

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vztah bolesti zad u parkurových a drezurních jezdců
v závislosti na míře stability**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Michaela Stupková

Vypracovala:

Bc. Barbora Blechová

Praha, 2023

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce Mgr. Michaele Stupkové za odborné vedení, cenné rady, vstřícný přístup, ochotu, trpělivost a čas, který mi věnovala po celou dobu psaní této práce. Chtěla bych poděkovat i Katedře fyzioterapie UK FTVS, že mi bylo umožněno pracovat s přístrojem NeuroCom SMART EquiTest v Laboratoři aplikované kineziologie UK FTVS. Děkuji také všem probandům za důvěru a čas, který mi věnovali při zpracování praktické části mé diplomové práce.

Abstrakt

Název: Vztah bolesti zad u parkurových a drezurních jezdců v závislosti na míře stability.

Cíle: Hlavním cílem této práce je zjistit vztah mezi bolestí zad u parkurových a drezurních jezdců v závislosti na míře stability za pomoci počítačové posturografie Neurocom Smart Equitest System.

Metody: V práci jsem použila pro záznam a měření dynamické posturální stability počítačový posturograf NeuroCom Smart EquiTest. Tento stroj se využívá hlavně k vyšetření funkčních poruch v senzorigickém, vestibulárním a neuromuskulárním aparátu. Výzkumný vzorek tvořilo 20 jezdců. 10 jezdců parkuru a 10 jezdců drezury. Ti byli vybráni na základě odeslaného dotazníku jezdcům umístěným do 100. místa českého žebříčku ve své disciplíně v roce 2022. Při splnění kritérií byli zařazeni do projektu. Probandi byli ve věku 18-35 let, praktikující jízdu na koni každý den minimálně v posledních 10 letech. Praktické měření probíhalo v listopadu 2023 v Kineziologické laboratoři katedry fyzioterapie na FTVS UK. Každý proband podstoupil sedm po sobě jdoucích testů. A to v následujícím pořadí – Sensory Organization Test, Motor Control Test, Adaptation Test, Unilateral Stance, Limits of Stability, Rhythmic Weight Shift, Weight Bearing Squat Test. Naměřená data byla zaznamenána a zpracována programem NeuroCom Balance Manager Software. Dále byla data statisticky vyhodnocena.

Výsledky: Drezurní jezdci měli lepší výsledky ve statických testech. Zároveň měli lepší schopnost využití senzorigických systémů pro udržení posturální stability. Rozložení váhové symetrie bylo u obou skupin obdobné. V rozložení silové symetrie si vedli lépe parkuroví jezdci, stejně tak v případě dynamických testů. Reakční časy byly kratší opět u parkurových jezdců.

Klíčová slova: jízda na koni, posturální stabilita (stabilizace), jezdec, hluboký stabilizační systém, bolest zad, drezura, parkur, NeuroCom Smart Equitest, postura

Abstract

Title: The relationship of back pain in show jumping and dressage riders depending on the degree of stability

Objectives: The aim of this work is to determine the relationship between back pain in show jumping and dressage riders depending on the degree of stability. With the help of computer posturography Neurocom Smart Equitest System.

Methods: In my thesis, I used the NeuroCom Smart EquiTest computerized posturograph to record and measure dynamic postural stability. This machine is mainly used to examine functional disorders in the sensory, vestibular and neuromuscular apparatus. The research sample consisted of 20. 10 jumping and 10 dressage riders. They were selected on the basis of a questionnaire sent to riders ranked 100th in the Czech rankings in their discipline in 2022. If they met the criteria, they were included in the project. Probandes were aged 18-35 years, practicing horse riding every day for at least the last 10 years. The practical measurement took place in November 2023 in the Kinesiology Laboratory of the Department of Physiotherapy at FTVS UK. Each proband underwent seven consecutive tests. And only in the following order – Test of organization Sensors, Test of motor control, Test of adaptation, One-sided stance, Limits of stability, Rhythmic shift of weight, Test of squat under load. The measured data were recorded and processed by NeuroCom Balance Manager Software. Furthermore, the data were statistically evaluated.

Results: I found out that dressage riders had better results in static tests. At the same time, they had a better ability to use sensory systems to maintain postural stability. The distribution of weight symmetry was similar in both groups. Jumping riders did better in the distribution of force symmetry, as well as in the case of dynamic tests. Reaction times were again shorter for jumping

riders.

