2006), že vystavení nehybné maketě člověka dává hříbatům větší sebevědomí než manipulace člověkem.

Jako pozitivní způsob využití gentlingu u hříbat se jeví handling matek (Henry et al 2005). Je důležité zmínit, že tento výzkum začal s handlingem klisen až po 12+ hodinách od porodu,



aby nedošlo k narušení pouta matka-hříbě. Studie se zabývala možností snížení bojácnosti hříbat vůči člověku pomocí kartáčování jejich matek v přítomnosti hříbat, bez pokusů o přímou interakci se samotným mládětem. Délka trvání výzkumu umožnila zkoumat efekt handlingu matek na hříbě krátkodobě (2 týdny), střednědobě (1 měsíc) a dlouhodobě (1 rok). U testovaných hříbat se zjišťovala jejich motivace k interakci s člověkem a důvěra hříbat v ošetřovatele v různých situacích, jež obvykle vyvolávají strachové reakce (test přiblížení, test tolerance a test přiblížení a pohazení). Výsledky prokázaly, že tato systematicky nenáročná metoda má trvalé pozitivní následky na testovaná hříbata, která trávila déle času v blízkosti experimentátorky a navazovala s ní více fyzického kontaktu. Metoda handlingu matek v přítomnosti hříbat se jeví jako vhodné řešení do praxe, jelikož nenarušuje vazbu klisna-hříbě (Henry et al. 2005).

### 3.6.1.3. Habituační proces při postupném navykání hříbat na neznámé stimuly po odstavu

Habituační proces je obecně vnímána jako podnětově specifický proces učení (Leiner & Fendt 2011), existují však důkazy, že koně jsou schopni určité generalizace podnětů (Christensen et al. 2008). Abychom je připravili na využití jako lidské společníky, je třeba provádět habituaci na co nejvíce různých stimulů a při co nejklidnějším stavu zvířete. Pozitivní efekt na průběh habituace má například i přítomnost jiného klidného koně při testování (Christensen et al. 2008).

Leiner & Fendt (2011) se zabývali fyziologickými a behaviorálními reakcemi při strachu u koní. Jako neznámých a děsivých stimulů bylo využito deštníku a plachty. Byly provedeny dva pokusy. První z nich se zaměřoval na habituaci koní na deštník, kterému byli vystaveni 2x denně po dobu 5 dní. Druhý expoziční test byl proveden po prvním, tzn. po pěti dnech opakované expozice koní na deštník. Během těchto pěti dnů neproběhlo žádné seznámení koní s plachtou, která tudíž v tomto testu vystupuje jako neznámý podnět, zatímco deštník je již habituovaným podnětem.

Výsledky lze shrnout do pěti tvrzení:

- (1) u koní existuje několik behaviorálních indikátorů, že se zvíře nachází ve stavu strachu, a ty se objevují v typickém chronologickém pořadí,
- (2) počet behaviorálních strachových reakcí koreluje s odpovědí frekvence srdečního tepu,
- (3) habituace snižuje jak behaviorální, tak fyziologické příznaky strachu,
- (4) účinek habituace je specifický pro objekt habituačního tréninku,
- (5) behaviorální a fyziologické strachové reakce vůči nehabituovanému objektu zůstávají nedotčeny (Leiner & Fendt 2011).

Jezdečtí koně jsou často převáženi na závody a tréninky mimo jejich běžnou stáj pobytu. Efekty expozice rodeových koní na malé prostory, v nichž jsou v procesu přípravy na závody drženy, by mohla vést k habituaci, ale také k naučené bezmocnosti (psychologickému stavu, kdy se zvířata učí, že nemají nad danou situací žádnou kontrolu). Tímto tématem se ve své studii zabývali Goldhawk et al. (2021). Sledovali chování koní při nakládání do přepravníku a při držení v přechodných ohradách, kde byli koně před začátkem samotného výkonu na rodeu.

Výsledky zobrazují skutečnost, že koně po opakovaném vystavení rodeu postupně snižovali svou reaktivitu při měření v daných úsecích. Vědci se na základě výsledků studie domnívají, že se zde jedná o habituaci a nikoli naučenou bezmocnost, jelikož sledovaní koně vykazovali spontánní chování (bez asociace s hodnocenou aktivitou) a reaktivitu na podněty prostředí, což neodpovídá definici naučené bezmocnosti (Goldhawk et al. 2021; Hall et al. 2008).

Christensen et al. (2010) ve svém výzkumu, jenž se zabýval efektivností různých metod zvykání koně na děsivý stimulus, porovnává prostou habituaci se dvěma tréninkovými metodami: desenzitizaci (postupné navykání koně na děsivý stimul pomocí intervence trenéra, aniž by došlo k vyvolání nežádoucí strachové reakce), a protipodmiňování (angl. *counter-conditioning*, metoda spoléhající na formování a odměňování alternativního chování, které je neslučitelné s tím, jež chceme odstranit - Christensen et al. (2010)). Studovány byly behaviorální i fyziologické strachové reakce. Nejmenší počet lekcí potřebných k habituaci byl při použití desenzitizace, naopak nejvyšší u protipodmiňování s využitím potravy, přestože u této metody byly nejnižší markery stresu. Autoři studie uvádějí jako nejvhodnější metodu desenzitizaci, jelikož z kategorií habituace a protipodmiňování dva koně nesplnili na konci habituační kritéria, zatímco při použití desenzitizace byli úspěšní všichni jedinci.

### 3.6.2. Využití pozitivního posilování

Carroll et al. (2022) jako hlavní výhody spojené s používáním pozitivního posilování při snižování strachových reakcí uvádí nižší úroveň vzrušení a strachu koně, méně častější použití vyhýbavého chování, zvýšení bezpečnosti zvířecího ošetřovatele a poskytování pozitivní interakce člověk-kůň. Využití pozitivního posilování při chovatelských interakcích a veterinárních zákrocích se prokázalo úspěšným pro vytváření spolehlivé, dobrovolné a kooperativní účasti napříč různými zvířecími druhy (Dadone et al. 2016, Young & Cipreste 2004, Lomb et al. 2021).

