

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Nástroje pro hodnocení kvality usazení skokových sedel

Bakalářská práce

Autor: Tereza Švecová

Obor: Chovatelství

Vedoucí práce: Ing. Martina Janošíková

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Nástroje pro hodnocení kvality usazených sedel" 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 3.5.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Martině Janošíkové za vedení mé bakalářské práce.

Nástroje pro hodnocení kvality usazení skokových sedel

Souhrn

Sedlo slouží jako komunikační rozhraní mezi koněm a jezdcem. Jeho hlavní úlohou je poskytovat pohodlí jezdcí, rozkládat jeho hmotnost na plochu hřbetu a co nejpřesněji předávat signály ke koni a naopak. Tyto funkce jsou ovlivněny především materiály, ze kterých je sedlo vyhotoveno a kvalitou jejich zpracování. Jejich vliv je znatelný především z dlouhodobého hlediska, kterým je například individuální přizpůsobení se hřbetu, čímž zvyšují komfort koně. Po provedení několika studií vyšlo najevo, že nejlepší funkčnosti dosahuje kostra vyhotovená ze dřeva a ocelových prvků spolu s vlněným výplňovým materiálem. Na trhu se objevuje mnoho dalších materiálů a provedení, jakým může být třeba celoplastová kostra nebo analogy vlněné výplně v syntetické, vzduchové nebo pěnové podobě. Tyto moderní formy mají své výhody třeba z hlediska finančního, ale též nedostatky, jakými jsou neschopnost přizpůsobení se hřbetu koně v případě kostry nebo neprodyšnost a krátká životnost umělých výplní. Tyto nedokonalosti zatím převládají nad kladnými vlastnostmi, ale vývoj v této oblasti postupuje rychle kupředu a je velká snaha o jejich odstranění.

Většina problémů s pohybovým aparátem koní je způsobena právě nepadnoucím sedlem, které na koně působí vysokými tlaky a zapříčiňuje tím vznik bolesti, která se dokáže odrážet téměř kdekoli na koňském těle. Z toho důvodu se začaly vyvíjet metody schopné měřit a lokalizovat ohniskové tlaky, aby je bylo možné následně odstranit. Do té doby bylo sedlo pasováno pouze na stojícím koni a bez zatížení jezdcem. Co se odehrávalo pod sedlem v průběhu jízdy, zůstávalo otázkou. První metodou je využití tlakové dečky, která se umísťuje pod sedlo koně a i během ježdění je schopná zaznamenávat data a odesílat je do počítače pro jejich vyhodnocení. Snímání dat je umožněno pomocí senzorů zabudovaných do dečky, které měří hodnoty tlaku a vykreslují je v podobě barevných čtverečků na monitor. Druhou metodou je snímání sedla a hřbetu koně termokamerou, která zobrazuje tepelné hodnoty. Principem je, že se body s nejvyšším tlakem nachází v oblastech nejvyšších naměřených teplot vlivem zvýšeného kontaktu a tření s tělem koně.

Důvodem sledování hodnot tlaku a jejich lokalizace je negativní vliv ohniskového tlaku na zdraví a výkonost koní. V rámci studií bylo zjištěno, že zhruba 76 % hodnocených sedel je pro koně nevyhovující. Nadměrný tlak má vliv na krevní zásobení kůže a svalů, které se vlivem toho nedostatečně okysličují a vzrůstá v nich množství kyseliny mléčné, vedoucí ke vzniku bolesti svalů. Vlivem snahy koně si ulevit od bolesti, mění své postavení nebo pohyb, což není žádoucí. Projevů nepadnoucího sedla je mnoho, nejzásadnějšími bývá kulhání, utíkání, vyhazování, neschopnost se ohýbat do stran nebo vyklenout hřbet. Možným řešením je zhodnocení usazení sedla, odstranění zjištěných nedostatků a zamezení vzniku dalších komplikací opakovaným používáním nepadnoucí výstroje.

Klíčová slova: kůň, evaluace, tlak, sedlo

Tools for evaluating the quality of jumping saddle fitting

Summary

The saddle serves as a communication interface between the horse and the rider. Its main task is to provide comfort to the rider, to distribute his weight on the back surface and to transmit signals to the horse as accurately as possible and vice versa. These functions are mainly influenced by the materials from which the saddle is made and the quality of their processing. Their influence is noticeable especially from a long-term point of view, which is for example individual adaptation to the back, thus increasing the comfort of the horse. After several studies, it turned out that the best functionality is achieved by a skeleton made of wood and steel elements together with a wool filling material. Many other materials and designs are available on the market, such as all-plastic saddle tree or analogs of wool filling in synthetic, air or foam form. These modern forms have their advantages, for example from a financial point of view, but also disadvantages, such as the inability to adapt to the horse's back in the case of a saddle tree or the airtightness and short life of artificial fillings. So far, these imperfections have prevailed over the positive features, but developments in this area are advancing rapidly and great efforts are being made to eliminate them.

Most problems with the musculoskeletal system of horses are caused by the poor fitting saddle, which exerts high pressures on the horse and thus causes pain that can be reflected almost anywhere on the horse's body. For this reason, methods have begun to be developed that can measure and locate focal pressures so that they can be subsequently eliminated. Until then, the saddle was fitted only on a standing horse and without a load by the rider. What happened under the saddle during the ride, remained a question. The first method is the use of a pressure pad, which is placed under the horse's saddle and even during riding is able to record data and send it to a computer for evaluation. Data acquisition is enabled by sensors built into the pad, which measure pressure values and plot them in the form of colored squares on the monitor. The second method is to scan the saddle and back of the horse with a thermal imager, which displays thermal values. The principle is that the points with the highest pressure are located in the areas of the highest measured temperatures due to increased contact and friction with the horse's body.

The reason for monitoring the pressure values and their location is the negative effect of focal pressure on the health and performance of horses. The studies found that about 76% of the saddles evaluated are unsatisfactory for horses. Excessive pressure affects the blood supply to the skin and muscles, which in turn are insufficiently oxygenated and increase the amount of lactic acid, leading to muscle pain. Due to the horse's effort to relieve pain, it changes its position or movement, which is not desirable. There are many manifestations of a poor fitting saddle, the most important ones being limping, running away, unsaddle, the inability to bend to the sides or arch the back. A possible solution is to evaluate the seating of the saddle, eliminate the identified shortcomings and prevent the occurrence of other complications by repeated use of poor fitting equipment.

Keywords: horse, evaluation, pressure, saddle

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	9
3 Sedlo	10
3.1 Materiály využívané pro výrobu sedel.....	10
3.1.1 Kůže.....	10
3.1.2 Syntetika	10
3.2 Kostra.....	11
3.2.1 Tvary koster	11
3.2.2 Materiály koster	12
3.2.2.1 Dřevěná kostra.....	12
3.2.2.2 Umělohmotná kostra	12
3.2.2.3 Laminovaná kostra	12
3.2.2.4 Carbonová kostra.....	13
3.2.3 Zakřivení kostry.....	13
3.2.4 Bezkostrová sedla	14
3.3 Komora	14
3.3.1 Šířka a úhel komory	15
3.3.2 Výměnné komory	16
3.4 Sedlové polštáře.....	16
3.4.1 Výplňové materiály	17
3.4.1.1 Vlna	17
3.4.1.2 Pěna	17
3.4.1.3 Vzduch.....	18
3.4.2 Pátevní kanál	18
3.4.3 Tvary sedlových polštářů.....	19
4 Diagnostické metody hodnocení usazení sedel	20
4.1 Tlaková dečka.....	21
4.1.1 Popis dečky.....	22
4.1.2 Postup měření tlaku	23
4.1.3 Interakce mezi koněm a jezdcem.....	23
4.1.4 Tlak působící na hřbet koně.....	24
4.1.4.1 Měřením tlaku u koní bez zdravotních problémů	24
4.1.4.2 Měření tlaku u koní s výskytem bolestí hřbetu	25
4.1.4.3 Měření systémem Pliance.....	25

4.1.5	Četnost výskytu problematických sedel	26
4.2	Termokamera	28
4.2.1	Postup měření	29
4.2.2	Zhodnocení tlaku dle pořízených snímků	30
4.2.3	Další využití termokamer	33
4.2.4	Nedostatky systému	34
5	Následky používání nepadnoucího sedla.....	36
5.1	Krevní zásobení	36
5.2	Umístění sedla na hřbetu koně.....	38
5.3	Znaky nepadnoucího sedla	39
6	Závěr.....	41
7	Literatura.....	42
8	Elektronické zdroje.....	44
9	Obrázky.....	45

1 Úvod

V současné době je v rámci České republiky evidováno přibližně 95 000 koní, z nichž je 6 042 koní licencovaných a využívaných k jezdeckému sportu. Na každého z těchto koní je používána příslušná výstroj, z níž je jednou z nejdůležitějších částí sedlo. Jeho kvalita je závislá na druhu použitých materiálů a především volbě kostry, definující jeho tvar a funkčnost. Komfort koně udává správné napasování sedla, které by se dalo přirovnat k co nejvěrnější kopii nosné oblasti koňského hřbetu a kvalitě jeho usazení. Prevencí zdravotních komplikací způsobených nepadnouchými sedly může být pravidelná kontrola používané výstroje za použití jedné z dostupných evaluačních metod.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo na základě dostupných, převážně zahraničních literárních zdrojů vypracovat literární přehled týkající se metod hodnocení kvality usazení skokových sedel a jejich vlivu na zdravotní stav koní.

3 Sedlo

Jezdecké sedlo patří k základní výbavě koně. Poskytuje rozhraní mezi koněm a jezdcem. Jeho základ tvoří kostra zhotovená ze dřeva, laminátu, umělé hmoty nebo jiných materiálů. Ta se dále potahuje kůží nebo syntetickým materiálem a docpává pro zvýšení komfortu koně i jezdce (Bondi et al. 2020). Hlavní funkcí sedla je rozložení hmotnosti jezdce na co největší plochu koňského hřbetu, poskytnutí pohodlí jezdci a podpora jeho rovnováhy, což umožňují především třmeny. Existuje mnoho druhů, tvarů a velikostí sedel konstruovaných tak, aby poskytovaly co největší oporu jezdci a zároveň co nejvíce vyhovovaly koni v dané disciplíně (Widdicombeová 2009).

Důležité je usazení sedla na vhodná místa hřbetu. Sedlo by mělo ležet rovnoměrně podél páteře, za lopatkou a dosahovat by mělo maximálně k poslednímu žeburu koně. Jeho správné napasování se odráží na pohybu koně a souladu s jezdcem. Ani jezdec s tou nejjemnější rukou, nejvyváženějším sedem a nejkontaktnějšíma nohama nedokáže správně komunikovat s koněm, pokud nemá sedlo, které tyto signály správně přeneše (Eurodressage 2012). Nepadnoucí sedlo může koni způsobit vážné zdravotní problémy a negativně ovlivňovat jeho sportovní výsledky (Bondi et al. 2020).

3.1 Materiály využívané pro výrobu sedel

Materiálů používaných pro výrobu, zde konkrétně pro potahování sedel není mnoho. Využívají se především dva a to kůže a syntetický materiál. Každý z nich má své výhody i nevýhody a vždy záleží na kupujícím, ke které variantě se přikloní. V současné době je využívání syntetického materiálu na vzestupu, ale i přes to je kůže preferovaná většinou jezdců i výrobců, díky svým unikátním vlastnostem (Budget equestrian 2018).

3.1.1 Kůže

Kůže je přírodní materiál živočišného původu. I přes to, že je náročnější na získávání, úpravu i údržbu, tak je nejvíce využívaným materiálem pro výrobu sedel i dalšího jezdeckého vybavení. Při správné péči má dlouhou životnost a uchovává si své specifické funkční vlastnosti téměř beze změny. Na výrobu sedel se používá především kůže vepřová, okrajově se také využívá kůže hovězí, telecí, skopová a další. Vepřovice je využívána díky své pórovitosti, která jí zajišťuje lehkost a vzdušnost. Kožený potah je dostupný v mnoha barevných variantách, v různé kvalitě opracování a z různých druhů zvířat (Šimek 1946).

3.1.2 Syntetika

Syntetická sedla se těší čím dál větší oblibě. Svě zastánce nachází hlavně mezi rekreačními jezdci, kteří oceňují jejich nižší pořizovací cenu. Tento materiál je uměle vyráběn, je odolný a snadno se udržuje. Jeho velkou výhodou je voděodolnost, díky které lze sedlo mýt vodou s vhodným mýdlem. Sedla jsou lehká a variabilní s lehce měnitelnou komorou. Ve většině směrů, jako je například množství druhů, tvarů a velikostí jsou srovnatelná se sedly koženými nebo zde mají alespoň stejný potenciál. Výrobou tohoto typu sedel se zabývá především firma Wintec od roku 1980 (Wintec 2015).

3.2 Kostra

Základem každého sedla je kostra. Ta zajišťuje rozložení hmotnosti jezdce na hřbet koně a zároveň definuje tvar posedlí. Hlavním faktorem určujícím funkčnost kostry je materiál, ze kterého je zhotovena a její tvar.

Sedlová kostra musí splňovat tvarové a rozměrové požadavky koně i jezdce. Koni se přizpůsobuje úhel a šířka komory, zakřivení a tvar kostry, zatímco jezdcem se řídí velikost posedlí. Výběžky kostry jsou umístěny na koncích přední komory v kapsách pod bočnicemi. Poloha, délka a úhel konců komory by se měly přizpůsobovat konformaci koně a disciplíně. U skokových sedel jsou oblíbené krátké výběžky směřující dozadu, jejichž cílem je umožnit větší rotaci lopatek.

Kostra je rovněž vybavena třmenovými zámky, které jsou připevněny k její přední části a ovlivňují polohu nohou jezdce. Například drezurní sedla mají obvykle třmenové zámky umístěny o něco dále dozadu – do středu sedla, aby vyhovovaly většímu úhlu kyčlí jezdce. Některé typy třmenových zámků jsou nastavitelné, což poskytuje lepší přizpůsobení jezdci s různými délkami nohou. Třmenové zámky by měly být symetrické, následující stejný úhel, jako kolejnice kostry a neměly by být zapuštěny do sedlových polštářů (Bondi et al. 2020).

3.2.1 Tvary koster

Kostry se v současné době vyrábí ve dvou základních tvarových vyhotoveních. Jedním z nich je základní a zároveň původní tvar, který obsahuje navázání dvou obloukových, spojených, nosných prvků na komoru, kde je vše zajištěno ocelovými výztuhami s následným vyplněním pomocí materiálů o požadované pružnosti. Tento způsob se využívá nejvíce a nejlepších výsledků dosahoval při vyhotovení ze dřeva s kovovými prvky (viz. Obr. 1.). Nyní se od této varianty ustupuje ve prospěch plných umělohmotných koster (viz. Obr. 2.) z důvodu nižší výrobní ceny a univerzálního tvaru. Univerzalita těchto koster je sice jednodušší na výrobu, ovšem na úkor kvality. V tomto případě se začínají pomalu přehlížet individuální požadavky každého koně a je snaha o napasování té samé kostry na všechny jednotlivce pouze se změnou velikosti komory (Schleese 2015a).



Obrázek 1: Příklad vyhotovení základní dřevěné kostry (Dostupné z: Amerigo).



Obrázek 2: Plná plastová kostra (Dostupné z: Amerigo).

3.2.2 Materiály koster

V současné době je na trhu výběr ze širokého množství materiálů. Nejvyužívanějším materiálem byla odedávna kombinace dřeva a ocelových výztuh. Od této varianty se ale nyní ustupuje z důvodu vysoké finanční náročnosti a nahrazuje se kostrami syntetickými (plastovými), laminátovými nebo carbonovými. Největší rozdíl mezi výrobními materiály je způsob rozkládání hmotnosti jezdce, pružnost a zachování původního tvaru (Stringer 2019).