Keywords: : horse riding, postural stability, horse rider, deep stabilization system of the spine, back pain, dressage, show jumping, NeuroCom Smart EquiTest, posture

Obsah

1 Úvod.....	14
2 Teoretická východiska.....	16
2.1 Základní charakteristika jezdeckví.....	16
2.1.1 Drezura/ drezurní sed.....	16
2.1.2 Parkur/ parkurový sed.....	17
2.1.3 Chody koně, skok.....	18
2.2 Postura a posturální stabilita.....	20
2.2.1 Hluboký stabilizační systém páteře.....	21
2.2.2 Posturální stabilita a její řízení.....	21
2.2.3 Posturální stabilita ve sportu.....	22
2.2.4 Posturální stabilita v jezdeckví.....	22
2.2.5 Anatomie dané oblasti.....	23
2.3 Možnosti vyšetření posturální stability.....	23
2.3.1 Klinické vyšetření.....	23
2.3.2 Funkční vyšetření.....	24
2.3.3 Přístrojové vyšetření.....	24

2.4 Bolest.....	25
2.4.1 Dělení bolesti.....	25
2.5 Současný stav poznatků sledované problematiky.....	26
3 Metodologie práce.....	28
3.1 Cíl práce.....	28
3.2 Úkoly práce.....	28
3.3 Výzkumné otázky.....	28
3.4 Hypotézy.....	28
4 Metodika práce.....	30
4.1 Zpracování teoretických východisek.....	30
4.2 Charakteristika výzkumné skupiny.....	30
4.3 NeuroCom Smart EquiTest (SMEQ).....	31
4.4 Popis použitých testů.....	33
4.4.1 Sensory Organization Test (SOT).....	33
4.4.2 Motor Control Test (MCT).....	35
4.4.3 Adaptation Test (ADT).....	36
4.4.4 Limits of Stability (LOS).....	36
4.4.5 Rhythmic Weight Shift (RWS).....	37
4.4.6 Weight Bearing/Squat (WBS).....	37

4.4.7 Unilateral Stance (UNI).....	38
4.5 Postup šetření a sběr dat.....	38
4.6 Analýza dat.....	39
5 Výsledky.....	41
5.1 Výsledky dotazníkového šetření a anamnéz.....	41
5.2 Výsledky praktického měření.....	44
5.2.1 Výsledky Sensory Organization Test (SOT).....	45
5.2.2 Výsledky Motor Control Test (MCT).....	49
5.2.3 Výsledky Adaptation Test (ADT).....	55
5.2.4 Výsledky Limits of Stability (LOS).....	58
5.2.5 Výsledky Rhythmic Weight Shift (RWS).....	65
5.2.6 Výsledky Weight Bearing/Squat (WBS).....	66
5.2.7 Výsledky Unilateral Stance (UNI).....	67
6 Diskuse.....	69
6.1 Diskuse k výzkumným otázkám.....	69
6.2 Diskuse k hypotézám.....	71
6.3 Slabé a silné stránky práce.....	75
7 Závěr.....	77
Seznam literatury.....	78
Přílohy.....	82

Seznam použitých symbolů a zkratek

%	procento
°	stupeň
°/s	stupeň za sekundu
AC	area of contact
ADT	Adaptation Test
AS	area of support
C7	7. krční obratel
C, Th, L	krční, hrudní, bederní
CDP	Computerized Dynamic Posturography
cm	centimetr
CNS	Centrální nervový systém
COF	Center of Force
COG	Center of Gravity
COM	Center of Mass
COMP	Composite
COND	Condition
COP	Center of Pressure
C7	7. krční obratel
C, Th, L	krční, hrudní, bederní
DCL	Directional Control
DK, DKK	dolní končetina, dolní končetiny
EPE	Endpoint Excursion
et al. et alii	v překladu: a kolektiv
ES	Effect size, klinická významnost
EQL	Equilibrium Score
FTVS UK	Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy
HK, HKK	horní končetina, horní končetiny
kg	kilogram
km	kilometr
L5	5. bederní obratel
LCD	Liquid Crystal Display

LDK, LHK	levá dolní končetina, levá horní končetina
LOS	Limits of Stability
m., mm.	musculus, musculi
n., nn.	nervus, nervi
např.	například
MAT	Movement Assessment Tool
MCT	Motor Control Test
MVL	Movement Velocity
MXE	Maximum Excursion
PDK, PHK	pravá dolní končetina, pravá horní končetina
RT	Reaction Time
RWS	Rhythmic Weight Shift
S, M, L	small, medium, large
SD	směrodatná odchylka
SOT	Sensory Organization Test
SOM	Somatosensory ratio
SS	Strenght Symmetry
US	Unilateral Stance
UST	Unilateral Stance
tzv.	takzvaný
VIS	Visual ratio
VEST	Vestibular ratio
WBS	Weight Bearing Test
WBLT	Weight Bearing Lunge Test
WS	Weight Symmetry

1 ÚVOD

Jezdeckému sportu se v posledních letech věnuje stále více lidí. V případě, že je provozováno na rekreační úrovni, může mít na lidský organismus blahodárný efekt. Stejně ale jako většina sportů, které jsou provozovány na vrcholové úrovni, s sebou přináší jisté zdravotní problémy. Pokud pomineme častá zranění a úrazy, která při tomto sportu nastanou, hlavně kvůli pádům či nešikovné manipulaci s koněm. Nejčastějším zdravotním problémem, který trápí jezdce napříč všemi jezdeckými disciplínami, je bolest zad. Toto téma ve vědeckých kruzích zatím ještě moc prozkoumáno není.