#### Klikr-trénink

Osvědčenou tréninkovou metodou, jež patří mezi základy tréninku pozitivním posilováním, je klikr trénink (Pryor 1999). Pro úspěšné použití klikru jakožto sekundárního posilovače je nejdříve nutné naučit zvíře pomocí klasického podmiňování, že zvuk klikru (nebo jiný výrazný zvuk) znamená příchod odměny, nejčastěji potravy (Mählis et al. 2023). Pomocí tohoto procesu se z neutrálního podnětu stane podmíněný podnět, nebo také sekundární posilovač. Následně trenér po provedení chtěného chování označí daný moment klikrem, a tím v mozku zvířete dojde k asociaci správné chování – kliknutí – potrava. Klikr se zde stává také bridgem, nebo přemostovacím podnětem, který pomáhá určit přesný moment, kdy bylo chování provedeno správně, aniž by bylo nutné ihned v ten moment odměnu koni dát, a tak slouží jako komunikační signál pro informování zvířete o „odměně na cestě“.

Klikr tréninkem a jeho využitím při desenzitizaci za účelem snížení strachových reakcí koně se zabývala studie Hacan et al. (2022). U kontrolní skupiny bylo v případě nespolupráce koně použito negativní posílení pomocí zatažení za vodítko, zatímco u testované skupiny, trénované za pomocí klikru, bylo využito pouze pozitivní posilování. V etogramu se sledovalo chování

explorační, vystrašené a výhružné. Z výsledků, ke kterým vědci došli v této studii, lze vyvodit, že metoda klikr tréninku zvyšuje úspěšnost koní při plnění úkolů v rámci desenzitizace na děsivé podněty a je tedy vhodnou metodou pro snížení strachových reakcí.

### **Setrvávání v lidské přítomnosti v důsledku absence strachu koně z lidí**

Typickou strachovou reakcí u koně je snaha vyhnout se nebezpečí, tzn. útěková reakce. V tréninku zvířat pomocí metod, které zahrnují trest a neetické zacházení, může dojít ke strachu koně vůči člověku. Je prokázáno, že mentální zdraví koní a jejich welfare není výsledkem pouze jejich ustájení, ale i způsobu, jakým s nimi komunikují lidé (Briefer Freymond et al. 2014). Z těchto informací lze vyvodit, že pokud se kůň bojí člověka, nebude mít tendenci se držet v jeho blízkosti.

Innes & McBride (2008) zkoumali efekt obou druhů posilování na behaviorální projevy zachráněných koní, kteří procházeli psychickou i fyzickou rehabilitací, aby mohli být adoptováni. Výsledky ukázaly, že využití pozitivního posilování vede u zachráněných koní ke zvýšení frekvence vyhledávání kontaktu koně s člověkem. Zároveň na konci prováděného výzkumu splnilo kritéria pro možnost adopce více koní trénovaných pozitivním posilováním oproti negativnímu posilování, kteří i po 8 týdnech vykazovali větší reaktivitu při tréninku, což je vysvětleno menší motivací ke spolupráci a přetrvávajícím strachem z lidí/testované situace.

Pravidelné zařazení pozitivního posilování do tréninku vedlo k zvýšení frekvence vyhledávání společnosti člověka ze strany koní, což značí o absenci strachu koně z interakcí s člověkem (Larssen & Roth 2022). Výsledky Innes & McBride (2008) i Larssen & Roth (2022) poukazují na účinnost snížení strachových reakcí pomocí využití pozitivního posilování.

### **Využití targetu**

Jako target se označuje předmět, kterého učíme zvíře se dotýkat různými částmi těla, u koní nejčastěji nosem či nohou. Může být statický (například použití podložky a tréninku stát na místě), či pohyblivý (target pohybujeme směrem, kam chceme dostat koně).

Při separaci koně od ostatních členů stáda vzniká často problém nazývaný separační úzkost. Jejimi příznaky jsou agrese zaměřená na člověka či předmět, motorická agitace a stereotypie. Studie Rybové et al. (2022) se zabývala možností využití targetu tréninku pro snížení behaviorálních projevů úzkosti. Výsledná analýza potvrdila, že targetu trénink pomáhá snížit problémové chování vyvolané úzkostí, a zároveň také, že lze pracovat s vystrašeným koněm i bez averzně vnímané kontroly zvířete.

Ferguson & Rosales-Ruiz (2001) zaměřili svůj výzkum na možnost přeučení koní, kteří vykazovali problémové chování při nastupování do přepravníku, pomocí pozitivního posilování – targetu tréninku. Pro studii bylo vybráno pět koní, kteří byli v minulosti trénováni pomocí negativního posilování a trestu za použití biče a provazů, a kteří neprodělali žádnou traumatickou událost spojenou přímo s přepravou, jako například pád či jiné zranění. Proces nakládání byl rozdělen do 8 kroků sestávajících z postupného přibližování k přepravníku. Měřila se frekvence behaviorálních projevů souvisejících se strachem zvířete. Výsledky prokázaly efektivnost targetování pro přeučení koní původně trénovaných averzní kontrolou,

jelikož se všech 5 koní úspěšně naučilo nastupovat do přepravníku, a to na stání vlevo, vpravo, s různými trenéry, a nakonec i do jiného typu přepravníku, aby byla prokázána generalizace. Přesto, že nebyly provedeny žádné kroky, které by byly přímou snahou o snížení strachových reakcí, po několika lekcích prakticky vymizely samy od sebe. Subjektivními výsledky byla i tvrzení majitelů testovaných koní, kteří uvedli, že došlo ke zlepšení ochoty zvířete spolupracovat, konkrétně nechat se chytit ve výběhu a nasadit si ohlávku, což může souviset s nižší bojácností zvířete vůči člověku.

### **Využití inkompatibilního chování**

Nellist (2019) uvádí využití znalosti „žebříčku strachu“ pro úspěšné veterinární zákroky, společně s R+ odměnou za chování, které není kompatibilní se strachovým projevem (například odměna za klidné stání). Žebříček strachu popisuje seznam jednotlivých komponent zákroku, seřazených od nejvíce obávaných po ty, které zvíře považuje za nejméně averzní. Správný postup je od nejméně obávaného úkonu k nejvíce obávanému, přičemž v každém kroku je R+ odměnou posilováno inkompatibilní chování se strachovými reakcemi, a to stání v klidu a bez pohnutí. Aplikace protokolu, který respektuje snahu o udržení co nejméně vystrašeného koně a který pomáhá rozdělit jeden zákrok do několika částí, je v poslední době tématem, na které se rozrůstá počet studií (např. Trindade et al. 2016), a které by bylo vhodné zařadit do tréninku v domácí stáji ještě před tím, než přijede veterinář. Rozdělení úkonu na malé části podle metody „žebříčku strachu“ a využití inkompatibilního chování a protipodmiňování se dá využít například i u odebrání krve (Trindade et al. 2016) či podání antiparazitik.