3.2.2.1 Dřevěná kostra

Dřevěné kostry doplněné ocelovými výztuhami a potažené tkaninou jsou původním způsobem výroby. Nejlepším materiálem pro jejich výrobu je dřevo z borovice, smrku nebo jedle. Pevnější variantou může být kostra z bukového dřeva, ale jejím nedostatkem je značné zvýšení hmotnosti sedla (Edwards 1986).

Tato kostra je schopna rozkládat hmotnost jezdce naprosto přesně dle potřeby. Ocelové výztuže jsou v místech, kde je třeba zachování pevnosti a přesného tvaru, naopak dřevo se nachází tam, kde je potřeba, aby kostra pružila. Tím je dosaženo vysoké přizpůsobivosti v pohybu i při vyšších změnách tlaku. Šířku a tvar posedlí ovlivní až sedlář, při konečné výstavbě sedla – není zde vyhotovený jeho základ, jako u plastové kostry.

I přes to, že se jedná o přírodní materiál, má toto provedení mnohonásobně vyšší životnost, než kostry umělohmotné a jejich výrobci poskytují záruku v řádu desítek let. Dřevo díky svým unikátním vlastnostem poskytuje přizpůsobení koni a jezdci při jeho dlouhodobém využívání (Edwards 1985).

3.2.2.2 Umělohmotná kostra

Umělá hmota patří k moderním materiálům a nachází uplatnění i při výrobě sedel. Umělohmotné kostry se stále častěji používají, jako vhodná náhrada koster laminátových nebo dřevěných. Jsou z pevných syntetických materiálů zpracovávaných vstřikováním, obvykle z PA (nylon), PP a kopolymerů. Dostatečnou pevnost jejich výrobci garantují udělením záruky i na pět let, zároveň jsou ale ohebné a schopné dosáhnout požadovaného stupně pružnosti. Součástí kostry je zjednodušená kovová výztuha v přední části, aby se zabránilo naprasknutí vytížená přední rozsochy, jinde není vyztužení třeba. Vstřikovací formy těchto koster jsou dražší než laminovaných, ale na ceně výsledného výrobku lze dosáhnout znatelných úspor (Edwards 1985).

3.2.2.3 Laminovaná kostra

Novodobé dřevěné kostry se vyrábějí z bukové dýhy tvarované ve formách a spojované močovino-formaldehydovou pryskyřicí. Kostra je pokryta mušelinovým plátnem, na něž se nanese vodoodpudivá vrstva na bázi lepidla ještě, než je dodána sedláři. To zesiluje odolnost vůči vlhkosti a výrazně prodlužuje životnost. Většina moderních laminovaných koster se vyrábí jako pružný typ. Pružný se mu říká kvůli dvěma pásům ocele, které jsou podloženy po celé délce kostry od přední k zadní rozsoše. Kostra, která není těmito „pružinami” vybavena, má tudíž mnohem širší a pevnější boky a označuje se jako pevná (Edwards 1985).

3.2.2.4 Carbonová kostra

Tato sedlová kostra je laminována několika vrstvami karbonu, kevlaru a dvou dalších kompozitních vláken. Výsledným produktem je homogenní kostra, která je charakteristická svou lehkostí, pevností, pružností, nedeformovatelností a tvarovou stálostí. Díky své malé tloušťce a unikátnímu způsobu absorbujícím otřesy značně vylepšuje kontakt jezdce s koněm. Kostra obsahuje vyměnitelnou a tvarovatelnou přední výztuhu dostupnou v několika velikostech. Jedná se o nový materiál a jeho dlouhodobé funkční vlastnosti ukáže až čas (Dostupné z: KenTaur).

3.2.3 Zakřivení kostry

Jak už bylo řečeno, kostra tvoří základ sedla a určuje jeho tvar, proto je důležité, aby se i kostra, stejně jako ostatní části sedla přizpůsobovaly každému koni individuálně. Zakřivení kostry by mělo alespoň přibližně sledovat křivku koňských zad. Čím více je zakřivení kostry podobné zakřivení hřbetu koně, tím rovnoměrněji může sedlo rozkládat hmotnost jezdce (viz. Obr. 3.). Pokud je kostra moc plochá, vytváří ohniskový tlak v oblasti přední a zadní rozsochy, zatímco kontakt ve střední oblasti sedla je se hřbetem minimální. Naopak je tomu v případě, kdy je zakřivení kostry větší, než zakřivení koňských zad, tehdy je veškerý tlak a hmotnost jezdce soustředěna do střední části hřbetu a koncové oblasti sedla jsou v minimálním kontaktu s koněm (Bondi et al. 2020).

Důležité je i srovnání nejnižšího bodu sedla a hřbetu koně. Tyto dva body by měly být co nejpřesněji nad sebou, přibližně v oblasti třináctého hrudního obratle. Pokud nejsou vyrovnány, mohou nepříznivě ovlivňovat pozici a rovnováhu jezdce, špatně rozkládat jeho hmotnost a výsledný tlak (Roost et al. 2020).



Obrázek 3: Ukázka zakřivení kostry (Dostupné z: Tree options).

3.2.4 Bezkostrová sedla

Dobře padnoucí kostrová sedla jsou nejvyužívanějším a pro většinu koní nejvíce vyhovujícím typem sedel, ale najdou se i tací, pro které je bezkostrové sedlo pohodlnější (Bondi et al. 2020).

Sedla bez koster neobsahují žádné pevné části a jsou velice přizpůsobivá měnícímu se hřbetu koně v průběhu času i během práce (Greve and Dyson 2015). Kontaktní plochy a výsledný tlak se mezi sedlem s kostru a bezkostrovým příliš nelišily, ale byl rozdíl v místě působení maximálního tlaku. Největší množství tlaku se nacházelo ve střední části bezkostrového sedla, vlivem jeho výrazně větší deformace (prohnutí) při zatížení sedla jezdcem (Bondi et al. 2020). Podobnost klasického typu sedel a sedel bezkostrových zajišťuje mimo jiné i přítomnost podsedlových polštářů. Ty jsou ovšem v případě bezkostrového sedla šikmější a v oblasti přední rozsochy umístěny výše. Zde je třeba si dát větší pozor, protože vlivem absence pevných částí sedla se po zatížení jezdcem sedlo nejen prohne, ale i zúží svůj prostor mezi podsedlovými polštáři, čímž tlak začne působit mnohem blíže páteře a může koni působit bolest.

Rozdíl lze nalézt i u komory, která je u bezkostrových sedel užší (Belock et al. 2012). Nutností u sedel bez koster, stejně, jako kostrových je zcela nepochybně napasování na konkrétního koně. U sedla bezkostrového se sice nemusí řešit velikost a tvar kostry, ale velký zřetel se musí brát na šířku komory. Pokud bude příliš úzká, může koni způsobovat velké bolesti, které mohou vést až k nesnášenlivosti sedla (Clayton et al. 2014).

3.3 Komora

Sedlová komora slouží, jako přemostění kohoutku koně a napomáhá rozkládat hmotnost jezdce v přední části sedla. Je jednou z nejčastěji hodnocených částí sedlové kostry, právě podle ní je nové sedlo majiteli většinou vybíráno spolu s velikostí posedlí. U komory se posuzuje šířka, úhel a délka jejích konců. Tyto parametry by se měly přizpůsobovat konkrétnímu koni, i když většina výrobců využívá spíše univerzální velikosti (Dover saddlery 2021).

Komora je vyráběná ve 3 typech, kterými jsou: uzavřená (klasická), polootevřená a otevřená. Jejich rozdíl spočívá v míře vykrojení přední rozsochy, otevřená rozsocha je nejvíce vykrojená a jejím cílem je poskytnout více prostoru vysokému kohoutku. Polootevřená komora je vykrojená jen mírně a uzavřená vůbec. Problém, který toto vykrojení s sebou přináší je výsledná pozice nejhlubší části sedla a s ní i umístění těžiště jezdce. Pokud natáhneme spojnicí mezi okrajem přední rozsochy a vrcholem zadní rozsochy, dostaneme přímkou definující délku posedlí. Když z poloviny této přímky spustíme svislici směrem ke koni, nalezneme nejhlubší část posedlí. Čím více je komora vykrojená, tím více se posouvá nejhlubší část posedlí a hmotnost jezdce do zadní části sedla, což způsobuje asymetrické rozložení hmotnosti. Sedla s více vykrojenou komorou mají tendenci posunutí nejhlubší části sedla dozadu dohánět zvýšením zadní rozsochy, což ale problém nevyřeší. Je nutné připomenout, že zvýšení přední a zadní rozsochy je zde pouze pro zvýšení bezpečnosti jezdce v rizikovějších situacích, ale daní za to je snížení jeho pohyblivosti a souladu s pohybem koně.

Dalším parametrem komory je její tvar. Vyhotovení ve tvaru „U“ je plynulé a vhodné především pro koně s nižším kohoutkem a plochým hřbetem. Komora, která je shora nižší kompenzuje větší šířku potřebnou pro správné usazení sedla na koně se širším kohoutkem. Komora ve tvaru „V“ je naopak užší, více lomená a vhodnější spíše pro koně s vysokým a méně širokým kohoutkem (Meschan et al. 2007).

3.3.1 Šířka a úhel komory

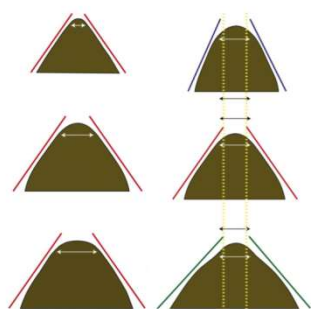
Komora, stejně, jako zbylé části sedla se musí přizpůsobovat každému jedinci zvlášť. Při výrobě sedla na míru nebo úpravě univerzálně vyráběného je vždy třeba věnovat pozornost jak šířce, tak i úhlu komory.

Výběžky komory leží na velmi citlivé oblasti koňského hřbetu, kde její nesprávná velikost může zvířeti způsobit velké bolesti. Výběžky se nachází blízko lopatek koně, které se pohybují směrem nahoru a dozadu a právě tomuto pohybu musí být komora přizpůsobena. Pokud se lopatky dotýká, omezuje pohyb koně vpřed a pod bodem dotyku vzniká otlak s nebezpečím následného odštípnutí lopatkové chrupavky, což vede k trvalému poškození (Schleese 2016a).

V praxi je skoro pravidlem, že koni komora nesedí šířkou nebo svým úhlem, v horších případech nesedí ani v jednom z těchto dvou parametrů. Výrobci mají tendence tvořit univerzální kostry a komory (viz. Obr. 5.), což bývá velkým problémem, protože většina koní do těchto tabulek nezapadá. Často se lze setkat s případem, kdy je komora koni úzká a široká zároveň. Úzká bývá ve své šířce, zatímco široká v úhlu, v tomto případě ramena kostry nerozkládají hmotnost, ale působí velkým tlakem do jednoho místa, nejčastěji trojúhelníku kohoutku, kde by žádný tlak naopak být neměl. Další problém nastává při zatížení sedla jezdcem, špatně pasující komora se buď svými konci zapichuje do svalstva podél kohoutku nebo se rozevívá a její horní část naráží na kohoutek.

Nezbytnost napasování komory, dle parametrů koně můžeme pozorovat na Obr. 4., kde lze v levém sloupci vidět komoru stejného úhlu s odlišnou šířkou a v pravém sloupci je naopak komora stejné šířky, ale jiného úhlu. Každý kůň má jiné velikostní parametry, které se ještě k tomu v průběhu času mění, tudíž je třeba pořídit nejen pasující sedlo, ale pravidelně ho přizpůsobovat momentálnímu osvalení a tělesné konstituci koně.

Každá firma má své výrobní parametry a tudíž by se majitel neměl zaměřovat pouze na jednu zvolenou značku nebo dokonce typ sedla, ale měl by být otevřený více možnostem, podle potřeb svého koně (Schleese 2016b).



Obrázek 4: Schleese 2016.



Obrázek 5: Ukázka vyhotovení komor různých úhlů s podobnými šířkami (Wintec 2015).

3.3.2 Výměnné komory

Některá sedla mají nastavitelnou kostru, kde lze měnit velikost komory (Bondi et al. 2020). Nejvíce se tomu děje u syntetických sedel značky Wintec, která jsou k tomu uzpůsobena a měla tento systém patentovaný (Wintec 2015). Změna velikosti komory však nemusí nutně umožňovat sedlu kopírovat tvar celých koňských zad, protože zbytek sedla už nemusí koni vyhovovat. Všechny takovéto úpravy posunují dosedací plochy komory (její konce). Posouvají je buď dolů v případě rozšiřování komory, nebo nahoru při jejím zužování. Při těchto úpravách se pracuje pouze s úhlem komory, ale její šířka a množství výplňového materiálu zůstává stejné, jako i zbytek sedla. Výsledkem je sedlo zdánlivě pasující v přední části, ale už se nebere ohled na špatné rozkládání hmotnosti jezdce, šířku páteřního kanálu ani velikost a tvar sedlových polštářů. Proto se při úpravách vždy doporučuje, nechat spolu s komorou upravit i zbylé části sedla odborníkem (Bondi et al. 2020).

3.4 Sedlové polštáře

Sedlové polštáře jsou dvojicí polstrovacích polštářů, které jsou podélně upevněny na spodní straně sedla. Jejich funkcí je vyzdvihnutí kostry nad hřbet koně, tlumení nárazů, podpora kostry, ochrana hřbetu koně před otlaky a rozkládání hmotnosti na co největší plochu zad. Polštáře by měly být rovnoměrně měkké a hladké na straně styku se hřbetem koně a tvar by měl přibližně následovat stejnou křivku jako kostra (Harman 2004). Měly by zakrývat kolejnice kostry, být dostatečně měkké a přizpůsobivé, aby vyrovnávaly asymetrii koně (Bondi et al. 2020). Pokud se neshodují dokonale s linií hřbetu je poměrně snadné je nechat upravit sedlářem, většinou to zahrnuje pouze přecpání výplňového materiálu.

Polštáře sedla jsou zpočátku symetrické, ale postupem času mezi nimi mohou vznikat rozdíly. Asymetrické stlačení polštářů může být způsobeno jezdce sedícím křivě, asymetrií hřbetu koně nebo skluzem sedla k jedné straně (Greve and Dyson 2013).

Některí koně si mohou časem sami formovat tvar polštářů, aby následoval vlastní tvar jejich zad nebo jejich pohyb. Posoudit symetrii polštářů lze pomocí přidržení sedla svisle se zadní rozsochou směřující vzhůru a otáčení: levá a pravá strana by měla být stejná. Některé polštáře jsou opatřeny vyztužením pro zvětšení tloušťky vpředu, vzadu nebo v obou oblastech. Velikost a poloha klínku ve vztahu k tvaru hřbetu jsou důležitým hlediskem při pasování na konkrétního koně. Velikost rozšířené části klínku musí být stejná, jako chybějící část výplně, pokud bude moc velká, může zasahovat do procesů, probíhajících v bederní oblasti koně a bránit mu v pohybu (Bondi et al. 2020). Pozornost se musí věnovat i švu na straně podsedlových polštářů, pokud přichází do kontaktu se hřbetem koně, v tomto místě vzniká nadměrný tlak (Dyson et al. 2015).