Když jsem začala hledat informace k tématu, nejvíce prací z „koňského prostředí“ se věnuje tématu hipoterapie. Má práce by se měla věnovat profesionálním jezdci na koni, které trápí bolest zad, a to jezdci v disciplíně skoky a drezura. Hledání informací k této problematice bylo o poznání náročnější než k tématu hipoterapie.

Vědeckých prací zabývajících se tímto tématem je poskromnu. Práci, která se týkala posturální stability jezdci na koni, jsem našla pouze jednu. Tato práce si dala za cíl identifikovat typy posturálních subsystémů zapojených do kontroly rovnováhy a posoudit velikost jejich aktivit během drezury, parkurového skákání, voltiže a všestranného ježdění. (Schwesig, 2008) Jedním z důvodů neprobádanosti tohoto tématu je, že se setkáváme s tím, že jezdec na koni stále není považován za plnohodnotného sportovce. Až v několika posledních málo letech se začíná na jezdce, hlavně na profesionální úrovni, pohlížet jako na vrcholového atleta. Vzhledem ke zvyšující se prestiži a oblibě jezdeckví se tato skutečnost mění. Je pravdou, že jezdeckví je stále o souhrně jezdce a koně a *“Kůň bez jezdce je stále koněm. Ale jezdec bez koně je jen člověkem.”* (Stanislaw Jerzy Lec) To ale nemění fakt, že jezdec na koni musí nejen v tom nejvyšším sportu podávat, jak mentální, tak fyzické výkony, aby dvojice dosáhla kýženého výsledku. Popravdě řečeno řidič Formule 1 je také jen člověk, ale jeho příprava i bez auta musí být řádná a pečlivá.

V mé práci bych ráda zhodnotila dynamickou posturální stabilitu českých profesionálních jezdci na koni (v disciplíně skoky a drezura), pomocí vybraných stabilizačních testů dynamické počítačové posturografie. Ke sběru dat využiji dotazníky a vlastní měření pomocí dynamické počítačové posturografie. Pro objektivnost hodnocení stabilizačních schopností jezdci je v rámci této studie využít přístroj Smart EquiTest System ze skupiny produktů Dynamic Balance System od společnosti NeuroCom. Smart EquiTest System hodnotí efektivitu posturální stabilizace člověka ve

vzpřímeném stojí na stabilní i nestabilní ploše. Naměřená data budou následně vyhodnocena a porovnána s anamnézami měřených probandů. Toto měření by mělo ozřejmit vztah mezi bolestí zad, stabilitou a jezdeckou disciplínou.

V teoretické části této práce je rozebrána základní charakteristika obou disciplín, jsou ozřejměny pojmy týkající se postury, posturální stability a jejího řízení. Také jsou popsány možnosti vyšetření posturální stability. Velmi stručně je zmíněna i anatomie dané oblasti a bolest. V neposlední řadě je přiblížen současný stav poznatků problematiky.

Další části se věnují metodice a metodologii práce. Je identifikován vybraný výzkumný vzorek. Představeny jsou testy, které byly pro měření použity spolu s měřicím přístrojem. Následují výsledky jednotlivých měření, jejich analýza a závěr.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Základní charakteristika jezdeckví

Kůň provází člověka už odnepaměti a je jedním z nejvšestrannějších zvířat. Používali se jako zdroj potravy, využívána byla i jejich kůže, pracovali ve válkách, průmyslu, dopravě i zemědělství (Pickeral, 2004). V průběhu času se využití koní trochu změnilo. I když v mnohých případech koně zůstali jako pracovní nástroj. Stále častěji vidíme koně jako „domácí mazlíčky“ k rekreačním účelům nebo jako sportovní partnery. V jezdeckví je možné se věnovat velkému množství disciplín. Westernu, enduranci, dostihům nebo právě anglickému typu ježdění – parkuru a drezuře. A právě těmito dvěma disciplínami, lépe řečeno jezdci, kteří se těmito dvěma disciplínám věnují, se bude tato práce zabývat. I když největším rozdílem u těchto dvou disciplín je to, že při parkurovém ježdění se skáče přes překážky, zatímco v drezuře se dvojice drží při zemi. Rozdílů je více. Na každou disciplínu je třeba jiné vybavení, to se týká hlavně sedla. Což se odráží i na způsobu sedu. Lze tedy předpokládat, že i problémy s bolestí se budou týkat jiných částí těla/zad. (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998)