Použití pozitivního posilování pro úkony související například s čištěním či zvedáním nohou je velmi efektivním nástrojem. Ve studii Slater & Dymond (2011) byla zkoumána efektivnost použití diferenciálního posilování pro učení klidného držení kopyt. Metodika využívala postupného odměňování inkompatibilního chování, v tomto případě klidného držení kopyt, po dobu 5-60 sekund. Na konci došlo i ke zkoušce generalizace, kdy kopyta držel neznámý člověk a trenér pouze odměňoval, a také k použití udržovací periody, po kterou se zjišťovalo, zda si kůň stále pamatoval proceduru (celkem jeden týden). Všechny výsledky studie značily úspěch metody. Přínos této studie pro možnost snížení strachových reakcí spočívá v tom, že během tréninku docházelo postupně k úplné eliminaci nežádoucího chování, jako hrabání, cukání nohou apod. Dá se předpokládat, že toto chování je důsledkem strachové reakce koně, ať už díky předchozí špatné zkušenosti s kovářem či například díky chronické bolestivosti kopyt. Eliminací tohoto nežádoucího chování došlo ke zvýšení bezpečnosti člověka, který o koně a jeho nohy pečoval.

### **3.6.3. Využití negativního posilování**

Negativní posilování charakteristicky zahrnuje práci s použitím averzních stimulů. Je důležité si uvědomit, že přes negativní konotaci slova „averzní“ se nemusí jednat nutně o přehnaně děsivé či bolestivé podnět, spíše může koni působit potenciální diskomfort (Innes

& McBride 2008). McLean & Chirstensen (2017) uvádí, že je prakticky nemožné vyhnout se averzním podnětům v tréninku koně, protože i samotná prezentace nových podnětů může být zpočátku vnímána zvířetem jako averzní. Při správném použití negativního posilování se z averzního podnětu tlaku stává informace pro koně, využívaná především pro pobídky, které ovládají pohyb konkrétních tělesných partií koně. Výhodou negativního posilování pro snižování strachových reakcí je vyšší motivace vystrašeného zvířete reagovat na negativně posílený podnět, jehož intenzita se zvyšuje až do reakce zvířete, než na pozitivně posílený signál (například hlasový povel). Nevýhodou je tenká hranice mezi zvýšenou reakcí stresu, která je nutná pro efektivní učení jedince, a vysokou úrovní stresu, která učení brzdí. Nesprávná aplikace tlaku a ústupu tedy může vést ke zvýšení stresu zvířete.

Heleski et al. (2008) došli ke zjištění, že není rozdíl v rychlosti procesu učení se přejít přes nebezpečnou překážku v závislosti na typu posilování, z čehož je možno vyvodit, že negativní posilování je stejně účinné jako pozitivní, pokud je hodnoceným kritériem měření doby strávené učením.

Hartmann et al. (2021) zjistili, že při testování behaviorálních reakcí a srdečního tepu během tréninku procházení parkuru s děsivými objekty v přítomnosti koním známého člověka či cizince jsou výsledky všech tří testovaných skupin (pouze negativní posilování, kombinované posilování, kde R+ je drbání kohoutku, a kombinované posilování, kde R+ je potrava) srovnatelné. Hartmann et al. (2021) dále uvádějí, že skupina kombinovaného posilování s drbáním kohoutku přecházela překážkami s cizím člověkem nejdéle a skupina negativního posilování nejkratší dobu, a při přechodu parkuru s koním známým trenérem vykazovaly obě skupiny kombinovaného posilování srovnatelné výsledky, které byly však opět horší než u negativního posilování. Z toho autoři vyvozují, že pokud hodnotíme délku potřebného času pro přejítí jakožto znak úspěšnosti, je negativní posilování nejlepší variantou.

Další studie, která prezentuje R- jako lepší variantu oproti R+ ve stresových situacích, byla provedena v roce 2017 skupinou vědců Valenchon et al. (2017). Podle ní je při absenci vnějšího stresoru srovnatelné použití obou typů posilování. Dále uvádí, že pokud bereme negativní posilování samo o sobě jako stresor (Valenchon et al. (2017) se domnívá, že aplikace negativního posilování je formou vnitřního stresoru), koně dosahují lepších výsledků než při použití pozitivního posilování, jelikož je jejich soustředěnost zaměřená na stresor samotného R-. Také zmiňují fakt, že stres snižuje motivaci k vyhledávání a konzumaci potravy, a proto zde nemusí být pozitivní posilování (alespoň ne ve formě podávání potravy) účinné.

#### **3.6.4. Využití kombinovaného posílení**

Kombinované posílení je termín, který označuje spojení pozitivního a negativního posilování (McLean & Christensen 2017). Výzkum ukázal, že při kombinaci obou druhů posilování mohou být sníženy averzní účinky negativního posilování (McKinley 2004).

Hypotézou, že přidání pozitivního posílení k negativnímu při desenzitizaci na plachtu zlepší proces učení u koní, se zabýval tým Heleski et al. (2008). Měřili čas, který trvalo koním přejít přes plachtu na zemi, u dvou skupin – použití pouze negativního posílení (NR skupina) a použití kombinovaného posílení (NR + PR skupina). Výsledky ukázaly, že doba, kterou trvalo koním

přes plachtu přejít, byla vyšší u NR + PR skupiny. Autoři uvádí, že delší průměrný čas skupiny NR + PR mohl být díky prodloužení doby o konzumaci odměny, a že pro validní závěry je třeba provést další zkoumání s více koňmi. Za zmínku však jistě stojí, že z 6 koní ze skupiny NR, kteří nesplnili úkol, pomohl přechod na kombinované posilování 3 z nich dodatečně splnit kritéria. Co je také výsledkem této studie, jenž se vztahuje k tématu bezpečnosti práce s vystrašenými zvířaty, je zvýšená bezpečnost vodiče při provádění úkolu u skupiny NR + PR oproti skupině pouze NR, díky snížení množství nebezpečných strachových reakcí při odmítání přejít přes plachtu (příklad: přeskočení plachty bez ohledu na pozici trenéra v prostoru) (Heleski et al. 2008). Tato skutečnost je důležitá při uvažování o bezpečnosti člověka v blízkosti vystrašených koní.

### **3.6.5. Porovnání účinků negativního a pozitivního posilování**

Oba druhy posilování, ať už používány samostatně či v kombinaci, se ukázaly efektivní při výcviku zvířat (Sankey et al. 2010). V souvislosti se strachovými reakcemi je možné zkoumat motivační konflikt a možné úskalí pozitivního posilování. McLean a Christensen (2017) zmiňují, že pamlskek jako primární posilovač může do určité míry překonat motivaci vyhnout se averzním podnětům, je však nepravděpodobné, že by v silně děsivých situacích překonalo motivaci zvířete k útěku. Přesto uvádí, že je vždy důležité postupovat dle teorie učení, jelikož například dobře trénovaný kůň zvyklý na pozitivní posilování se může za určitých náročných okolností méně bát než kůň špatně trénovaný negativním posilováním. Roli také hraje nejistota konkrétního zvířete, která může mít vliv na výsledek učení.