Schopnost rozkládání hmotnosti jezdce je ovlivněna nejen tvarem sedlových polštářů ale mimo jiné i jejich výplní. Každý z těchto materiálů má jiné vlastnosti, odlišné přenášení tlaku, svůj tvar a schopnosti si zachovávat rozdílnou dobu. Výběr typu výplně se musí přizpůsobit disciplíně, koni i jezdci. Každý výrobce upřednostňuje jinou možnost a tomu by se měl přizpůsobit i výběr značky (Bondi et al. 2020).

3.4.1 Výplňové materiály

V současné době existují tři hlavní typy výplní využívané k výrobě sedlových polštářů: vlna, pěna, syntetická nebo vlněná plst' a vzduchem naplněné vaky. Většina těchto materiálů se dá využít samostatně, ale možné jsou i jejich vzájemné kombinace. Příkladem je kombinace pěny a vlny, kdy je v tomto případě využíváno téměř vždy syntetických materiálů nebo řemeslnicky náročnější variantou, kombinace vlny a plsti, kde se pro tentokrát využívá přírodních materiálů. Tvrdost polštářů definuje úroveň podpory kostry a odpružení nárazů. Polštáře se mohou stlačit a časem ztratit svůj tvar, bez ohledu na výplňový materiál, takže by měly být pravidelně kontrolovány odborníkem. Jezdci s vyšší hmotností a aktivity s vyšším nárazem vyžadují materiál, který je odolný nadměrné kompresi (Bondi et al. 2020).

3.4.1.1 Vlna

Vlněný materiál tvořený mixem různě jemných a hrubých vláken je tradiční variantou výplně. Je to velmi dobrý materiál, zvláště pokud je přírodní, protože je prodyšný a dobře absorbuje teplo i vlhkost. Vlna je vláčná a téměř sama se přizpůsobuje asymetriím v podobě malých hrbolů a prohlubní hřbetu. Aby se zachoval její tvar a vlastnosti, potřebuje dobrou následnou péči. Daní za její přizpůsobivost je ale poměrně rychlá změna tvaru vlivem komprese, proto je důležité ji nechat pravidelně kontrolovat a upravovat odborníkem. Při kontaktu s potem koně a následkem používání má tendenci tvořit žmolky, které je třeba čas od času nechat vyměnit za novou vlněnou výplň. Syntetická varianta vlny je odolnější proti žmolkování, proto není nutná tak častá údržba, ale není tolik prodyšná ve srovnání s pravou vlnou (Byström et al. 2010).

3.4.1.2 Pěna

Pěnová výplň je v současné době materiál, se kterým se lze setkat stále častěji. Její výhodou je bezúdržbovost a vysoká nosnost, vlivem té není zapotřebí používat velké množství tohoto materiálu a tím pádem se snižuje i výsledná hmotnost sedla. Další její předností je především nízká výrobní cena a prostupnost pro sedlové pomůcky, čímž se stává sedlo kontaktnějším. Její odolnost je vyšší, než u vlněné výplně, ale díky své tvarové stálosti není schopna se přizpůsobit hřbetu koně. Paměťová pěna se formuje o něco lépe, ale v zimě vlivem nízkých teplot výrazně tvrdne. Je nutné zmínit i prodyšnost tohoto materiálu, která je v tomto případě minimální. Kůže pod těmito polštáři nedýchá a zahřívá se, což může při dlouhodobém vlivu způsobit otoky a problémy s pohybem.

Úprava pěnového polštáře je složitější, než přecpání vlněného, proto se pěnový materiál většinou doporučuje koním, kteří mají téměř definitivní tvar hřbetu, o jejichž stav je pečlivě postaráno (kontrolované krmivo) a mají pravidelný pohyb. Její trvanlivost se uvádí v rozmezí čtyř až osmi let, po vypršení této lhůty je třeba polštáře kompletně vyměnit. Vlivem času se totiž začnou drobit a rozpadat, napomáhá tomu i kontakt s potem koně, který tomuto materiálu výrazně snižuje životnost (Byström et al. 2010).

3.4.1.3 Vzduch

Vzduchové výplně jsou méně častým materiálem používaným k výrobě sedlových polštářů. Některé vlastnosti má shodné s výše uvedeným pěnovým materiálem a to především neprodyšnost, která s sebou nese stejná rizika, jako pěna. Tuto výplň si nemůžeme představovat stoprocentně vzduchovou, realitou je totiž tenký vzduchový polštář uložený mezi pěnové komponenty. Nedostatkem tohoto provedení je vliv teploty a okolního prostředí. Vzduch totiž s rostoucí teplotou zvyšuje svůj objem. V systému Cair množství vzduchu není možno upravit, proto je zde znatelný vliv prostředí a rozdíl určitě pocítí kůň i jezdec. Systémem Flair má možnost měnit množství obsaženého vzduchu pomocí čerpadla, ale pokud jezdec nebude jeho objem měnit před každým ježděním v závislosti na teplotě prostředí, tato možnost ztrácí na významu. Další nedokonalostí této výplňové varianty je skutečnost, že aby nebyly vzduchové vaky vytlačovány vahou jezdce do stran sedla, musí být zcela naplněny. Díky tomu ztrácí svůj smysl, kterým je absorpce nárazů. Mnoho lidí sdílí tento pocit se vzduchem naplněnými polštáři: „Je to jako sedět na balónu, přenosy od koně jsou sedlem rozptýlené.“ Někteří jedinci nedají na tuto variantu dopustit, musí být ovšem napasované na konkrétního koně (Eurodressage 2012).

3.4.2 Páteřní kanál

Prostor mezi podsedlovými polštáři aneb páteřní kanál je prostor, který odděluje polštáře a poskytuje volný prostor pro páteř. Šířka kanálu by měla být přibližně tři až čtyři prsty (cca 8 cm) po celé délce s dostatkem místa vepředu, aby poskytoval prostor pro vzestup kohoutku. Hloubka kanálu závisí na deformačních vlastnostech materiálu sedlových polštářů, měl by být dostatečný k udržení prostoru nad páteří a v pohybu při zatížení jezdce. Kanál by měl být symetrický po celé své délce, aniž by polštáře vybočovaly do prostor kanálu na žádné ze stran (Bondi et al. 2020).

Stejně tak je důležité dbát na výšku zakončení kanálu v přední části sedla v podobě komory, kde by měl být prostor minimálně na 2 prsty s jezdce stojícím ve třmenech, aby se zaručilo, že ani v náročnějších situacích nedojde k jejímu styku s kohoutkem koně. Tento test by měl být prováděn jak před ježděním, tak i po něm z důvodu změny stavby hřbetu po práci.

Šířka páteřního kanálu je naprosto zásadní a není pro všechny koně stejná, ale šířka tří vedle sebe volně ložených prstů by měla být minimální. Krizovým místem bývá místo za komorou, pokud není dostatečně široké, sedlo zde tlačí na okraje trapézových svalů a působí bolest. Dalším problémovým místem bývá zúžení páteřního kanálu ve středu sedla postupující k jeho zadní části. Mnoho jezdců se domnívá, že kanál je příliš úzký v momentě, kdy přichází do styku s páteří, což je až úplným extrémem. Problém nastává už v momentě, kdy polštáře sedí na úponech vnitřních stran zádových svalů. Tato problematika by se dala probírat do mnohem větších detailů, ale podstatným faktem je to, že páteřní kanál musí být natolik široký, aby polštáře ležely uvnitř hmoty zádových svalů (Dyson et al. 2015).

Dalším extrémem je případ příliš širokého kanálu. Tento nevyhovující rozměr se projevuje především přetáčením sedla na hřbetu koně a ani silnější dotažení tento problém nevyřeší. V tomto případě nejsou následky až tak velké, jako při nadměrně úzkém kanálu, ale na dlouhodobé ježdění to také není. Přetáčením sedla se polštáře čas od času dostanou blíže

k páteři a působí bolest, tento tlak ale není dlouhodobý a trvalý, jako v prvním případě (Byström et al. 2010).

Lidé často používají různé podložky pod sedlo v domněnku, že pak bude pro koně pohodlnější. Opak je ale pravdou, tuto skutečnost je možné přirovnat k situaci, kdy si do malých nebo padnoucích bot obléknete ještě tlusté ponožky. U příliš širokého kanálu to problém nevyřeší a v případě vyhovujícího nebo úzkého kanálu to situaci ještě zhorší. Sedlo je pro koně nejpohodlnější v momentě, kdy mu padne bez výplňové podložky a přidání dalších vrstev mezi sedlo a hřbet koně tuto situaci nezlepší, ve většině případů spíše zhorší. Při výběru a používání podložky je potřeba být opatrný (Eurodressage 2012).

3.4.3 Tvary sedlových polštářů

Tvary sedlových polštářů se dělí do dvou typů, které se od sebe liší výškou a sklonem. První typ je takzvaně plochý, tento druh sedlového polštáře je dobře prostupný pro sedlové pomůcky a jelikož svým tvarem kopíruje sedlovou kostru, jeho polštáře jsou šikmé. S ohledem na úhel polštářů, dobře následuje hřbet koně a je občas nazýván i „kontaktním“ typem polštářů. Vlivem toho je spíše vhodný pro koně se střechovitým hřbetem, na koni s rovným hřbetem by tlak nerozkládal rovnoměrně, ale působil převážně na vnějších stranách zádočných svalů.

Druhým typem je vysoký sedlový polštář, někdy nazývaný taky jako klínový, díky přidání koženého klínu na vnější stranu polštáře. Tento druh polštáře je velice objemný, skoro až natolik, že se nosná plocha stává v zadní a střední části polštářů téměř rovnou. Vzhledem ke svému tvaru je vhodný spíše pro koně s plochým a širokým hřbetem. Na koni se šikmým hřbetem by tyto polštáře tlačily hlavně podél páteře a jejich vnější okraje by naopak téměř nepřicházely do styku se hřbetem koně (Dyson et al. 2015).

Důležité je si dát pozor na odběhový rozdíl mezi jednotlivými sedly, zde nehraje roli pouze zakřivení kostry, ale i typ polštářů. Klínové polštáře jsou díky svému objemu rovnější a odběhový rozdíl mezi koncem sedlových polštářů a hřbetem koně je malý. Pokud se sedlo s tímto typem polštářů nesprávně napasuje na koně s větším prohnutím hřbetu, bude špatně rozkládat hmotnost jezdce a působit nadměrným tlakem v oblasti přední a zadní rozsochy, zatímco střed sedla se bude dotýkat jen lehce. Plochý typ polštářů má odběhový rozdíl výrazně větší a tudíž se musí pasovat na koně s prohnutým hřbetem. Na koni s plochým hřbetem by sedlo pouze ve své střední části a vlivem tohoto velkého tlaku na malý prostor by mohlo způsobovat zdravotní obtíže.

Typy těchto polštářů se od sebe liší nejen v koncové oblasti sedla, ale i v oblasti lopatky. Zde se ve způsobu provedení od sebe odlišují nejen značky, ale i jednotlivé typy sedel (Byström et al. 2010).

4 Diagnostické metody hodnocení usazení sedel

Podle různých odhadů začali prvně sedla používat Římané, a to asi v polovině čtvrtého století. Je samozřejmé, že první sedla byla nedokonalá a dostatečně nevyhovovala svému účelu. Teprve postupem času, na základě získaných zkušeností jezdeckých i řemeslných, byla sedla i příslušné vybavení postupně zdokonalována (Šimek 1946).

Většina koní je v dnešním světě využívána k jezdeckému sportu, což má zásadní vliv na zdraví jejich svalů a kostí. Navzdory neustálému vývoji jezdeckého sportu, povědomí o pasování sedel a jejich vlivu na koně za ním stále zaostává (Meschan et al. 2007). Jak uvedl Harman (1999), sedla se prodávají s minimálním uvážením o jejich vhodnosti a s ještě menším povědomím o následcích způsobených špatně padnoucím sedlem.

Neochota k práci, nesnášenlivost sedla nebo bolesti zad jsou jedny z mnoha příznaků spojených s nepadnoucím sedlem u sportovních i rekreačních koní. Ve většině případů jsou sedla hodnocena pouze subjektivně na stojícím koni. I když mnoho sedlářů dokáže správně napasovat sedlo na stojícího koně, není jisté, že tomuto koni bude nadále sedět i v pohybu a při zatížení jezdcem (Fruehwirth et al. 2010).

Je prokázáno, že tlak se přenáší skrze svalovou tkáň až na povrch kostí, kde je výsledná síla mnohem vyšší, než na úrovni pokožky. Tlak tedy není relevantní pouze pro funkci svalů a pohodlí koně, ale taktéž pro zdraví kostry a především páteře. Další studie prokázala, že nekróza kůže začíná v blízkosti kosti mnohem dříve, než se projeví na kůži zarudnutím nebo puchýřem. Přestože je nekróza kůže u koní způsobena třením pod sedlem, objevuje se jen výjimečně, pokud se už ale vyskytne, problémy se objeví nejpravděpodobněji na tkáních podél páteře, čímž poukazují na nejčastější problém a tím je úzký páteřní kanál (Meschan et al. 2007).

Posouzení sedla by mělo být rutinní součástí hodnocení a řešení bolesti zad nebo i jen citlivého hřbetu koně. Je k dispozici velké množství návodů, jak alespoň laicky zhodnotit vhodnost sedla. Zahrnují řadu poměrně snadno proveditelných úkonů, kterými lze posoudit, jestli je dané sedlo pro koně alespoň minimálně vyhovující. Toto je první, nejjednodušší a zároveň nejméně odborný krok, který však vede správným směrem. Další metodou s lepší výpovědní hodnotou je možnost nechat si sedlo zkontrolovat odborníkem nebo alespoň veterinářem, který má v dané oblasti již nějaké zkušenosti. I když zkušenosti expertů mohou být značné, nikdo není schopen vidět, co se děje pod sedlem a při pohybu koně. K dokonalému zhodnocení sedla je využíváno diagnostických metod k tomu určených, které poskytnou objektivní a přesné výsledky tlaků, působících na hřbet koně.

Objektivním hodnocením rozložení tlaku, které lze potenciálně připsat sedlovému uložení, lze získat pomocí tlakové sedlové dečky nebo termografie.

Získané výsledky těmito metodami však nejsou konečným stanoviskem měření. Je nutné porovnat výsledky hodnocení sedla s jezdcem a bez jezdce, jelikož výsledné tlaky jsou z velké části ovlivňovány právě jím. Jedna z nejvýraznějších asymetrií je způsobována jezdcem v momentě, kdy sedí křivě a většinu své hmotnosti soustředí pouze na jednu polovinu koňského hřbetu. Pro objektivní hodnocení je třeba využít rovně sedícího a zkušeného jezdce (Turner et al. 2006).

V současné době se začíná osvěta ohledně sedel šířit poměrně rychle. Při řešení problémů s pohybem koně nebo bolestivostí zad se stále častěji klade důraz na kontrolu sedla

a zhodnocení, zda danému koni vyhovuje. Značný vliv na to má informovanost veterinářů a stále se vyvíjející diagnostické pomůcky k měření tlaků pod sedlem. Vlivem toho se zvyšuje zájem o pasování sedel na míru jak koni, tak i jezdci. Je nutné zmínit, že výběr sedláře je stejně důležitý, jako rozhodnutí pro výrobu sedla na míru, v této profesi se uplatňuje především subjektivní pohled a proto je nutné vybrat člověka s dostatečnými zkušenostmi.

Samotné měření tlaku pod sedlem není řešením problémů se zády, ježděním nebo sedlem, ale jednou z diagnostických metod pro objektivní poukázání na problémové oblasti. Ať už je za to zodpovědné sedlo, jezdec nebo kůň není snadné určit, kde přesně problém vzniká. V každém případě hodnocení zůstává jako jedna z velkých výzev pro veterináře včetně šíření informovanosti ohledně této problematiky mezi majitele koní (Von Peinen et al. 2010).