Studie Hendriksen et al. (2011) si dala za cíl porovnat použití obou typů posilování v tréninku nastupování do přepravníku. Jako pozitivní posilování (skupina R+) byl použit target training, u negativního posilování (skupina R-) se jednalo o použití drezurního biče a vyvíjení tlaku na ohlávku pomocí vodítka. Jako marker stresu byl zvolen srdeční tep a také bylo monitorováno chování, které je spojované s diskomfortem zvířete. Před samotným tréninkem byli majitelé koní požádáni, aby naložili koně jejich běžně používaným způsobem. Výsledky poskytují užitečné informace na několika úrovních.

Skupina PR měla možnost kdykoli trénink přerušit, na rozdíl od skupiny R-, přesto výsledky ukazují na kratší délku jednotlivých lekcí za stejného počtu tréninků skupiny R+ a R- a tím pádem na menší potřebnou dobu strávenou učením. Na druhou stranu měření srdečního tepu ukázalo na významné zvýšení mezi výchozí hodnotou a hodnotou měřenou během tréninku u skupiny R+. To by mohlo znamenat zvýšenou frustraci zvířat v R+ skupině. Dle Hendriksen et al. (2011) může být zadržetí odměny, zatímco kůň provádí pokus-omyl metodu, aby našel chování, které povede k získání odměny, důvodem frustrace.“ Skupina R- vykazovala více diskomfortního chování, což ukazuje na pravděpodobně vyšší stresovou reakci, která, pokud je udržována po delší časové období, může vést ke zhoršení welfare zvířete.

Celkově tedy studie vyhodnotila pozitivní posilování jako efektivnější a vyvolávající méně chování, které souvisí se stresem a strachem zvířete. Negativem byl u R+ skupiny zvýšený srdeční tep, zde je však možné uvažovat, zda by snížení kritérií kladených na postup koně a rozložení úkolu do menších kroků nevedlo ke snížení frustrace, či zda není odměna ovocem

pro koně příliš vysokou hodnotou. Autoři studie upozorňují na potřebu vyhnout se frustraci, pokud je použito pozitivní posilování.

### 3.7. Návrhy vhodných praktických metod řešení krizového chování v modelových situacích

Velmi důležitou vlastností koní, která ovlivňuje jejich strachové reakce, je výrazná senzorická lateralita. Bylo prokázáno, že koně reagují klidněji na nové stimuly, pokud se poprvé objeví v jejich pravém zorném poli, propojeném dominantně s levou mozkovou hemisférou. Při habituaci či desenzitizaci je tedy vhodné přistupovat s koněm z levé strany děsivého objektu, tedy tak, aby vnímal podnět pravým monokulárním zorným polem.

Dále je třeba brát v potaz individuální rozdíly zvířat dané jejich temperamentem a *coping-stylem*. Každý kůň může na jeden a ten samý předmět reagovat velmi odlišně. V neposlední řadě je důležité pamatovat, že generalizace podnětů u koní má ve výzkumu různé výsledky a data naznačují, že u děsivých podnětů je habituace velmi podnětově specifický proces. Věci, které se člověku zdají být téměř identické, mohou být pro koně velmi odlišné a stále představovat riziko projevu strachových reakcí.

V této kapitole se nachází osobní doporučení vycházející ze studií zmíněných v předchozích částech práce. Doporučení je cíleno na dva hlavní způsoby učení, které byly popsány a prokázány jako efektivní při snižování strachových reakcí, a to habituace/desenzitizace a posilování.

#### 3.7.1. Denní manipulace se zvířaty a obecná doporučení

Práce s **koňmi, kteří se bojí lidí**, ať už díky nedostatečným či špatným zkušenostem s lidským kontaktem, je prvním krokem k provádění denní manipulace beze strachu zvířete. Způsoby navykání na člověka mohou být například:

**Habituace:** Přicházet za koněm do jeho zorného pole v místě, kde se cítí bezpečně a kde není nucený být v kontaktu s člověkem, a udržovat stabilní vzdálenost. Člověk by měl klidně stát či sedět a nechat průběh a rychlost přibližování se na zvířeti.

**Pozitivní posilování:** Asociovat klikr trénink s odměnou v podobě podání potravy. Za každou snahu o kontakt s člověkem kliknout a odměnit. Pro velmi vystrašené koně se na začátku může využít chráněného prostoru v podobě interakce pouze přes ohradu či mříž boxu a podávání odměny hozením na zem před zvíře.

**Negativní posilování:** Po malých vzdálenostech se přibližovat směrem ke zvířeti, nechat ho odstoupit nebo utéci, pokud to vyžaduje. Za reakci klidného stání uvolnit tlak vzdálením se od koně. Postupně před odměnou uvolněním tlaku popojít vždy například o krok dále.

Při běžné manipulaci s koněm může dojít k projevu strachových reakcí nejen na **neznámé podněty**, ale také na náhlé hlasité zvuky, pohyb člověka směrem ze zóny, kam kůň nevidí, do

jeho zorného pole, či náhle se hýbající předměty v okolí. Vzhledem k rozdílnostem v umwelt člověka a koně je možné, že se zvíře vyleká podnětu, který naše smysly vůbec nezaregistrují. Přestože na tyto náhlé situace, se kterými se kůň může setkat, není možné jej vždy připravit, naučení klidné odpovědi v případě pociťování strachu může koni pomoci zachovat se v další krizové situaci tak, jak se to naučil v tréninku. Strachové reakce na neznámé podněty můžeme snížit (či eliminovat) například těmito metodami:

**Habituace:** Umístění předmětů do prostoru, kde se koně cítí bezpečně, a kde mohou volit mezi přístupem k děsivému předmětu či útekem od něj. Příkladem je umístění plastového sáčku do výběhu, ve kterém se koně každý den nacházejí, a ideálně jeho zachycení na místě, aby předmět neměnil vzdálenost od koně a nevyvíjel tak nechtěný tlak.

**Pozitivní posilování:** Postupná desenzitizace s využitím klikru odmění koně za každý krok v postupu směrem k předmětu. Metodou, která se zdá být velmi efektivní, je target training. Konkrétně vytvoření a aplikace povelu, jenž bude spojen s požadovaným chováním „dotkni se nosem“. Tento způsob může pomoci přeučit reakci koně z oddálení se od předmětu na přiblížení, a zvýšit tak zároveň explorační chování.