4.1 Tlaková dečka

Dříve se vhodnost sedla posuzovala pouze subjektivně, na stojícím koni a ve většině případů bez zatížení jezdcem. V lepším případě sedlo posuzoval sedlář a v tom horším to dělal sám majitel koně.

Již více než 16 let je možné objektivně posoudit rozložení tlaku pod sedlem pomocí tlakové podložky. Měření lze provádět jak u stojícího koně, tak u koně v pohybu a s jezdcem, kdy se tlak zvyšuje a mění v závislosti na daném chodu a hmotnosti jezdce. Tlakovou dečku lze použít pro pasování sedla, ale taktéž pro zjišťování interakce mezi koněm a jezdcem. Díky této metodě bylo zjištěno, že výskyt vrcholových a středních tlaků pod sedlem koreloval s místy příznaků bolesti zad, což bylo zásadní pro definování horní mezní hodnoty tlaku, který je kůň schopný tolerovat. Pomocí tlakové dečky lze selektivně detekovat kritické oblasti sedla a výsledky lze použít k přesnému určení míst, která je potřeba upravit (Meschan et al. 2007).

Průkop v tomto směru provedl veterinář J. Harman, který jako jeden z prvních upozornil na problémy způsobené špatně padnoucím sedlem. Mimo jiné byl i prvním, který provedl výzkum s pomocí elektronické tlakové dečky (Von Peinen et al. 2010). První pokusy s touto metodou se zabývaly vlivy sedlových deček a nejrůznějších podložek na tlak pod sedly, které byly doposud na trhu nabízeny, jako „řešení všech problémů se sedly“. Ukázalo se, že více než polovina těchto podložek ještě zhoršila rozložení tlaku na hřbet koně (Harman 1994).

Díky této metodě bylo možné určit tlakové oscilace v rámci pohybového cyklu a rozložení tlaku v různých chodech stejně, jako vliv typu sedla a jezdce, což jsou dva nejdůležitější faktory určující výsledný tlak působící na hřbet koně. Aby bylo možné zhodnotit mezní hodnotu tlakového zatížení, kterou je kůň ještě schopen tolerovat, byly hodnoty tlaku porovnávány s projevy bolestí zad.

Základní požadavky na měření jsou linearita, nízká hystereze, nízká chybovost, nízká teplotní citlivost, flexibilita, tenká konstrukce, velký rozsah měření a spolehlivost (Fergusson-Pell et al. 1976). Všechny tyto parametry je třeba zohlednit při vývoji systémů pro měření tlaku používaných při jízdě na koni. Kvalita a parametry senzorů se zlepšily s vývojem nových technologií. Proto jsou studie ovlivněny obvykle jen chybovostí ze strany zvířat nebo obsluhy (Janura et al. 2012).

4.1.1 Popis dečky

Na trhu jsou v současné době k dispozici různé systémy, které mají v zásadě podobnou strukturu. Systém se skládá z podložky citlivé na tlak s 256 senzorickými body (viz. Obr. 6.), která je připojena k datovému záznamníku napájenému 9v baterií (systém je bezdrátový). Sensory jsou umístěny v tenké, pogumované podložce, která je chrání před potem a špínou (Harman 1997). Jejich velikost je přibližně 2,5 cm × 3,2 cm u systému Pliance, jiné technologie mohou mít senzory jiných rozměrů, ale jen s malou odchylkou, protože mohou zásadně ovlivňovat výsledky měření (Janura et al. 2012). Dečka tvoří odporové pole inkoustových senzorů citlivých na tlak vytištěných na polyesterovém filmu. Inkoust zajišťuje odpor při působení tlaku na jejich povrch. Tlak lze změřit v librách na čtvereční palec (PSI), Kilopascálech (kPa) nebo milimetrech rtuťového sloupce (mmHg) změnou nastavení.

Dečka může být jednotná nebo rozdělena na dvě poloviny, kde má každá část 128 senzorických bodů. Sensory registrují tlakové rozdíly, které jsou přenášeny na barevný monitor pomocí analogově–digitálního převodníku a speciálního softwaru pro počítačovou grafiku (Harman 1997).

Velikost dečky se liší dle výrobce, ale v průměru se pohybuje okolo 88 cm x 79 cm. Toto zařízení zaznamenává data a současně je odesílá do notebooku přes bluetooth nebo je odesílá do speciálního zařízení, kde jsou zpracovávány analogově–číslicovým převodníkem a počítačem se speciálním softwarem pro grafické zobrazení na barevném monitoru podobně, jako termogram. Každá barva displeje představuje 24,9 milimetru rtuti (mmHg), neboli tlaku. Záznamník může být připevněný přímo na dečku nebo se umísťuje na bedra jezdce pomocí pásu. Zaznamenávaná data tak lze posoudit v počítači online již během měření. Výsledný tlak se může zobrazovat ve 2D i 3D a je vykreslen pomocí barev, zároveň může být znázorňován i graficky.

Tlaková podložka je flexibilní a může být umístěna mezi hřbet koně a sedlo stejně, jako normální dečka. Senzorická dečka poskytuje přesné měření tlaků mezi sedlem a hřbetem koně. V současné době je cena těchto systémů stále poměrně vysoká, ale zle říci, že s časem klesá. Čím dál častěji nachází využití i v jiných odvětvích než je věda, jedním z nich je například sedlářství nebo slouží jako kontrolní systém při tréninku. Existují hypotézy, že jednou se stane nedílnou součástí jezdeckého sportu a bude tvořit standartní výbavu každého trenéra. Jiné využití je zatím omezené, protože podložky nelze kvůli své křehkosti použít k ničemu jinému než k měření tlaku pod sedlem (Turner et al. 2006).



Obrázek 6: Tlaková dečka (Medilogic 2017).

4.1.2 Postup měření tlaku

Na hřbet koně se položí tlaková dečka a na ní posuzované sedlo, je důležité, aby koně nasedlal jeho jezdec, protože se kromě tvaru sedla hodnotí i jeho umístění, které významně ovlivňuje funkčnost sedla.

Před měřením je třeba zkontrolovat správné dotažení podbřišníku, které by mohlo negativně ovlivňovat výsledky měření.

Po nasedlání jezdí jezdec nejprve v kroku a následně v klusu, měření probíhá přibližně 20 minut, aby měly výsledky dostatečnou výpovědní hodnotu. Je důležité měřit tlak nejen na rovných stěnách, ale i v obratech, při změnách směru a přechodech. Ve cvalu se měření obecně nedoporučuje, pokud se zaměřujeme na sedlo, protože jsou výsledné tlaky ovlivněny převážně jezdcem, vlivem zvýšené dynamiky jízdy. Kůň je během měření ježděn většinou na dlouhé otěži, abychom dostali nejprve výsledek bez jakéhokoliv zásahu do postavení koně. Následně je dobré provést měření i s koněm na otěži, abychom měli jistotu, že koni sedlo sedne i ve fázi, kdy jde na přílnutí (Meschan et al. 2007).

Doporučuje se sedlo hodnotit bez jakékoliv další podložky, pokud to není cílem měření, mohla by zkreslovat výsledek, jelikož ovlivňuje rozložení hmotnosti a rozměry sedla (zuzuje páteřní kanál). Nejnovější systémy lze synchronizovat s videokamerou, po měření jsou videozáznamy načteny do příslušného softwaru a vyhodnoceny společně s křivkami měření tlaku. Tímto systémem je možné hodnotit nejen sedlo, ale i jezdce a jeho jezdecké dovednosti. Lze zaznamenávat tlak, kterým jezdec působí na koně, jeho rovnováhu i přízpusobivost k pohybu koně. Nejčastěji sledované parametry měření, které se používají k posouzení vhodnosti sedla, jsou:

- Střední a maximální hodnota tlaku, jako měřítko zátěže na hřbet koně
- Rozložení tlaku v jednotlivých chodech
- Celková síla, jako kontrolní proměnná slouží hmotnost jezdce
- Rozložení sil, jako indikátor lokalizace jezdce
- Velikost a tvar nosné oblasti
- Interakce mezi koněm a jezcem

Systém musí být pravidelně kalibrován přibližně každé dva až tři měsíce, aby poskytoval výsledky se spolehlivou výpovědní hodnotou (Von Peinen et al. 2010).

4.1.3 Interakce mezi koněm a jezcem

Hodnota a distribuce tlaku jsou nesrovnatelné u koně v klidu a u koně v pohybu. Není překvapivé, že hodnota síly působící na hřbet koně stoupá se zvyšující se dynamikou tempa. Hmotnost jezdce a jeho poloha mají přímý vliv na velikost tlaku a jeho distribuci pod sedlem. V klidu je tlak na hřbet koně srovnatelný s tělesnou hmotností jezdce, naopak při cvalu bylo možné naměřit lokální energetické špičky, které byly téměř 2,5 násobkem hmotnosti jezdce. Měřením lze získat nejen výslednice tlaku při jízdě, ale i při nasedání na koně, kde se ukázalo, že je tlak na hřbet koně mnohem nižší při nalézání ze stoličky, než při nasedání ze země (Von Peinen et al. 2010).

Mechanická interakce mezi koněm a jezdcem byla poprvé zkoumána pomocí synchronizovaného měření tlaku sedla (Schöllhorn et al. 2006). Bylo zjištěno, že pohyb koňského hřbetu je nesrovnatelný s pohybem, při zatížení jezdcem. V kroku je průběh rozložení tlaku ovlivněn pohybem koně, zatímco v klusu oscilaci tlaku určuje především vertikální dynamika jezdce. Měření pomocí tlakové dečky ukázalo, že celková síla přenášená skrze senzorickou sedlovou podložku v klusu byla asi dvakrát větší, než v kroku. Z těchto zjištění vyvstaly otázky týkající se vlivu vhodnosti sedla na přenášení celkové síly na hřbet koně a rozkládání tlaků pod sedlem (Von Peinen 2010).

Koně jsou ježděni s různými polohami hlavy a krku v závislosti na stylu jízdy a disciplíně. Při shromáždění je vyžadována poloha s mírně zarovnaným krkem a linií nosu jen lehce před svislicí, dobře známá jako „na otěžích“. V zahřívací fázi a jako relaxační cvičení mezi lekcemi je snaha o natažení těla koně, které se také jinak říká: „dopředu a dolu“. Poloha krku hlavy přímo ovlivňuje hřbet koně – ukázalo se, že distribuce tlaku při snížení hlavy a zvýšení hřbetu se posouvá do středu sedla a tlak se tudíž soustředí na menší plochu hřbetu.

Pomocí tlakové dečky lze lokalizovat polohu jezdce na koni a průběžně zobrazovat jeho pohyb v sedle, díky čemuž lze posoudit i jeho stabilitu. Například bylo prokázáno, že je lehký klus jednodušší a stabilnější variantou jízdy ve srovnání s klusem pracovním (Bondi et al. 2020).

4.1.4 Tlak působící na hřbet koně

Nejdůležitější otázkou stále zůstává, jak velký tlak je pro koně už příliš velký? Na otázku mezní hodnoty nelze dodnes jednoznačně odpovědět. Důvodem je skutečnost, že studie zkoumaly různé typy koní, koně s různými typy problémů a jejich rozdílnou lokalizací. Potíže se zády mají různé příčiny a hodnocení komplikuje skutečnost, že ne všichni koně reagují stejně citlivě na nadměrné zatížení nebo nepříznivé rozložení sil. Poškození tlakem je závislé nejen na velikosti působící síly, citlivosti koně ale i na délce a trvání zátěže (Von Peinen et al. 2010).

Zatím nebylo provedeno mnoho studií zkoumajících souvislosti mezi vysokými hodnotami tlaku a výskytem bolestí zad. Měření byla prováděna na zdravých koních i na koních s nějakými problémy, s jezdci zkušenými i nezkušenými, nakonec se ale výsledky příliš nelišily (Janura et al. 2012).

4.1.4.1 Měření tlaku u koní bez zdravotních problémů

Při tomto výzkumu byl použit systém Pliance společnosti Novel GmbH. V rámci studie byli sledováni zdraví a kvalitně ježděni koně. Výsledky ukázaly, že v průměru by maximální hodnoty tlaku neměly převýšit 3 N/cm². Maximální naměřené hodnoty během studie byly 3,5 N/cm² a průměrné 1,5 N/cm². Nejvyšší naměřené hodnoty už korelovaly s mírným výskytem citlivosti hřbetu. Cílem této studie bylo zjistit, zda příznaky problémů s bolestmi hřbetu a jízdou mohou být spojovány s hladinou tlaku pod sedlem. V rámci této studie bylo prokázáno, že u koní s výskytem bolestí zad jsou překročeny limity maximálního tlaku 3,5 N/cm² a průměrné hodnoty převyšují hodnotu 1,5 N/cm² (Von Peinen et al. 2010).

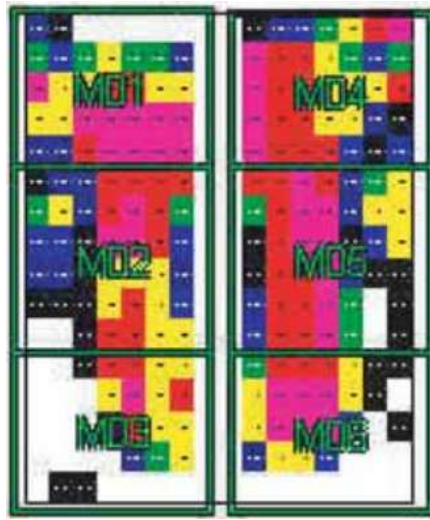
4.1.4.2 Měření tlaku u koní s výskytem bolestí hřbetu

Při zkoumání skupiny 26 koní, kteří měli všichni nějaké problémy s pohybem, bylo potvrzeno, že výška tlaku souvisí s bolestí zad. Při této studii vyšlo najevo, že tolerance tlaku v klusu při vysednutí dosahuje maximálních hodnot 3,45 N/cm², průměrná hodnota byla naměřena 1,32 N/cm² a při dosednutí byla maximální hodnota 3,1 N/cm² a průměrná hodnota je 1,0 N/cm². Bylo zjištěno, že výskyt bodových maximálních hodnot tlaku 3,5 N/cm² může zapříčinit bolesti zad (Von Peinen et al. 2010).

4.1.4.3 Měření systémem Pliance

Jako měřicí systém byl použit Pliance mobile-16HE od Novel GmbH. Je jedním z dvou nejvíce využívaných systémů pro měření tlaku pod sedlem. Systém mobilních 16U sad Pliance se skládá z dvoudílné měřicí podložky s 112 tlakovými senzory umístěnými mezi sedlem a hřbetem koně. Na každé straně má přenosný mikropočítač Pliance-16-analyzátor. Získaná data lze vyhodnotit pomocí softwaru NovelWin. Pro přenos dat je měřicí podložka připojena k analyzátoru, který jezdec nese na pásu kolem pasu. Rychlost záznamu systému je 44 Hz v měřicím rozsahu od minima 0,1 do maxima 10 N/cm² (odpovídá 10 – 100 kPa v nejnovějším systému). Záznamy jsou ukládány do paměťové karty s kapacitou paměti měření po jednu hodinu nebo jsou přímo přenášeny přes Bluetooth do počítače díky bezdrátovému přenosu dat. To zaručuje optimální volnost pohybu jezdce a koně. Získaná data lze použít v softwarovém programu NovelWin, kde jsou vyhodnocovány, jako barevné dvoj- nebo trojrozměrné obrazy, ale také jako křivka měření tlaku, na níž lze zobrazit celkovou dobu měření formou grafu. Jednotlivé barevné oblasti obrázků (černá, modrá, zelená, žlutá, červená, růžová) odpovídají každá přesně definované hodnotě tlaku. Ve studii bylo použito pouze několik hodnot tlaku, konkrétně obraz maximálního tlaku (MPP) a také výsledného průměrného tlaku MVP (střední hodnota) s přidruženými souvisejícími křivkami znázorňující naměřené hodnoty. MMP představuje virtuální obraz nejvyšších hodnot tlaku naměřených senzory, zatímco MVP určuje průměr ze všech naměřených hodnot včetně senzorů, které zaznamenaly nulovou hodnotu.