**Negativní posilování:** Korektní desenzitizace může vypadat například jako postupné přibližování igelitového sáčku ke koni, přičemž za každou klidnou reakci odměníme chvilkovým odstraněním děsivého předmětu z dosahu. Je důležité postupovat po malých částech a vnímat reakce koně, jelikož je velmi jednoduché přejít do metody floodingu. Správně aplikovaná metoda tlaku a ústupu umožní koni říci, kdy je toho na něj příliš, a to je třeba respektovat.

### 3.7.2. Veterinární zákroky

Veterinární zákroky jsou pro koně zdrojem stresu a strachu, jelikož při nich dochází k nepříjemným úkonům, jež vedou k bolesti či nepříjemnostem. Mezi běžně používané možnosti řešení strachových reakcí souvisejících s návštěvou veterináře patří podání sedativ či fyzické znemožnění pohybu koně a jiné metody pozitivního trestu (Mills 1998). Použití P+ má mnoho negativních účinků, jako například emocionální změny zvířete, asociace trestu a strachu z něj s člověkem, který jej provádí, či například nahrazení jednoho nevhodného chování jiným. Na vzestupu je však, v praxi i ve vědeckých výzkumech, využití korektního posilování a možnosti zvířete rozhodovat se a dát souhlas k zákroku.

Metody přípravy na veterinární zákroky, příklad **podávání antiparazitik ve formě orální pasty:**

**Habituace:** Zde bychom mohli zvíře habituovat pouze na samotnou aplikační stříkačku antiparazitika, jelikož celý proces představuje situaci vytvořenou člověkem a v podmínkách divoce žijících zvířat neexistující. Proces navykání na otevření huby a držení když je potřeba je cíleným procesem, který koně učíme přes asociativní učení.

**Pozitivní posilování:** Použití klikr tréninku a neslučitelného chování je vhodnou kombinací pro tento případ. Proces odčervení se rozdělí na několik částí, od té nejméně obávané (například



přiblížení stříkačky k hlavě koně) až po to nejkompexnější chování (stříkačka v hubě, drží hlavu, vstříknout například trochu vody), a odměňujeme za každé klidné stání, dále otevření huby a držení hlavy na místě. K dalšímu kroku postoupíme vždy až ve chvíli, kdy máme maximální spolehlivost na momentální úrovni žebříčku strachu.

**Negativní posilování:** Opět se proces rozdělí na několik částí. Postup je stejný jako u pozitivního posilování, odměnou za neslučitelné chování je tu však odstranění stříkačky z blízkosti koně či ukončení procedury.

### 3.7.3. Nakládání do přepravníku

Koně jsou přepravováni z různých důvodů. Mezi nejčastější patří odvoz k veterináři na kliniku či přeprava na závody a výstavy (Ferguson & Rosales-Ruiz 2001). Naložení koně do přívěsu může být zdrojem stresu a zranění, jak pro koně, tak pro jeho majitele či osobu, která s ním zachází (Cross et al. 2008). Mnoho koní při nastupování vykazuje nežádoucí strachové reakce jako vzpínání se, tahání dozadu, pohazování hlavou či hrabání. Toto chování je často negativně posíleno ze strany majitele, pokud vyústí v neúspěšný pokus koně naložit (Ferguson & Rosales-Ruiz 2001).

Mezi metody, jak naložit koně, který odmítá nastoupit do přepravníku, patří například:

**Habituační:** Přistavit přepravník do bezpečného místa, kde k němu koně mají volný přístup, a z bezpečnostních důvodů radši zůstat na dohled během procesu. Spoléháme na zvědavost a explorační chování koně, a také na jeho ochotu vlézt do malého prostoru, který může působit klaustrofobickým efektem.

**Pozitivní posilování:** Využití target trainingu, konkrétně povelu následovat hýbající se target. Po částech poté postupně target přibližovat směrem k přepravníku a do něj, a při každém dotknutí se nosem targetu kliknout a koně odměnit.

**Negativní posilování:** Práce na základě tlaku a ústupu vodítka, kdy je velmi důležité správné načasování. Pokud se chceme s koněm přiblížit k přepravníku, jemně zatáhneme za vodítko a (nesnažíme se tlak výrazně eskalovat a přejít do aplikace pozitivního trestu). Ve chvíli, kdy se kůň pohne dopředu, tlak okamžitě ukončíme. Postupně bychom se měli dostat až na úroveň plného naložení.

## 4. Závěr

Strachové reakce jsou u koně domácího potenciálně nebezpečím pro samotné zvíře i člověka, jenž s ním manipuluje. Strach je jednou ze základních emocí. Principy, jimiž se zvířata a lidé učí, shrnuje teorie učení, kterou by měli majitelé koní znát a využívat k modifikaci a snížení strachových reakcí. Mezi základní druhy učení dobře využitelné v praxi patří habituace a posilování (operantní podmiňování).

- **Habituace** je proces probíhající po celý život zvířete, včetně prenatalního období. Výzkum zaměřený na využití habituace vychází z její přirozené funkce v navykání zvířete na své okolí.
- Pro efektivní průběh habituace v hříběcím věku se může využít **handlingu** – metody cílené manipulace se zvířaty. Tato metoda má výrazně lepší výsledky, pokud je prováděna matkám hříbat místo hříbatům samotným. U hříbat do věku cca 2 dnů by se cílené manipulace (označované např. jako „imprint training“) neměly provádět vůbec.
- V jezdeckém využití koní je prokázána efektivnost habituace na závodní prostředí, jíž lze využít u mladých koní v jejich přípravě na přepravu a nová místa, se kterými přijdou ve své sportovní kariéře do kontaktu.
- **Posilování** je způsob asociativního učení, konkrétně operantního podmiňování. Rozděluje se na pozitivní a negativní, podle toho, zda zvíře získá odměnu nebo je odebrán reálný či domnělý averzní podnět.
- **Trest** je sice možností, jak snížit opakování nechtěného chování, nedává však zvířeti náhradní řešení, jak se zachovat správně. Posílení je hlavní strategií, jak můžeme zvýšit motivaci koně ke spolupráci a snížit výskyt nechtěného chování
- Oba způsoby posilování jsou vhodné pro využití při snižování strachových reakcí koní. Na rozdíl od trestu pomáhají nejen snížit nežádoucí chování, ale zároveň zvířeti dávají příklad chování vhodného.
- **Negativní posilování** se zdá být nejefektivnější, pokud je měřeným kritériem rychlost překonání strachového testu.
- **Pozitivní posilování** naopak pomáhá koním přecházet testy s nižší tepovou frekvencí a menším množstvím projevovaných strachových reakcí.
- Oba způsoby mají své výhody a nevýhody, jako slibné se jeví je používat společně, v takzvaném **kombinovaném posilování**.
- Použití habituace a posilování je možné i při denní manipulaci, přípravě na veterinární zákroky či zvykání koně na přepravník.
- Bakalářská práce nabízí seznam metod a podrobnější vysvětlení pro každou z výše uvedených situací.

Při snižování strachových reakcí koně je důležité správně aplikovat teorii učení, aby nedocházelo například k zaměnění negativního posilování za pozitivní trest. Pochopení etologie zvířete a způsobů, jakými se učí, pomáhá efektivně a bezpečně modifikovat strachové reakce koně.

## 5. Literatura

Adolphs R. 2013. The Biology of Fear. *Current Biology* **23**: 79-93.

Austin NP, Rogers LJ. 2007. Asymmetry of flight and escape turning responses in horses. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* **12**: 464-474.

Benedetti B, Felici M, Costa LN, Padalino B. 2023. A review of horse welfare literature from 1980 to 2023 with a text mining and topic analysis approach. *Italian Journal of Animal Science* **22**:1095-1109.

Botton-Amiot G, Martínez P, Sprecher SG. 2023. Associative learning in the cnidarian *Nematostella vectensis*. *PNAS Nexus* (e2220685120) DOI: 10.1073/pnas.2220685120.

Braun MN, Müller-Klein A, Sopp MR, Michael T, Link-Dorner U, Lass-Hennemann. 2024. The human ability to interpret affective states in horses' body language: The role of emotion recognition ability and previous experience with horses. *Applied Animal Behaviour Science* **271**: 106171.

Brembs B. 2004. Operant conditioning in invertebrates. *Current Opinion in Neurobiology* **13**: 710-717.

Briefer Freymond S, Briefer EF, Zollinger A, Gindrat-von Allmen Y, Wyss C, Bachmann I. 2014. Behaviour of horses in a judgment bias test associated with positive or negative reinforcement. *Applied Animal Behaviour Science* **158**: 34-45.

Brockmyer JF. 2022. Desensitization and Violent Video Games: Mechanisms and Evidence. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America* **31**: 121-132.

Broom DM. 2011. A History of Animal Welfare Science. *Acta Biotheoretica* **59**:121-137.

Calatayud F, Coubard S, Belzung C. 2004. Emotional reactivity in mice may not be inherited but influenced by parents. *Physiology & Behavior* **80**: 465-474.

Carroll SL, Sykes BW, Mills PC. 2020. An online survey investigating perceived prevalence and treatment options for stereotypic behaviours in horses and undesirable behaviours associated with handling and riding. *Equine Veterinary Education* **32**: 71-81.

Carroll SL, Sykes BW, Mills PC. 2022. Moving toward Fear-Free Husbandry and Veterinary Care for Horses. *Animals* **12**: 2907.

Christensen JW. 2016. Early-life object exposure with a habituated mother reduces fear reactions in foals. *Animal Cognition* **19**: 171-179.

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

Christensen JW, MALMKVIST J, NIELSEN BL, KEELING LJ. 2008. Effects of a calm companion on fear reactions in naïve test horses. *Equine Veterinary Journal* **40**: 46-50.

Christensen JW, Rundgren M, Olsson K. 2010. Training methods for horses: habituation to a frightening stimulus. *Equine Veterinary Journal* **38**: 439-443.

Clark R. 2004. The classical origins of Pavlov's conditioning. *Integrative Physiological and Behavioral Science* **39**(4): 279-294.

Cross N, van Doorn F, Versnel C, Cawdell-Smith J, Phillips C. 2008. Effects of lighting conditions on the welfare of horses being loaded for transportation. *Journal of Veterinary Behavior* **3**: 20-24.

Dadone LI, Schilz A, Friedman SG, Bredahl J, Foxworth S, Chastain B. 2016. Training giraffe (*giraffa camelopardalis reticulata*) for front foot radiographs and hoof care. *Zoo Biology* **35**: 228–236.

Davis M, File SE. 1984. Intrinsic and extrinsic mechanisms of habituation and sensitization: implications for the design and analysis of experiments. Pages 287-323 in Peeke HVS, Petrinovich LF, authors. *Habituation, sensitization, and behavior*. Academic Press, Orlando.

Dhabhar FS, McEwen BS. 1999. Enhancing versus suppressive effects of stress hormones on skin immune function. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **96**: 1059-1064.

Doherty O, McGreevy PD, Pearson G. 2017. The importance of learning theory and equitation science to the veterinarian. *Applied Animal Behaviour Science* **190**: 111-122.

Dreschel NA. 2010. The effects of fear and anxiety on health and lifespan in pet dogs. *Applied Animal Behaviour Science* **125**: 157-162.

Duncan IJH. 2006. The changing concept of animal sentience. *Applied Animal Behaviour Science* **100**: 11-19.

Durrieu M. 2021. Behavioural, molecular and cellular bases of ambiguous learning and memory in *Drosophila* [Dissertation Thesis]. Université de Toulouse, Toulouse.

- Ekman P. 1992. Are there basic emotions?. *Psychological Review* **99**: 550-553.
- Fantino E, Stolarz-Fantino S. 2012. Pages 749-756 in Ramachandran VS, editor. *Encyclopedia of Human Behavior (Second Edition)*. University of California, San Diego, California.
- Fenner K, McLean AN, McGreevy PD. 2019. Cutting to the chase: How round-pen, lunging, and high-speed liberty work may compromise horse welfare. *Journal of Veterinary Behavior* **29**: 88-94.
- Ferguson DL, Rosales-Ruiz J. 2001. Loading the problem loader: The effects of target training and shaping on trailer-loading behavior of horses. *Journal of Applied Behavior Analysis* **34**: 409-423.
- Forkman B, Boissy A, Meunier-Salaün MC, Canali E, Jones RB. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior* **92**: 340-374
- Frid A, Dill L. 2002. Human-Caused Disturbance Stimuli as a Form of Predation Risk. *Conservation Ecology* 6(1): 11.
- Goldhawk C, Grandin T, Pajor E. 2021. Effect of animal's experience and rodeo procedures on behaviour of bucking horses at a large commercial rodeo in Canada. *Applied Animal Behaviour Science* **234**: 105199.
- Goodwin D, McGreevy P, Waran N, McLean A. 2009. How equitation science can elucidate and refine horsemanship techniques. *The Veterinary Journal* **181**: 5-11.
- Gray JA. 1971. *The psychology of fear and stress*. Cambridge University Press, New York.
- Groome LJ, Gotlieb SJ, Neely CL, Waters, MD. 1993. Developmental trends in fetal habituation to vibroacoustic stimulation. *American Journal of Perinatology*, **10**: 46–49.
- Gu S, Wang F, Patel NP, Bourgeois JA, Huang JH. 2019. A Model for Basic Emotions Using Observations of Behavior in *Drosophila*. *Frontiers in Psychology* **10**: 781.
- Hacan Ö, Danişan S, Özbeyaz C. 2022. The Efficacy of Clicker Method During Desensitising Horse. *Kocatepe Veterinary Journal* **15**: 223-232.
- Hall C, Goodwin D, Heleski C, Randle H, Waran N. 2008. Is there evidence of learned helplessness in horses?. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **11**: 249-266.