Software umožňuje analýzu dat z obou polovin měřicích rohoží ve volně volitelných oblastech. Za účelem lepšího vyhodnocení získaných výsledků byly obě zkušební poloviny pro tuto studii s použitím výše zmíněných oblastí rozděleny na jednu přední, střední a zadní třetinu (viz. Obr. 7.). To umožnilo porovnat hodnoty tlaku v celém rozsahu, ale také v pravé a levé přední, střední a zadní části sedla (Von Peinen et al. 2010).



Obrázek 7: Počítačový snímek znázorňující rozložení tlaku pod sedlem pořízený systémem Pliance. Sedlová plocha je rozdělena do šesti segmentů, díky kterým lze přesně lokalizovat problematická místa: M01 s M04 zahrnují kraniální oblast, M02 s M05 střední oblast a M03 s M06 kaudální oblast. M01, M02, M03 tvoří levou polovinu nosné plochy sedla a M04, M05, M06 pravou. Každá z barev vyjadřuje určitou hodnotu tlaku, vyvíjeného na hřbet koně (Von Peinen et al. 2010).

Měření ukázalo, že v oblasti kohoutku (M01/M04) byly koně tolerovány vysoké tlaky, aniž by způsobovaly zdravotní problémy. Tolerance k hodnotám tlaku byla významně nižší v oblasti koncové polohy sedla (bederní oblast s M03/M06). Kromě toho byly prokázány významné korelace mezi výskytem bolestivých míst hřbetů koní a problematickými oblastmi sedel (Von Peinen et al. 2010).

4.1.5 Četnost výskytu problematických sedel

Není snadné přesně říci, jak velké tlaky už jsou pro koně škodlivé, protože každý má vůči nim jinou toleranci, která se mění například v závislosti lokace bodu s nejvyšším tlakem. V rámci této studie bylo podrobena měření 30 koní, aby se zjistily hodnoty tlaku působící na hřbet koní a detekovaly nejčastější problémy se sedly, včetně jejich vlivů na koně. Cílem této studie bylo zhodnotit stavy sedel, zjistit, jestli pasují daným koním a určit četnost výskytu problémů s nimi spojenými.

Ve studii vyšlo najevo, že sedla s průměrným tlakem do 6,65 kPa jsou považována za skvěle přizpůsobená hřbetu koně, sedla s tlakem v rozmezí 6,666 – 13,318 kPa bez trvalých tlakových bodů jsou také vyhovující a sedla s 13,332 – 19,86 kPa a lehkými tlakovými body jsou přijatelná pro příslušného koně. Sedla, u nichž byl naměřen průměrný tlak mezi 19,998 – 29,8 kPa, vykazovala vážné vady a testu nevyhověla.

Měření tlaku pod sedlem se zatížením jezdcem při chůzi a klusu mělo za následek, že hodnota tlaku se pohybovala mezi 3,319 – 29,8 kPa. Pouze 5 sedel (= 16,7 %) odpovídalo alespoň minimálním požadavkům. Základní problémy se sedly byly způsobeny nejčastěji nevhodnou klostrou. Jednalo se zejména o sedla, která se dotýkala páteře nebo její bezprostřední blízkosti a kde byla zaznamenána vysoká míra tlaku v oblasti přední a zadní rozsochy sedla, zatímco oblast středu sedla byla namáhána, tudíž byla v minimálním kontaktu se hřbetem pod ní. Další nedostatky, z nichž se několik objevovalo současně, zahrnovaly komory, které byly příliš úzké s tlakem na páteř, těžiště posunutá příliš dopředu s tlakem na kohoutek a tlakové body pod kolena.

73,3 % sedel vykazovalo výrobní vady nebo nadměrné opotřebení, 56,7 % z nich mělo více vážných problémů. U 36 % sedel, na které byly z nějakého důvodu podány stížnosti, byly nalezeny mírné a v 64 % trvalé a těžké tlakové body působící na hřbet koně. U 12 sedel byly tlakové body způsobeny těsnými komorami a u 6 sedel se vyskytovalo přímé tlakové působení na páteř. Celkově 11 sedel se doslova nevešlo na záda příslušného koně. U 4 z nich bylo na základě počítačové analýzy tlaku prokázáno, že jsou „opotrebovaná“. Analýza dat z této studie ukazuje, že sedla, která byla nesprávně přizpůsobena, způsobují vážné tlakové poškození hřbetu koně, což je jednou z hlavních příčin problémů se zády a špatného výkonu u sportovních koní.

Problémy s usazením sedla se objevily u většiny provedených měření. Pouze pět sedel sedělo dobře s tlaky pod 6,6 kPa. Pravidelně se objevovalo několik základních problémů se sedly, přičemž některé způsobovala přímo bolesti zad. Nejběžnějším problémem bylo nevyhovující zakřivení sedla, kde byly tlakové body s maximálními hodnotami v přední a zadní části sedlových polštářů a s minimálním tlakem uprostřed. Další komplikací byl nadměrný tlak v přední části sedla, úzký páteřní kanál vyvíjející tlak na páteř, nerovnoměrné rozložení sil – tlakové body pod třmenovými zámky a v místě, kde se bočnice připojuje k sedlové kostře.

22 sedel (73,3 %) mělo při zkoumání strukturálních vad nesouměrné sedlové polštáře. Ty se při měření ukázaly, jako významné tlakové body. Sedmnáct sedel (56,7 %) mělo více závažných problémů. Ze sedmi bylo 6 sedel (36,0 %) s mírnými, trvale působícími tlakovými body a 11 sedel (64,7 %) mělo výrazné tlakové body, které se zobrazily na všech skenech. Dvanáct ze sedmnácti sedel (70,1 %) mělo příliš úzké páteřní kanály, vyvíjející přeneseně tlak na páteř ze stran a 6 sedel (35,3 %) vyvíjelo mírný až silný tlak přímo na páteř. Třináct sedel (76,5 %) mělo velký stupeň zakřivení, z nichž 6 (36,0 %) mělo příliš úzkou kostru. Zbývajících jedenáct sedel neodpovídalo tvaru hřbetu koně. Z 6 sedel, která byla nadměrně prohnutá, měla 4 (66,7 %) silné nebo trvalé tlakové body ve středu sedlových polštářů. Čtyři sedla (23,5 %) vykazovala tlaky pod třmenovými zámky.

Osm sedel mělo jen jeden, za to ale velký problém s usazením, u 3 (37,5 %) byly během měření často přítomny mírné tlakové body ve větším počtu. Jedna polovina (50,0 %) z těchto 8 sedel měla velmi úzký páteřní kanál, i když tlaky podél páteře byly nižší než tlaky v první skupině. 3 sedla (37,5 %) následovala křivku hřbetu, kde kostry pasovaly dobře nebo byly trochu širší. Jedno sedlo s velmi tenkým sedlovým polštářem mělo tlakový bod v místě, kde byla zadní část kožené bočnice připevněna ke kostře.

Pouze 5 sedel (16,7 %) bylo klasifikováno jako dobré až vynikající, pouze s občasnými tlaky zaznamenanými do 9,98 kPa nebo zřídka do 13,3 kPa (Von Peinen et al. 2010).

Proměnná rovnováha jezdce a to, že se v průběhu času mění osvalení hřbetu koně, činí větší obtíže s vyhotovením správně padnoucího sedla, než se může zdát na první pohled. Při interpretaci počítačových skenů je třeba vzít v úvahu všechny proměnné, včetně konformace koně, symetrie jeho zad a lopatek, stejně jako vliv sedla a jezdce. Pozorování a popis účinků jezdce je nesmírně obtížná záležitost, protože většina veterinářů není vyškolenými jezdeckými instruktory, tudíž majitelé koní od nich nepřijímají informace a rady týkající se jejich jezdeckých dovedností. Je však možné určit, zda jezdec ovlivňuje měření, a to nejprve prozkoumáním symetrie sedla a koně. Pokud jsou sedlo i kůň symetrické, přesto je sken asymetrický, pravděpodobně je příčinou nerovnoměrného působení jezdec (Harman 1994).

Výsledky této studie ukazují, že 56,7 % sedel vykazovalo závažné problémy už po pár nasedláních s tím, že si jezdci nebyli vědomi toho, že koni sedlo neseďí a dokonce negativně ovlivňuje jeho výkon. Pouze 3 lidé tušili, že jejich koni sedlo nepasuje, ale nevěděli, jak ho nechat opravit. Pasování jakéhokoliv sedla na koně je individuální proces a neexistuje žádný univerzál, který by seděl každému, i když to mnoho výrobců tvrdí. Autor této studie přišel na vážné vady v alternativních řadách sedel, přičemž některé značky vykazují vady v osmdesáti až devadesáti procentech svých vyprodukovaných sedel. Nepatrné zakřivení sedla ve svém středu umožňuje koni zvednout hřbet při práci, ale 76,5 % sedel vykazuje prohnutí moc velké, což vytváří čtyři tlakové body, dva pod přední a dva pod zadní rozsochou. Tato vada je jednou z nejčastějších příčin bolestí zad (Von Peinen et al. 2010).

Analýza tlaku pomocí senzorické dečky nabízí jak sportovní medicíně, tak sedlářskému průmyslu nové příležitosti k zajištění té nejlepší péče a konkurenčních podmínek pro vysoce výkonné koně. Bohužel s vybavením na zakázku se nelze setkat příliš často vzhledem k jeho vysoké pořizovací ceně, takže většina koní je ježděna s nedostatečně padnoucím nebo zcela nevyhovujícím vybavením, především sedlem (Harman 1997).

4.2 Termokamera

Termografie je neinvazivní metoda měření povrchových teplot, která zvýšila možnost svého použití, jako pohodlného způsobu identifikace teplých a chladných oblastí, které souvisí s tlaky pod sedlem. Díky této technologii je zase o něco snazší pochopit síly působící na hřbety koní.

Nesprávné sedlo je považováno za potenciální faktor přispívající ke vzniku problémů se hřbetem, neochotě k práci a špatného výkonu.

Náklady a čas související se sběrem a zpracováním dat jsou však limitujícím faktorem pro jejich použití mimo laboratorní prostředí, protože výsledky mohou být ovlivněny poměry okolí. Termografie se používá ve veterinární medicíně a konkrétně jako součást diagnostické technologie při hodnocení stavů souvisejících se hřbety koní.

Termokamery (viz. Obr. 8.) dokážou detekovat hypertermickou aktivitu v důsledku tření nebo tlaku s více než 10krát vyšší citlivostí než lidská ruka.

Na rozdíl od tlakové dečky je termografie zobrazovací metodou, která nabízí objektivní pohled na sedlo, ale zároveň nabízí i několik dalších využití ve veterinární medicíně. Při hodnocení dynamické interakce mezi sedlem a hřbetem koně termografie zobrazuje nejen teplo generované v kontaktních oblastech se sedlem, ale také účinky sedla na hřbet koně.

Tato technologie poskytuje užitečné informace díky schopnosti citlivého snímání produkovaného tepla (Turner et al. 2006).

Nutné je určení počáteční teploty, odklon v rozmezí 0,5°C až 1°C je považován za normální. Jakékoliv větší zvýšení teploty je označováno za „horké místo“, zatímco snížení za „chladné místo“ (Masko et al. 2021).

Během tréninku se metabolická produkce tepla zvyšuje spolu s rostoucí námahou. Pouze 20 % až 25 % energie spotřebované svalem je převedeno na mechanickou energii, zbývajících 75 % až 80 % se rozptýlí ve formě tepla. Intenzita tréninku a velikost svalové jednotky v místě zobrazování jsou determinanty rychlosti produkce tepla (Masko et al. 2021).

Aby koně nebyli vystavováni přílišnému tlaku, je doporučováno dodržovat maximální doporučenou hmotnost jezdce, která činí 20 % tělesné hmotnosti koně. Společná prevalence

problémů se zády u jezdeckých koní vedla k popularizaci termografie především thorakolumbální oblasti (Powell et al. 2008). Dosud používané metody analýzy termografických obrazů však nerozlišují koně zatížené tělesnou hmotností jezdce pohybující se mezi 10 % a 20 % hmotnosti zvířete, neboli nesoustředí se na vliv hmotnosti jezdce, který je jedním z nejdůležitějších faktorů velikosti výsledného tlaku působící na hřbet koně (Masko et al. 2021).



Obrázek 8: Termokamera FLIR T-420 (Dostupné z: Flir).

4.2.1 Postup měření

Důležité je pořízení záznamu koně i sedla ještě před nasedláním koně, aby bylo možné výsledky porovnávat s výchozím stavem (Turner et al. 2006). Snímání se provádí asi 1,2 m od povrchu kůže (Masko et al. 2021).

Druhý záznam se pořizuje po odsedlání koně, lonžovaného 20 minut se sedlem a jednoduchou, bavlněnou, podsedlovou dečkou. Kůň by měl být lonžován ve všech chodech v jeho přirozeném tempu (krok, klus, cval), přičemž je třeba věnovat pozornost rovnoměrnému rozdělení času lonžování na obě strany. Nerovnoměrná práce má vliv na zapojování pouze určitých svalů a tím nestejněm prohřívání těla (Soroko et al. 2019). Snímání takto zahřátého koně by mělo nulovou výpovědní hodnotu. Následně je kůň odsedlán s tím, že se sedlo termograficky nasnímalo, nejdůležitější je zaznamenání podsedlových polštářů.

Hlavním kritériem byla tepelná symetrie. Po sedle se přechází k vyfocení a vyhodnocení hřbetu koně. Opět je důležitá tepelná symetrie, kde se odborník zaměřuje především na nalezení horkých, ohniskových míst zejména podél páteře a ve svalstvu nebo naopak míst studených, která se nacházejí především ve svalovině a taktéž značí přemíru tlaku. Tyto abnormality – ať už horká nebo studená místa, naznačují problémy způsobené sedlem.

Hodnocení se poté opakuje podobným způsobem, ale bez lonže a s jezdcem, který si koně vede sám. Opět je nutné dbát na rovnoměrné zahřátí koně a pravidelné střídání směru jízdy.

Snímky lze digitálně zaznamenat a vytisknout nebo uložit elektronicky do lékařského záznamu koně, což poskytuje cenné objektivní informace pro lékaře i majitele.

Termografie produkuje užitečné informace generované dopadem tlaku a tření pod sedlem na cirkulaci krve v kůži a funkci zádočných svalů. Tělesné teplo a energie vytvořené třením se následně přenášejí do kontaktních oblastí sedla. Tlakové body jsou na polštářích považovány za ohnisková místa. Sedlo, které má menší zakřivení než hřbet koně, vytváří horká místa pod přední a zadní rozsochou, kde působí nadměrným tlakem. Tato horká místa mohou být na podsedlových polštářích stejné strany nebo diagonálně umístěná. Touto metodou lze vypořadovat i houpání sedla, které je detekováno pozorováním symetrických horkých míst obvykle soustředěných za zápinkami na podbřišník nebo podbřišníkem samotným.

Dle termografu je hřbet koně nejvíce zahřátý ve svém středu nad páteří se zmenšujícími se izotermickými zónami od páteře do stran. Pokud sedlo sedí dobře, je třeba zaznamenat symetrické tepelné vzorce na hřbetu koně, kde bylo sedlo v kontaktu. Ohnisková místa na páteři (střední čáře) po testování naznačují abnormální kontakt sedla a páteře. S nimiž se lze setkat nejčastěji nad kohoutkem, kde to bývá způsobeno nadměrnou šířkou komory.

Nejčastěji bývají identifikovány dva problémové případy, kterými jsou buď ohnisková horká místa, nebo ohnisková studená místa v oblastech, kde bylo sedlo v kontaktu se svalstvem hřbetu. Horká místa mohou představovat body s vysokým třením nebo tlakem, zatímco chladná místa jsou buď intenzivní svalové křeče způsobené sedlem, nebo představují závažné tlakové poškození a otoky vlivem nadměrného tlaku, který brání průtoku krve kůží (Turner et al. 2006).

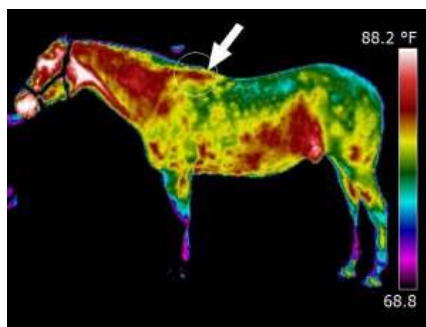
4.2.2 Zhodnocení tlaku dle pořízených snímků

V programu Thermal Imaging se vysoce výkonná infračervená detekční kamera používá k přijímání – a převádění na viditelné světlo – paprsků sálavého tepla emitovaných objektem za účelem vytvoření grafické mapy vyzařovaného tepla odcházejícího z povrchu objektu. Při použití na snímání koní, nám termální zobrazování poskytuje vizuální zobrazení základních úrovní oběhu tepla v těle a schopnost „vidět, co kůň cítí“.

Když se podíváme na koně objektivem infračervené termovizní kamery, pohled je zcela odlišný. To, co se kdysi jevilo jako krásná, elegantní, lesklá a zdravá záda (viz. Obr. 9.) se nyní na termálním snímku ukazuje jako záda s teplými oblastmi, zánětem a pravděpodobně i bolestí (viz. Obr. 10.).



Obrázek 9: Klasický snímek hřbetu koně před ježděním (Tengens 2021).



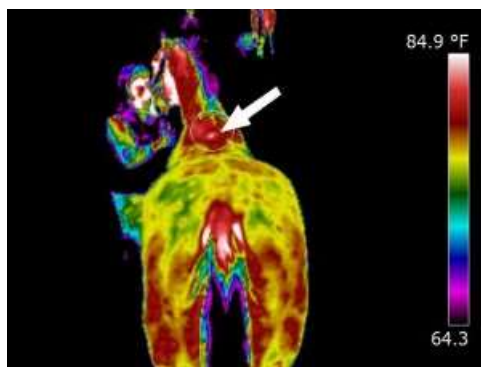
Obrázek 10: Snímek koně termokamerou před ježděním, kde je viditelný zbytkový zánět lopatky přes trapézový sval (Tengens 2021).

Oba snímky byly pořízeny přesně ve stejnou dobu a se stejnou specializovanou vysoce výkonnou termovizní kamerou FLIR T-420. Ve skutečnosti byly snímky 9 a 10 pořízeny stejným „kliknutím“ fotoaparátu, který lze nastavit tak, aby současně pořizoval digitální i termální snímky.

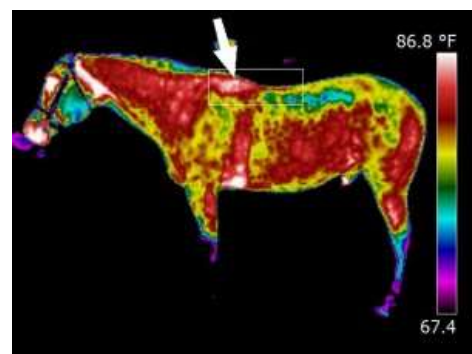
Kůň vykazoval trvalou bolest zad, vyskytovalo se u něj pravidelné klopýtnutí při pobídce do klusu a neochota při pobídce do cvalu. Poté, co majitel nechal koně vyšetřit místním veterinářem pro vyloučení jakýchkoli zdravotních problémů, na řadu přišla kontrola sedla pomocí termografie.

Skenování bylo provedeno ve vlastní stáji koně a v souladu s jednoduchými, ale přísnými pokyny pro kontrolu kvality, které společnost EquineIR™ zavedla v souvislosti s přípravou a zobrazovacím prostředím koně, s cílem maximalizovat kvalitu obrázků a minimalizovat existenci nebo vliv okolností (bláto, špína, sluneční světlo, vítr atd.).

Zobrazovací relace uložení sedla, která trvala přibližně 45 minut, zahrnovala pořizování snímků stran a horní části koně, včetně spodní strany sedla, a to před i bezprostředně po ježdění, které trvalo přibližně 10 minut.



Obrázek 11: Na obrázku je zakroužkována oblast poukazující na probíhající zánět na spodní části kohoutku (Tengens 2021).

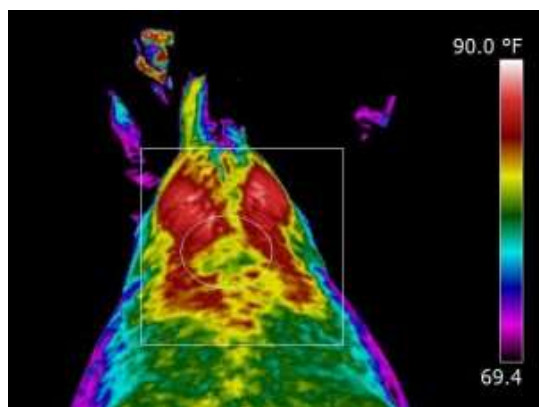


Obrázek 12: Snímek pořízen po ježdění, kde šipka označuje místo, kde je vyvíjen velký tlak vlivem úzké kostry nebo sedlových polštářů (Tengens 2021).

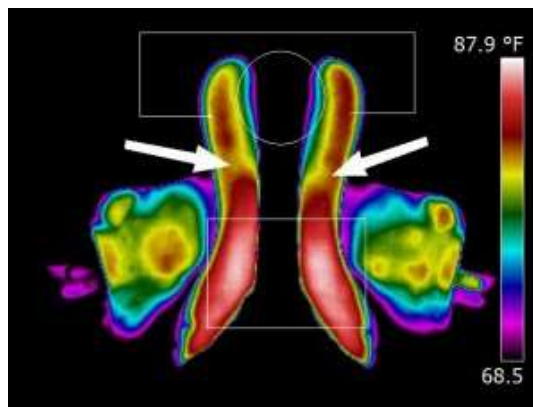
Snímky (viz. Obr. 9., 10. a 11.) byly pořízeny před ježděním. Díky těmto termálním snímkům vyšetřující veterinární lékařka diagnostikovala pokračující zánět za lopatkami, přes trapézové svaly, u kořene kohoutku a ve svalech vedoucích podél páteře. Výše uvedené obrázky tedy odhalují již existující stav hřbetu koně v důsledku předchozích jízd.

K Obrázku 12. revizní veterinární lékařka uvedla, že podle snímků je sedlo buď umístěné příliš dopředu, nebo během ježdění sklouzává směrem ke kohoutku.

Termální snímky ukazují, že jsou zde výrazně teplé oblasti (bílé oblasti pod kohoutkem, kam směřuje šipka), poukazující na příliš úzkou kostru nebo těsné sedlové polštáře, vytvářející tlak na obě lopatky.



Obrázek 13: Snímek pořízený po ježdění odhaluje řadu problémů: příliš těsné sedlové polštáře, které v zadní části nerovnoměrně rozkládají tlak, sedlo posazené příliš dopředu, mající ve své střední části nízký kontakt (nenásleduje křivku hřbetu) (Tengens 2021).



Obrázek 14: Pohled na sedlo po ježdění, kde jsou znázorněny problémové oblasti (Tengens 2021).

Na Obrázku 13. vidíme teplotní změny vyvolané sedlem. Na Obrázku 12. je viditelné, že polštáře sedla jsou těsné, sedlo je uloženo příliš vepředu a naráží na lopatky koně, což lze pozorovat i v rámečku na Obr. 13. Obrázek 13. navíc ukazuje nedoléhavost sedla (v oblasti s kroužkem) a nerovnoměrný kontakt polštářů se zády koně.

Typickým problémem u mnoha nových modelů sedel je jejich zakřivení, které nekopíruje hřbet koně nebo špatný tvar sedlových polštářů. Toho si lze povšimnout na snímcích 13. a 14., kde je zřejmé, že sedlové polštáře nepřichází do rovnoměrného kontaktu se hřbetem koně.

Když se podíváme na Obrázek 14., který ukazuje tepelný obraz spodní strany sedla po ježdění, můžeme si snadno představit, jak nepohodlné toto sedlo pro daného koně musí být. Přemíra tlaku v oblasti lopatek, nevyhovující křivka sedla a ztráta kontaktu se hřbetem koně v zadní části sedlových polštářů.

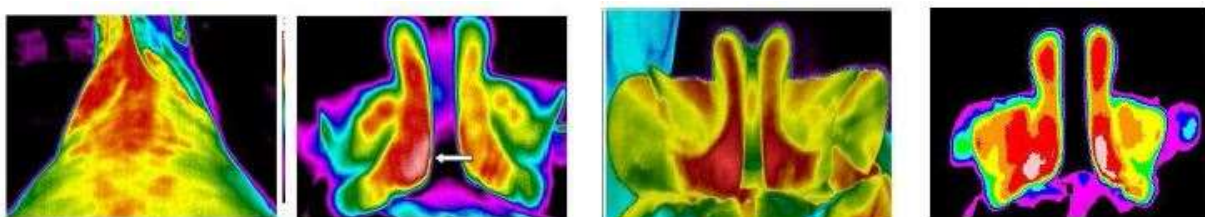
Ve spodní části Obrázku 14., v rámečku můžeme pozorovat červeno-bílé (nejteplejší) oblasti – přesně v místech, kde dochází k nárazům, které jsme mohli vidět na Obrázku 13. V horní části Obrázku 14. (v kruhu) vidíme „duhu“, ve které se barva mění z tmavě červené ve středu polštářů na černou na vnitřních okrajích, což představuje pokles teploty neboli ztrátu kontaktu.

To, co by mělo vypadat jako jednotná červená plocha stejné šířky a intenzity napříč polštáři, se v tomto případě jeví jako kaskáda barev, které se pohybují od červené přes zelenou, modrou až fialovou a nakonec po černou v oblasti, kde se polštáře vůbec nedotýkají hřbetu koně, což vytváří optickou iluzi, že šířka kanálu sedla je vzadu širší než vpředu. Kanál tohoto sedla se nerozšiřuje zepředu dozadu – prostě přestává navazovat kontakt, protože zaoblená křivka sedla nedovoluje, aby polštáře následovaly plochý hřbet koně (Tengens 2021).

4.2.3 Další využití termokamer

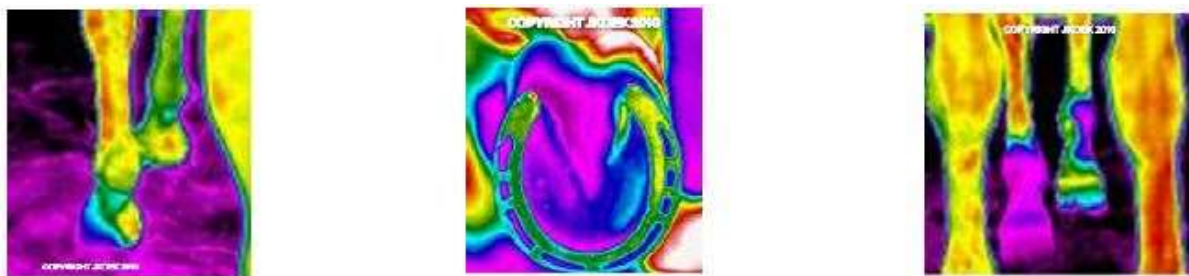
Termokamery nabízí mnoho dalších využití, kromě pasování sedel. Výzkum a technologie vedly k mnohem širšímu porozumění měnící se dynamice vývoje sedel a také k potřebě zkoumat zvíře detailněji, aby se zjistilo, zda je sedlo správně napasováno.

Termografie ukazuje nejen, jak dobře (nebo jak špatně) sedlo sedí, zvýrazněním oblastí s teplotními výkyvy (viz. Obr. 15.), ale hraje také klíčovou roli v mnoha dalších aspektech týkajících se zdravých koně, zejména zdroje a příčin bolesti.



Obrázek 15: Nejteplejší oblasti jsou znázorněny bílou barvou, kterou následuje červená (Nexxis 2018).

Příkladem je léčba koně, který vyžadoval návštěvy chiropraktika každé dva týdny. Na noze měl starou jizvu, kterou mnozí považovali za faktor nepřispívající k jeho zdravotním problémům, navíc se majitel domníval, že příčinou problémů je sedlo. Po zhodnocení celého koně, snímky pořízené termokamerou vykazovaly velký teplotní rozdíl na obou stranách jizvy (viz. Obr. 16.), který pokračoval až ke kopytu a způsoboval problémy s cirkulací krve, což nakonec vedlo k tomu, že kůň nebyl schopen čisté chůze. Napravení problému souvisejícího s kopyty bylo velkým krokem ke zlepšení pohybu, změně tvaru těla a nakonec lépe padnoucím sedlu.



Obrázek 16: Termografické znázornění problému s kopytem (Nexxis 2018).

Špatně padnoucí sedlo nejen, že nese vinu za bolestivost hřbetu, ale často může i za řadu dalších problémů souvisejících s pohybem. Například kůň, který vykazoval různé problémy, včetně laminitidy, a který byl rozsáhle testován (včetně vhodnosti jeho sedla), podstoupil rozšířené testování termokamerou. To odhalilo problémy s kopyty, které byly poté vyřešeny změnou výživy a snížením jeho hmotnosti.

Existují také případy, kdy termografie identifikovala špatné zuby jako důvod, proč se kůň při ježdění opírá do oteží, příčinou nebyly problémy se zády a sedlem, jak se původně myslelo. Jakmile byly problémy se zuby koně vyřešeny, tělo zvířete bylo uvolněnější a sedlo bylo možné upravit tak, aby se pohodlně přizpůsobilo změněnému tvaru těla.

Postupně se ukazuje, že termografie je cenným přínosem při identifikaci poranění šlach u koní, kde zvířata kompenzují bolest změnou pohybu nebo postavení.

Nesprávné sedlo může způsobit značné zdravotní problémy, ale stále dostupnější termografické kamery a lepší porozumění vztahu mezi koněm, jezdcem a sedlem významně přispívají ke zlepšování životních podmínek koní. Infračervená termografie je užitečným nástrojem při pasování sedel u mnoha předních výrobců využívajících tuto technologii k vývoji jezdeckého vybavení kombinujícího funkčnost s výkonem. Například web National Saddle Center USA uvádí, že podporuje „úsilí o vědeckou analýzu působení sedla a jezdce na koně.“ Běžnou součástí pokročilé technologie se tímto stává tlaková dečka a termokamera, které poskytují nepostradatelné informace o souznění koně s jezdcem. Což se stalo nedílnou součástí vývoje nových sedel (Nexxis 2018).