Hartmann E, Rehn T, Christensen JW, Nielsen PP, McGreevy P. 2021. From the Horse's Perspective: Investigating Attachment Behaviour and the Effect of Training Method on Fear Reactions and Ease of Handling-A Pilot Study. *Animals* **11**: 457.

Heleski C, Bauson L, Bello N. 2008. Evaluating the addition of positive reinforcement for learning a frightening task: a pilot study with horses. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **11**: 213-222.

Hendriksen P, Elmgreen K, Ladewig J. 2011. Trailer-loading of horses: Is there a difference between positive and negative reinforcement concerning effectiveness and stress-related signs? *Journal of Veterinary Behavior* **6**: 261-266.

Henry S, Hemery D, Richard M-A, Hausberger M. 2005. Human–mare relationships and behaviour of foals toward humans. *Applied Animal Behaviour Science* **93**: 341-362.

Henry A, Richard-Yris MA, Hausberger M 2006. Influence of various early human–foal interferences on subsequent human–foal relationship. *Developmental Psychobiology* **48**: 712-718.

Ijichi C, Collins LM, Creighton E, Elwood RW. 2013. Harnessing the power of personality assessment: Subjective assessment predicts behaviour in horses. *Behavioural Processes* **96**: 47-52.

Innes L, McBride S. 2008. Negative versus positive reinforcement: An evaluation of training strategies for rehabilitated horses. *Applied Animal Behaviour Science* **112**: 357-368.

Jeziersky T, Jaworsky Z, Gorecka A. 1998. Effects of handling on behaviour and rate heart in Konik horses: comparison of stable and forest reared youngstock. *Applied Animal Behaviour Science* **62**: 1-11.

Jirkof P, Rudeck J, Lewejohann. 2019. Assessing Affective State in Laboratory Rodents to Promote Animal Welfare—What Is the Progress in Applied Refinement Research? *Animals (Basel)* **9**: 1026.

Jones LK, Mowinski Jennings B, Goelz RM, Haythorn KW, Zivot JB, de Waal FBM. 2016. An Ethogram to Quantify Operating Room Behavior. *Annals of Behavioral Medicine* **50**:487-496.

Kienzler J, Voss (Dubberke) T, Wittwer J. 2023. Student teachers' conceptual knowledge of operant conditioning: How can case comparison support knowledge acquisition?. *Instructional Science* **51**: 1-21.

Koolhaas J, Bohus B. 1989. Social control in relation to neuroendocrine and immunological responses. Pages 295-305 in Steptoe A, Appels A, editors. Stress, personal control and health. John Wiley & Sons.

Krueger K, Schwarz S, Marr I, Farmer K. 2022. Laterality in Horse Training: Psychological and Physical Balance and Coordination and Strength Rather Than Straightness. *Animals* **12**: 1042.

Kubzansky LD, Winning A, Kawachi I. 2014. Affective States and Health. 320 – 364 in Bekermann LF et al, editors. Social Epidemiology. Oxford University Press, Oxford.

Kydd E, Padalino B, Henshall C, McGreevy P. 2017. An analysis of equine round pen training videos posted online: Differences between amateur and professional trainers. *PLoS ONE* (e0184851) DOI: [10.1371/journal.pone.0184851](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184851)

LaBar KS, Ledoux J. 1996. Partial Disruption of Fear Conditioning in Rats With Unilateral Amygdala Damage: Correspondence With Unilateral Temporal Lobectomy in Humans. *Behavioral Neuroscience* **110**: 991-997.

Lansade L, Bertrand M, Bouissou MF. 2005. Effects of neonatal handling on subsequent manageability, reactivity and learning ability of foals. *Applied Animal Behaviour Science* **92**: 143-158.

Larssen R, Roth LSV. 2022. Regular positive reinforcement training increases contact-seeking behaviour in horses. *Applied Animal Behaviour Science* **252**: 105651.

Leader LR, Baillie P, Martin B, Vermeulen E. 1982. Fetal habituation in high-risk pregnancies. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* **89**: 441-446.

Leader LR, Smith FG, Lumbers ER, Stevens AD. 1989. Effect of Hypoxia and Catecholamines on the Habituation Rates of Chronically Catheterized Ovine Fetuses. *Neonatology* **56**: 218–227.

LeDoux, JE. 2012. Chapter 21 - Evolution of human emotion: A view through fear. *Progress in Brain Research* **195**: 431-442.

LeDoux JE. 2000. Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience* **23**: 155-184.

LeDoux JE. 2021. What emotions might be like in other animals. *Current Biology* **31**: 824-829.

LeDoux JE, Brown R. 2017. A higher-order theory of emotional consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **114**: 2016-2025.

Leiner L, Fendt M. 2011. Behavioural fear and heart rate responses of horses after exposure to novel objects: Effects of habituation. *Applied Animal Behaviour Science* **131**: 104-109.

Lindell AK. 2013. Continuities in emotion lateralization in human and non-human primates. *Frontiers in Human Neuroscience* **7**.

Lomb J, Mauger A, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2021. Effects of positive reinforcement training for heifers on responses to a subcutaneous injection. *Journal of Dairy Science* **104**: 6146–6158.

Mähliis G, Kleine A, Lüschor D, Bartel A, Wiegard M, Thöne-Reineke CH. 2023. Clicker Training as an Applied Refinement Measure in Chickens. *Animals* **13**(24): 3836.

McCarty R, Pacak K. 2007. Alarm Phase and General Adaptation Syndrome. Pages 126-130 in Fink G, editor. *Encyclopedia of Stress*. Academic Press, Cambridge.