4.2.4 Nedostatky systému

Komplikací měření za pomoci termokamery bývají nejčastěji vlivy okolí. Vzhledem ke snímání teplot je nutné provést měření co nejrychleji po odsedlání koně, jelikož mohou být výsledky po delší době zkresleny výměnou tepla mezi tělem koně, sedlem a prostředím.

Dalším nedostatkem je výpovědní hodnota výsledků. Na záznamu jsou sice vidět teplotní rozdíly, ale není možné rozlišit, zda byly teploty ovlivněny druhem práce, nepadnoucím sedlem, křivě sedícím jezdcem nebo nerovnoměrným osvalením koně. Cílem každého měření je tyto aspekty eliminovat, aby byly výsledky co nejspolehlivější.

Bylo prokázáno, že hmotnost jezdce neovlivňuje poměr rozložení teploty, ale má zásadní vliv na velikost tlaku (Wilk et al. 2020).

Ze snímků sice lze poznat, kde se nachází oblast nejvyššího tlaku, ale nelze s jistotou říci, jak velký je tlak v tomto daném bodě a zda je ovlivněn nepadnoucím sedlem nebo lehké problematické oblasti sedla zdůrazňuje velká hmotnost jezdce.

Ve studii byly kvantifikovány tepelné vzorce a rozložení tlaku pod sedlem u skupiny sportovních koní, kteří měli různé problémy s pohybem. Do studie bylo přijato osm dospělých elitních skokových koní, které ve všech měřeních jezdil jeden muž o váze 69 kg se zkušenostmi mezinárodního parkurového jezdce. Sedla byla hodnocena nezávisle pěti kvalifikovanými odborníky pro pasování sedel. Všechna sedla byla zkontrolována staticky i dynamicky podle pokynů zveřejněných Společností mistrů sedlářů. U tří bylo zjištěno, že jsou příliš úzká, tři byla příliš široká a dvě byla zhodnocena, jako vyhovující.

Ke snímání minimální, maximální a průměrné teploty na konkrétních místech pod sedlem v hrudní oblasti byla použita termokamera, která hodnotila stav po lonžování a klasickém ježdění. Tlaková podložka určovala průměrné a vrcholové tlaky pod sedlem a sloužila, jako kontrola pro termokameru. Spodní strana každého sedla byla rovněž termograficky snímána bezprostředně po odsedlání. Tým studie zjistil, že tepelná aktivita pod sedlem se nezdá být reprezentativní pro zvýšené hodnoty tlaku.

Bylo uvedeno, že použití termovizního snímání, jakožto jediného hodnocení správného usazení sedel by mělo být prováděno s rozmyslem a opatrností.

Vedly se diskuze ohledně zjištění v rámci této metody a závěrem bylo, že tepelná aktivita může být užitečným mechanismem pro identifikaci nesprávného uložení sedla,

protože velikost tlaku v důsledku nesprávného uložení sedla může ovlivnit průtok krve, ale je potřeba zohledňovat další faktory, které by mohly mít vliv na výsledek.

Oblasti se zvýšenou hodnotou tlaku (v důsledku sedlového uložení) povedou k teplým nebo chladným oblastem buď zvýšením, nebo snížením průtoku krve v odpovídajících oblastech hřbetu koně.

Zahrnutí koní s různým přizpůsobením sedla do pokusu, poskytlo „skutečnou“ příležitost porovnat termografii a měření tlaku pod sedlem. Během ježdění vykazovala sedla, která byla klasifikována jako vyhovující, rovnoměrné rozložení tlaku. U sedel klasifikovaných jako příliš úzká a příliš široká byla v přední části sedla zvýšena velikost tlaku, což se ovšem neodrazilo na pozorované tepelné aktivitě. Nebyly nalezeny žádné rozdíly v tepelné aktivitě mezi nenasedlaným koněm při lonžování a koněm klasicky ježděným.

Závěrem bylo, že zvýšení tepelné aktivity v hrudní oblasti bylo v závislosti převážně na druhu práce a nikoliv na sedle (Horsetalk 2021).

5 Následky používání nepadnoucího sedla

Sedla jsou nezbytným zlem většiny sportovních koní a významně přispívají k syndromu jejich špatného výkonu. Na jeho definování se neustále vynakládá velké množství peněz, ale vlivy sedla jsou obecně přehlíženy. Jednou z příčin je, že vytvářejí tlaky větší než tlaky kapilárního uzávěru v kůži a svaly, což má vliv na krevní zásobení a způsobuje záněty a bolest, které se následně podepisují na pohybu koně. Potíže, jako je snížení rychlosti na dostihové dráze, odpor vůči práci nebo neschopnost zakulatit záda, ovlivňují dnes mnoho soutěžních koní a jsou hlavním důvodem, proč je snižována hodnota koně nebo jsou vyřazováni ze sportu (Harman 1997).

Hodnocení bolavého koně je přinejmenším obtížné. Nejen, že k bolestem může přispívat nevhodné sedlo, ale významně se na tom podílí i jezdec – jeho hmotnost a interakce s koněm. S příchodem běžeckých pásů a sofistikovaných testů zaměřených na trénování koní se toho o jejich fyziologii hodně zjistilo, ale překročení mostu mezi výzkumnou laboratoří a skutečným světem výkonu však bylo méně přesvědčivé (Peham and Schobesberger 2004).

Role, kterou má kůň v pohybu, je nanejvýš důležitá. Musíme si uvědomit, že jakákoli bolest nebo nepohodlí ovlivní nejen to, jak kůň pohybuje zády, ale abnormální pohyb zad se odráží také na pohybu nohou, zejména zadních. Nejvíce problematickými oblastmi bývají sarkoiliakální oblast, následně zhmoždění páteřních výběžků, jejich vazů a v neposlední řadě bolesti svalů (Turner et al. 2006).

Je třeba mít na paměti, že sedlo je komunikační rozhraní mezi jezdcem a koněm, nehledě na to, že jeho hlavní funkcí je pohodlí jezdce a rovnoměrné rozkládání jeho hmotnosti na přesně určenou a co nejširší oblast hřbetu. V současné době se velkým trendem stává výroba sedel na míru, i když je to jedna z nejlepších možností pro pořízení sedla, je třeba mít neustále na paměti, že sedlo na míru není definitivním řešením! Zvláště u mladých koní je potřeba počítat s neustálým růstem a zvětšováním jejich svalové hmoty, čímž se mění konformace hřbetu. Je proto důležité sedlo, ať už ušité na míru nebo ne, nechávat alespoň jednou do roka kontrolovat a upravovat podle současného stavu hřbetu. Další důležitou částí tohoto procesu je výběr sedláře. I když je to smutné, dají se nalézt i tací, kteří dokáží „ušít sedlo na míru“ podle fotografie, plemena a věku koně nebo ohmatáním hřbetu, aniž by si odnesli jakékoli míry, natož změřili jezdce. A pokud už se nám podaří nalézt sedláře, který si alespoň změří koně, je třeba dbát i na dobu výroby sedla, jestliže trvá déle než 2 měsíce, začíná být na uvážení, jestli má smysl, pořizovat sedlo na míru, protože už po 2 měsících lze nalézt velké rozdíly ve stavbě hřbetu koně a ze sedla na míru se stává spíše sedlo, které koni zhruba pasuje (Jeffcott et al. 1999; Harman 1999).

5.1 Krevní zásobení

Zaznamenané tlaky pod sedly v mnoha případech výrazně překročily tlak kapilárních uzávěrů rovných 4,7 kPa (Harman 1994), což je situace, o které je dobře známo, že zahajuje poškození svalů, nekrózu a ischemii u lidí i zvířat. U lidí a psů je prokázáno, že zahájení ischemické nekrózy trvá dvě hodiny při 9,3 kPa. Hlavním důvodem, proč jsou otevřené vředy viděny zřídka, a to navzdory velkému počtu špatně pasujících sedel, je to, že jen málo lidí jezdí více než hodinu nebo dvě denně. Otevřené vředy jsou patrné především u vytrvalostních

a westernových koní, kteří jezdí celý den, kliničnost a bolest je ale detekovatelná i bez výskytu otevřených ran. V raných stádiích poškození tkáně je přítomný zánět. Spolu se zánětem přichází bolest a následně problémy s výkonem, vycházející z bolesti (Harman 1999).

Jedním z příznaků nepadnoucího sedla bývá nerovnoměrné opocení pod sedlem. To znázorňuje hlavní oblasti působení sedla, pokud není symetrické, poukazuje na nestejně působení sedla. Jestliže se v opocené oblasti nachází suché fleky (viz. Obr. 17.), naznačují přemíru tlaku působící na hřbet koně v průběhu ježdění. Sedlo lokálně působící nadměrným tlakem na části hřbetu může zapříčinit snížení krevního zásobení v těchto oblastech, vlivem převýšení kapilárního tlaku v kůži a v svalích, díky čemuž se do žláz z kapilár sníží vylučované množství potu téměř na nulu a my vidíme suchá místa. Tento problém se týká nejen sedla, ale i našeho způsobu ježdění. Při práci je vyžadováno zapojení (zatnutí) svalů, při kterém je sval méně prokrvován, než ve fázi uvolnění. V tu chvíli je sval nedostatečně okysličován a hromadí se v něm kyselina mléčná díky anaerobnímu prostředí. Pro správnou funkci svalu je nutné střídat jak fázi zapojení, tak uvolnění svalů, aby se dostatečně okysličovaly, odplavovala se kyselina mléčná, byly schopny se řádně kontrahovat a nevznikala zde bolavá místa. Pokud tato bolavá místa (spazmy) vzniknou, odstranit je zvládne už jen chiropraktik nebo fyzioterapeut řádným rozmasírováním (Stammer 2007).

Chybovost v napasování sedel se pohybuje okolo 76,5 %, bylo prokázáno, že po úpravě sedla se výkon koní zvýší a dokonce některé dlouhotrvající problémy se tímto mohou samy vyřešit. Sedmdesát procent problémových jedinců jsou klinicky zdraví koně vykazující špatnou výkonnost vlivem bolavých zad. Pro řešení těchto problémů je zásadní úprava sedla, ale používají se však i jiné způsoby odstraňování problémů, jako je akupunktura a jemná chiropraktika. Koně s nepadnoucím sedlem vyžadují častější ošetření, které ani při vyšší četnosti není schopné problém vyřešit, pokud není odstraněna příčina (Harman 1997).



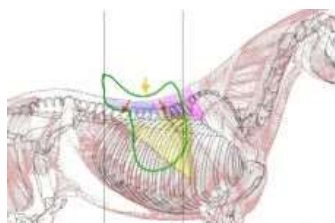
Obrázek 17: Suché skvrny pod sedlem (HCS, USA Saddlery 2014).

5.2 Umístění sedla na hřbetu koně

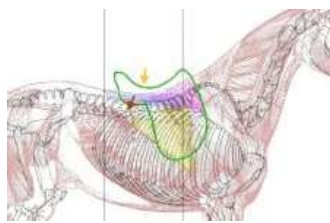
Stejně tak vhodné sedlo, jakožto i jeho uložení má zásadní vliv na jeho funkčnost a pohodlí koně. Pokud je sedlo pro koně vhodné a vyhovuje mu, musí být také i správně usazeno (viz. Obr. 18a.). Ideální poloha pro umístění sedla je vzdálenost přibližně 5 cm za lopatkou až po poslední žebro koně. Sedlo jako takové by mělo ležet na nejširším hřbetním svalu a končit před začátkem svalů hýžd'ových (Jeffcott et al. 1999; Harman 1999).

Častou a mylnou domněnkou jezdců je, že musí sedlo sedlat více dopředu, aby nezasahovalo do procesů bederní páteře. Pokud je sedlo umístěno příliš vepředu (viz. Obr. 18b.), brání v pohybu lopatce, která se pohybuje směrem nahoru a dozadu. V momentě, kdy se setkává lopatka při pohybu nohy vpřed s výběžky sedlové komory, vzniká bolestivá oblast, která znesnadní koni korektní pohyb a jeho chody postupně ztrácí prostor. Takto vzniká blokáda, která se může šířit a projevit v podstatě kdekoliv na hřbetě vlivem snahy koně, ulevit si od bolesti. Mimo jiné zde vzniká náklon sedla, vlivem nově vytvořeného mostu mezi lopatkou a konci sedlových polštářů, který způsobí zvýšení tlaku pod zadní rozsochou. Tlak působící pod zadní částí sedla je ještě umocněn hmotností jezdce, protože vlivem náklonu jezdec sklouzává směrem k zadní rozsoše a tím se těžiště posouvá ještě více dozadu. Tato situace se považuje za jeden z největších problémů, protože nosnost koncové oblasti hrudního koše je výrazně nižší, než nosnost, kterou je schopná zvládnout oblast kohoutku koně. Tečkou toho všeho může být ještě situace, kdy máte sedlové polštáře klínovitě prodloužené, protože ty ještě násobí zdroj bolesti (Stammer 2007).

Sedlo nesmí zasahovat ani do bederní oblasti, někteří se domnívají, že je to vlivem možného poškození ledvin, ale to není tak úplně pravda. Hlavním důvodem je to, že bederní oblast není schopna nést takovou hmotnost, jako oblast hrudníku vlivem absence podpory žeber. Tento problém není těžké detekovat, stačí prsty nahmatat poslední žebro koně a jet podél něj nahoru. Až žebro zmizí pod svaly hřbetu, pokračujeme kolmo směrem k páteři, na níž nalezneme bod, za který by se sedlo nikdy nemělo dostat, alespoň ne svými nosnými částmi. Pokud se sedlo nachází příliš vzadu, může dojít k uskřípnutí úponové šlachy nejširšího svalu hřbetu, což nejpravděpodobněji povede ke zkrácení chodů a v horších případech i ke kulhání vlivem úponu tohoto svalu ke kosti pažní, která se díky zkrácení a bolestivosti svalu nemůže dostatečně pohybovat (Nicholson 2006).



Obr. 18a: Správné uložení sedla na hřbetu koně (Dostupné z: Sustainable Dressage).



Obrázek 18b: Špatné uložení sedla na hřbetu koně (Dostupné z: Sustainable Dressage).

K umístění sedla se váže i upnutí podbřišníku. Ten totiž následuje uložení sedla a taktéž může být zdrojem problémů. Pokud je umístěn příliš vepředu, může bránit pohybu nohy a zároveň nepříjemně dráždit prsní svaly koně svým přílišným dotažením a nevhodným umístěním (Nicholson 2006).

5.3 Znaky nepadnoucího sedla

Na to, jak poznat nepadnoucí sedlo existuje mnoho metod, jaké jsou ale jeho projevy? Je třeba začít úplně od začátku a to je moment, než je sedlo na koně vůbec umístěno. Prvním ukazatelem nevyhovujícího sedla je výraz koně v momentě, kdy se jezdec se sedlem objeví. Kůň v tomto okamžiku ví, co bude následovat a může začít dávat najevo nevoli ve formě sklopení uší, házení hlavou, utíkání před sedlem, vyhazování, kousání a kopání. Mnoho jezdců tomu nevěnuje přílišnou pozornost, protože kůň se takto chová pokaždé a jakmile je osedlán, tyto projevy ustanou. Dalším momentem je dotahování podbřišníku. Pokud u toho kůň skřípe zuby, kouše, ošívá se, mrská ocasem nebo vykazuje jiné abnormální projevy, snaží se naznačit, že mu sedlo na hřbetě není příjemné a už tyto znaky by měly vést minimálně k zamyšlení se nad kontrolou sedla (Bondi et al. 2020).

Další fází je jízda samotná, při které lze narazit na těchto šest nejčastějších projevů nepadnoucího sedla:

Prvním znakem může být kůň, který prohýbá záda a utíká dopředu, tento jev bývá nejčastěji zapříčiněn stykem sedla s lopatkou. Pokud výběžky kostry nejsou rovnoběžné s hranou lopatky koně, lopatka nemůže volně procházet pod sedlem a působí bolest, které se kůň snaží pohybem vpřed a prohnutím zad uniknout.

Druhým projevem, který se může objevit je odmítání pohybu vpřed, prohnutí zad, neschopnost se uvolnit a vyklenout hřbet nebo prohnutí hřbetu nad skokem. Příčinou těchto projevů bývá sevření kohoutku koně. Toto je velice citlivá oblast, na kterou by neměly působit žádné nebo jen minimální tlaky. Projevům odpovídá i skutečnost, že za tuto oblast hřbec zuby drží klisnu při kopulaci, aby nehybně stála. Působení tlaku v těchto místech je způsobeno příliš úzkou komorou, která svými výběžky tlačí na oblast kohoutku a zároveň omezuje pohyblivost lopatek.

Třetím ukazatelem bývají otoky na páteři, hrbolky kolem ní nebo její deformace. Tyto problémy má nejčastěji na svědomí úzký páteřní kanál dráždící nervová zakončení jdoucí těsně podél páteře nebo dokonce samotnou páteř. Za úzký páteřní kanál se nepovažuje pouze ten, který se dotýká páteře, to už je extrémní situace, ale i ten, který vede těsně podél ní. K tomuto problému často přispívá i nevážená volba podložek sedla, které se umísťují pod něj a ještě jeho páteřní kanál zúží. Jezdci ve snaze ulevit koni od nárazů na hřbet pokládají pod sedlo jednu, v horších případech i více podložek, které problém úzkého kanálu ještě zhoršují. Sedlová podložka je dobrá pomůcka, která může dopomoci k pohodlnějšímu životu koně, ale musí být používána s rozmyslem.

Čtvrtým projevem mohou být problémy s koleny nebo hlezny koně zapříčiněné skluzem sedla k jedné straně, kde 7 z 10 sedel s tímto problémem sklouzává na pravou stranu. Častým ukazatelem bývá problém s nacváláním na jednu ruku nebo složitější ohýbání k jedné ze stran. Nejsnazší možností, jak to lze posoudit je požádáním druhého jezdce, aby následoval koně a jezdce s tímto problémem a sledoval pohyb sedla při ježdění, zejména na diagonále v lehkém klusu, kdy je to nejsnáze detekovatelné. Vady se pohybují od menších až po velké problémy koně, jezdce nebo obou. Je důležité si uvědomit, že nekorektně pasující sedlo, ovlivňuje koně a ten svým nerovnoměrným nesením působí i na nás.

Pátým znakem je srst, pokud je rozčuchaná, nachází se v ní bílé chlupy (viz. Obr. 19.) nebo otlaky po ježdění, odhaluje možné problémy. V tomto momentě je nutné sledovat podbřišník a jeho sedlové zápinky. Ty by měly viset rovně, kolmo k zemi a podbřišník by měl přiléhat za nohou koně s odstupem přibližně jedné dlaně, na rovné oblasti hrudní kosti. Pokud zápinky visí příliš vzadu nebo podbřišník umísťujeme moc dopředu, má tendenci sedlo táhnout proti chlupům směrem ke kohoutku, vlivem toho vzniká rozčechrání chlupů nebo hrbolky ve svalstvu. Bílé chlupy se nachází v místech velkého tření a tlaku, kde jsou vlivem tlaku cibulky chlupů porušeny a nevytváří barvivo.

Šestým ukazatelem je abnormální svalový nebo kosterní vývoj (viz. Obr. 20.) za umístěním sedla. Vyvine-li se koni sval přímo za sedlem, má prohlubeň v páteři nebo se objeví záhadný sval nad ocasem, příčinou je příliš dlouhé sedlo, zasahující za poslední žebro koně, které je odtud tlačeno pohybem bederní páteře vřed na kohoutek a lopatky koně. Kůň často klopýtá a nejde vpřed. Je možné setkat se sedly, které zasahují do oblasti lopatky a za poslední žebro koně, ale v těchto místech nikdy nesmí vytvářet tlak (Schleese 2015b).



Obrázek 19: Bílé chlupy vzniklé možným působením nadměrnými tlaky sedla (Schleese 2015b).



Obrázek 20: Netypický svalový vývoj pravděpodobně vzniklý příliš úzkým páteřním kanálem (Schleese 2015b).

Známek nepadnoucího sedla je mnoho a v různých vzájemných kombinacích, výše vysvětlená jsou ty nejzákladnější, ale lze pozorovat i jiná, jako je například neschopnost koně chůze rovně, štycování, vyhazování, vzpínání se a mnoho dalších. Je proto na uvážení, pokud se některý z těchto problémů vyskytne, nejdříve nechat zkontrolovat sedlo, které je poměrně dobře měřitelné, než to začít řešit jinými způsoby (Bondi et al. 2020).

6 Závěr

- Již tisíce sedel a koní byly sledovány v mnoha dosud provedených studiích. I přes veškeré technické možnosti v oblasti pasování i výroby sedel se koně stále potýkají se zdravotními problémy způsobenými používáním nevyhovujících nebo nevhodně usazených sedel. Předložená práce nabízí efektivní metody pro pasování a hodnocení již používaných jezdeckých sedel. V této oblasti je stále značný prostor pro další sledování a distribuci získaných poznatků mezi jezdeckou veřejnost.

7 Literatura

- Belock B, Kaiser LJ, Lavagnino M, Clayton HM. 2012. Pressure distribution under a conventional saddle and a treeless saddle. *The Veterinary Journal* **193**:87– 91.
- Bondi A, Norton S, Pearman L, Dyson S. 2020. Evaluating the suitability of an English saddle for a horse and rider combination. *Equine Veterinary Education* **32**:162-172.
- Byström A, Stalfelt A, Egenvall A, Von Peinen K, Morgan K, Roepstorff L. 2010. Influence of girth strap placement and panel flocking material on the saddle pressure pattern during riding of horses. *Equine Veterinary Journal* **42**:502-509.
- Clayton HM, O'Connor KA, Kaiser LAJ. 2014. Force and pressure distribution beneath a conventional dressage saddle and a treeless dressage saddle with panels. *The Veterinary Journal* **199**:44-48.
- Dyson S, Carson S, Fisher M. 2015. Saddle fitting, recognising an ill-fitting saddle and the consequences of an ill-fitting saddle to horse and rider. *Equine Veterinary Education* **27**:533-543.
- Edwards EH. 1985. *Saddlery*. J. A. Allen & Co. Ltd, London.
- Edwards R. 1986. *Making a saddle tree*. The Rams Skoll Press, Kuranda.
- Ferguson-Pell MW, Bell F, Evans JH. 1976. *Interface pressure sensors: existing devices, their suitability and limitations*. University Park Press, Baltimore.
- Fruehwirth B, Peham C, Scheidl M, Schobesberger H. 2010. Evaluation of pressure distribution under an English saddle at walk, trot and canter. *Equine Veterinary Journal* **36**:754-757.
- Greve L, Dyson S. 2013. An investigation of the relationship between hindlimb lameness and saddle slip. *Equine Veterinary Journal* **45**:570- 577.
- Greve L, Dyson S. 2015. A longitudinal study of back dimension changes over one year in sports horses. *The Veterinary Journal* **203**:65-73.
- Harman J. 1994. Practical use of a computerized saddle pressure measuring device to determine the effects of saddle pads on the horse's back. *Journal of Equine Veterinary Science* **14**:606- 611.
- Harman J. 1997. Measurement of the pressures exerted by saddles on the horse's back using a computerized pressure measuring device. *Pferdeheilkunde* **13**:129-134.
- Harman J. 1999. *Tack and saddle fit*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Harman J. 2004. *The Horse's Pain Free Back and Saddle Fit*. Vermont, Trafalgar Square.
- Janura M, Cabell L, Svobodová Z, Dvořáková T, Haltmayer E, Janurová E. 2012. A review of pressure measurement on the contact surface between the horse and the rider. *Pferdeheilkunde* **28**:583-593.

- Jeffcott LB, Holmes MA, Townsend HGG. 1999. Validity of saddle pressure measurements using force-sensing array technology – preliminary studies. *Veterinary Journal* **158**:113-119.
- Masko M, Borowska M, Domino M, Jasinski T, Zdrojkowski L, Gajewski Z. 2021. A novel approach to thermographic images analysis of equine thoracolumbar region: the effect of effort and rider's body weight on structural image complexity. *BMC Veterinary Research*.
- Meschan EM, Peham Ch, Schobesberger H, Licka TF. 2007. The influence of the width of the saddle tree on the forces and the pressure distribution under the saddle. *The Veterinary Journal* **173**:578–584.
- Nicholson N. 2006. *BioMechanical Riding and Dressage: A Rider's Atlas*. Zip Publishing, Ohio.
- Peham C, Schobesberger H. 2004. Influence of the load of a rider or of a region with increased stiffness on the equine back: a modelling study. *Equine Veterinary Journal* **36**:703-705.
- Powell D, Bennett-Wimbush K, Peeples A. 2008. Evaluation of indicators of weight-carrying ability of light riding horses. *Journal of Equine Veterinary Science* **28**:28–33.
- Roost L, Ellis A, Morris C, Bondi A, Gandy E, Harris P, Dyson S. 2020. The effects of rider size and saddle fit for horse and rider on forces and pressure distribution under saddles: a pilot study. *Equine Veterinary Education* **32**:151-161.
- Schöllhorn W, Peham C, Licka T, Scheidl M. 2006. A pattern recognition approach for the quantification of horse and rider interactions. *Equine Veterinary Journal* **36**:400-405.
- Soroko M., Zaborski D, Dudek K. 2019. Evaluation of thermal pattern distributions in race horse saddles using infrared thermography. *PLOS ONE* 14(8).
- Stammer S. 2007. *Fyzioterapie*. Nakladatelství Brázda s.r.o., Praha.
- Šimek F. 1946. *První česká sedlářská učebnice pro školy, tovaryše a mistry*. Vlastní náklad, Praha.
- Von Peinen K, Ramseiser L, Waldern NM, Von Rechenberg B, Auer JA, Weishaupt MA. 2010. 16 years of saddle pressure measurement - state of the art and benefit for the horse. *Pferdeheilkunde* **173**:536-568.
- Widdicombeová S. 2009. *Přirozený výcvik koní*. Metafora, Praha.
- Wilk I, Wnuk-Pawlak E, Janczarek I. 2020. Distribution of superficial body temperature in horses ridden by two riders with varied body weights. *Animals* **13**:20-95.

8 Elektronické zdroje

- Budget equestrian. 2018. Available from <https://www.budgetequestrian.com/leather-vs-synthetic-saddles/> (accessed February 2021).
- Dover saddlery. 2021. Available from <https://www.doversaddlery.com/english-saddle-fitting-guidelines/a/405/> (accessed March 2021).
- Eurodressage. 2012. Available from <https://www.eurodressage.com/2012/12/03/about-saddle-fitting-part-1-fitting-saddle-horse-0> (accessed March 2021).
- Horsetalk. 2021. Available from <https://www.horsetalk.co.nz/2021/04/14/caution-urged-thermal-imaging-saddle-fit/> (accessed April 2021).
- KenTaur. Available from <https://www.kentaur.cz/cs/obsahova-stranka/technologie-/kostry/> (accessed February 2021).
- Nexxis. 2018. Available from <https://nexxis.com/saddle-manufacturers-use-thermal-cameras-for-a-better-fit/> (accessed April 2021).
- Schleese J. 2015a. Equisearch. Available from <https://www.equisearch.com/articles/jochen-schleese-saddle-fitting-tip-custom-saddle-adjusted-29374> (accessed February 2021).
- Schleese J. 2015b. Equisearch. Available from <https://schleese.com/saddle-fitting-more-than-9-points-to-perfection/> (accessed February 2021).
- Schleese J. 2016a. Saddlefit 4 Life. Available from <https://schleese.com/saddle-fit-tree-angle-width-tips-8-9/> (accessed March 2021).
- Schleese J. 2016b. Saddlefit 4 Life. Available from <https://schleese.com/saddle-fit-saddle-trees/> (accessed March 2021).
- Stringer J. 2019. Horsesport. Available from <https://horsesport.com/magazine/miscellaneous/canadian-rules-measuring-ponies/> (accessed February 2021).
- Tengens B. 2021. Elite equestrian. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Turner TA, Waldsmith JK, Wilson JH. 2006. Turner equine sports medicine surgery. Available from <https://www.turnerequinesportsmed.com/how-to-assess-saddle-fit-in-horses-turner-equine-sports-medicine-surgery/> (accessed April 2021).
- Wintec. 2015. Wintec Saddles. Available from www.wintec-saddles.com (accessed February 2021).

9 Obrázky

- Obr. 1. Amerigo. Saddle trees. Available from https://www.amerigo-saddles.com/ch-ch/en_GB/cat/KnowHow-10579/ (accessed February 2021).
- Obr. 2. Amerigo. Saddle trees. Available from https://www.amerigo-saddles.com/ch-ch/en_GB/cat/KnowHow-10579/ (accessed February 2021).
- Obr. 3. Tree options. Bliss of London: Saddle makers of distinction. Available from <https://www.bliss-of-london.com/tree-options/#> (accessed March 2021).
- Obr. 4. Schleese. 2016. Saddlefit 4 Life. Available from <https://schleese.com/saddle-fit-tree-angle-width-tips-8-9/> (accessed March 2021).
- Obr. 5. Wintec. 2015. Wintec Saddles. Available from <http://www.wintec-saddles.com/> (accessed February 2021).
- Obr. 6. Medilogic. 2017. Horse saddle measurement. Available from <https://medilogic.com/en/products-animal/horse-saddle-measurement/> (accessed April 2021).
- Obr. 7. Von Peinen K, Ramseiser L, Waldern NM, Von Rechenberg B, Auer JA, Weishaupt MA. 2010. 16 years of saddle pressure measurement - state of the art and benefit for the horse. *Pferdeheilkunde* **173**:536-568.
- Obr. 8. Flir. W-Technika. Available from <https://www.termokamery-flir.cz/termokamery-flir-t4x0/> (accessed April 2021).
- Obr. 9. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Obr. 10. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Obr. 11. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Obr. 12. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Obr. 13. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).
- Obr. 14. Tengens B. 2021. Elite equestrian magazine. Available from <https://eliteequestrianmagazine.com/with-thermal-imaging-the-invisible-becomes-visible-in-a-saddle-fitting-scan/> (accessed April 2021).

- Obr. 15. Nexxis. 2018. Available from <https://nexxis.com/saddle-manufacturers-use-thermal-cameras-for-a-better-fit/> (accessed April 2021).
- Obr. 16. Nexxis. 2018. Available from <https://nexxis.com/saddle-manufacturers-use-thermal-cameras-for-a-better-fit/> (accessed April 2021).
- Obr. 17. HCS, USA Saddlery. 2014. Available from <http://hcsusa.blogspot.com/2014/08/dry-spots-why-are-we-concerned.html> (accessed April 2021).
- Obr. 18. Sustainable Dressage. Available from <http://www.sustainabledressage.net/tack/saddle.php#padding> (accessed April 2021).
- Obr. 19. Schleese J. 2015. Equisearch. Available from <https://www.equisearch.com/articles/jochen-schleese-saddle-fitting-tip-custom-saddle-adjusted-29374> (accessed April 2021).
- Obr. 20. Schleese J. 2015. Equisearch. Available from <https://www.equisearch.com/articles/jochen-schleese-saddle-fitting-tip-custom-saddle-adjusted-29374> (accessed April 2021).