McEwen BS. 2005. Stressed or stressed out: What is the difference? *Journal of Psychiatry & Neuroscience* **30**: 315-318.

McGreevy PD, McLean AN. 2007. Roles of learning theory and ethology in equitation. *Journal of Veterinary Behavior* **2**: 108-118.

McKinley, 2004. *Training in a Laboratory Environment: Methods, Effectiveness and Welfare Implications for Two Species of Primate [Dissertation Thesis]*. University of Stirling, Stirling.

McLean AN, Christensen JW. 2017. The application of learning theory in horse training. *Applied Animal Behaviour Science* **190**: 18-27.

McLeod S. 2024. *Operant Conditioning: What It Is, How It Works, And Examples*. SimplyPsychology. Available from [www.simplypsychology.org](http://www.simplypsychology.org) (accessed February 2024).

Mendl M, Burman OHP, Paul ES. 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B* **277**: 1696.



Mills DS. 1998. Applying learning theory to the management of the horse: the difference between getting it right and getting it wrong. *Equine Veterinary Journal* **30**: 44-48.

Mobbs D, Adolphs R, Fanselow MS, Feldman Barrett L, LeDoux JE, Ressler K, Tye KM. 2020. Viewpoints: Approaches to defining and investigating fear. *Nature Neuroscience* **22**: 1205-1216.

Monfils MH, Domjan M. 2022. The elegant complexity of fear in non-human animals. *Emergent Life Sciences* **6**: 445-455.

Muenssinger J, Matuz T, Schleger F, Kiefer-Schmidt I, Goelz R, Wacker-Gussmann A, Birbaumer N, Preissl H. 2013. Auditory habituation in the fetus and neonate: an fMEG study. *Developmental Science* **16**: 287-295.

Nellist J. 2019. Equine behavioural first aid. *The Veterinary Nurse* **10**: ISSN 2044-0065

Notar J, Go MC, Johnsen S. 2023. Learning without a brain: classical conditioning in the ophiuroid *Ophiocoma echinata*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **77**(11): 1-10.

Paul ES, Sher S, Tamietto M, Winkielman P, Mendl MT. 2020. Towards a comparative science of emotion: Affect and consciousness in humans and animals. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **108**: 749-770.

Pearson J. 2019. Managing difficult behaviour in horses. *In Practice* **41**(7): 329-336.

Phan KL, Wager T, Taylor SF, Liberzon I. 2002. Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage* **16**: 331-348.

Plutchik, R. 1962. *The Emotions: Facts, Theories, and a New Model*. Penguin Random House, New York.

Rakers F, Bischoff S, Schiffner R, Haase M, Rupprecht S, Kiehntopf M, Nijland MJ, Nathanielsz PW, Schwab M, Kühn-Velten WN, Schubert H, Witte OW. 2015. Role of catecholamines in maternal-fetal stress transfer in sheep. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* **213**: P684.E1-684.E9.

Ressler KJ. 2010. Amygdala Activity, Fear, and Anxiety: Modulation by Stress. *Biological Psychiatry* **67**: 1117-1119.

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

Rogers S, Bell C. 2022. Perceptions of Fear and Anxiety in Horses as Reported in Interviews with Equine Behaviourists. *Animals* **12**: 2904.

Ross ED. 2021. Differential Hemispheric Lateralization of Emotions and Related Display Behaviors: Emotion-Type Hypothesis. *Brain Sciences* **11**: 1034.

Rushen J, Taylor AA, de Passillé AMB. 1999. Domestic animals' fear of humans and its effect on their welfare. *Applied Animal Behaviour Science* **65**: 285-303.

Rybová V, Virues-Ortega J, Winchester K, Cowie S, Hurtado-Parrado C, Pfaller-Sadovsky N. 2022. Controlling separation-induced problem behavior in horses through target training. *Learning and Motivation* **78**: 101816.

Sankey C, Richard-Yris MA, Henry S, Fureix C, Nassur F, Hausberger M. 2010. Reinforcement as a mediator of the perception of humans by horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* **13**: 753-764.

Schachter S, Singer J. 1962. Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review* **69**: 379-399.

Schindler CW. 1993. Chapter 3 - Classical conditioning. *Techniques in the Behavioral and Neural Sciences* **10**: 53-79.

Shettleworth SJ. 2010. *Cognition, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, New York.

Siniscalchi M, d'Ingeo S, Quaranta A. 2021. Lateralized emotional functioning in domestic animals. *Applied Animal Behaviour Science* **237**: 105282.

Slater C, Dymond S. 2011. Using differential reinforcement to improve equine welfare: shaping appropriate truck loading and feet handling. *Behavioural Processes* **86**: 329-339.

Søndergaard E, Jago J. 2010. The effect of early handling of foals on their reaction to handling, humans and novelty, and the foal–mare relationship. *Applied Animal Behaviour Science* **123**: 93-100.

Steimer T. 2002. The biology of fear- and anxiety-related behaviors. *Dialogues in Clinical Neuroscience* **4**: 231-249.

- Sweatt JD. 2010. Mechanisms of Memory. University of Alabama, Birmingham.
- Thompson RF. 2009. Habituation: A History. *Neurobiology of Learning and Memory* **92**: 127-134.
- Trindade PHE, Góis KCR, Sgarbiero T, Lima M, Paranhos da Costa MJR. 2016. Conditioning with positive reinforcement for blood sampling in ranch horses. *Konferenca XXXIV Encontro Anual de Etologia, Brazil*.
- Valenchon M, Levy F, Moussu CH, Lansade L. 2017. Stress affects instrumental learning based on positive or negative reinforcement in interaction with personality in domestic horses. *PLoS ONE* (e0170783) DOI: [10.1371/journal.pone.0170783](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170783)
- Vidament M, Bonneau C, Lansade L. 2023. Personality of equids: Donkeys and draught horses behave differently in fear and tactile sensitivity tests. *Applied Animal Behaviour Science* **269**: 106113.
- Wechsler B. 1995. Coping and coping strategies: a behavioural view. *Applied Animal Behaviour Science* **43**: 123-134.
- Williams JL, Friend TH, Toscano MJ, Collins MN, Sisto-Burt A, Nevill CH. 2002. The effects of early training sessions on the reactions of foals at 1, 2 and 3 months of age. *Applied Animal Behaviour Science* **77**: 105-114.
- Young RJ, Cipreste CF. 2004. Applying animal learning theory: Training captive animals to comply with veterinary and husbandry procedures. *Animal Welfare* **13**: 225–232.
- Zhao Y, Zeng Y, Qiao G. 2020. Brain-Inspired Classical Conditioning Model. *iScience* **24**(1): 101980.