2.1.1 Drezura/ drezurní sed

Drezurní ježdění si bere základy a neustále se vrací k zásadám klasického jezdeckého umění. Drezura se od parkurového ježdění odlišuje ve stylu sedu. Drezurní jezdci jsou v sedle hluboce usazení, váha je přenášena rovnoměrně přes vnitřní stranu stehen a sedací kosti. Jejich tělem má procházet kolmice k zemi od ucha přes rameno, kyčel a kotník. Mají delší třmeny, což vede téměř k extendovaným kolenním kloubům. Holeně jezdce jsou přiloženy měkce k břichu koně. Vnitřní strana lýtek, která má svou pozici těsně za podbřišníkem, dává koni povely. Chodidlo se opírá do třmenu v nejširším místě. Pata je proslápnutá a tvoří nejnižší bod jezdce. Trup je vzpřímený, ohnuté lokty jsou opřeny měkce o tělo jezdce. Pěsti jsou postavené v pozici, jako když se drží dva hrnečky. (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998) Velká část tréninku, a hlavně předvedení koně na závodech, se provádí v pracovním sedu. Mohlo by se zdát, že se na koni vůbec nehýbají. A pouze se vezou. Opak je ale pravdou, právě tento klidný sed je výsledkem dlouholetého tréninku i „pozemní“ přípravy – cvičení. V drezuře je snaha zlepšit pohyb koně a jeho reakce na pomůcky – což jsou signály, které jezdec koni dává (ty jsou právě neviditelné pro okolí nebo by alespoň měly být). (Knopfhart, 2003)

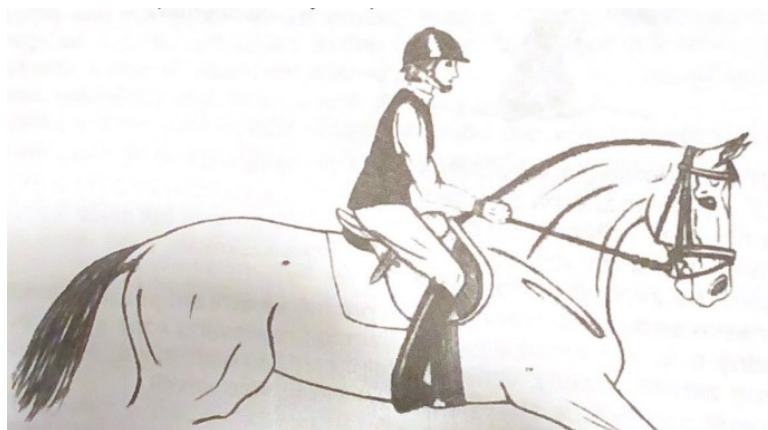
O tom, zda je tento výcvik prováděn korektně a v rámci welfare koně, by se dalo někdy polemizovat, ale to není předmětem této práce.



Obrázek 1: Drezurní sed (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998)

2.1.2 Parkur/ parkurový sed

V parkuru mají jezdci jiný typ sedla a kratší třmenové řemeny, což vede k větší flexi v kolenním kloubu. To jim dovoluje využití lehkého sedu (stehenního sedu), v tomto případě je jezdec v kyčlích nakloněn trupem dopředu a sedací kosti nejsou v kontaktu se sedlem. Jezdcova váha je rozložena do steh, kolen a pat. Oproti drezurnímu ježdění jsou nohy ve třmenu více našlápnuté, a to v nejširším místě. Paty stále zůstávají nejnižším bodem těla. I přes předklonění trupu se nesmí záda hrbít nebo prohýbat v bedrech. Jezdec hledí přímo dopředu. (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998) Z pohledu diváka se toto ježdění může zdát akčnější. Dvojice jede v mnohem vyšší rychlosti a skáče přes překážky. Ani tato disciplína se neobejde bez mnoha hodin „příjezd'ovací“ práce, která klade důraz na ohebnost a poslušnost koně. (Paalman, 2006) V této disciplíně musí jezdec (i jeho kůň) rychle reagovat na změny směru a překážky, které se snaží bez dotyku překonat v co nejrychlejší čas.



Obrázek 2: Lehký sed (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998)

2.1.3 Chody koně, skok

Jako vše na světě i pohled na chody koně se vyvíjí. Dříve byl za „čistý chod“ považován neměnný takt a správný nohsled ve všech základních chodech. V současnosti se však ale prosazuje celistvý pohled, kdy „čistý chod“ není posuzován pouze podle správného nohsledu, ale dbá se na celý projev koně. To znamená nejen nohsled a takt, ale i prostupnost koně, pružnost hřbetu, rovnováha, uvolnění.

Základní chody jsou krok, klus, cval.

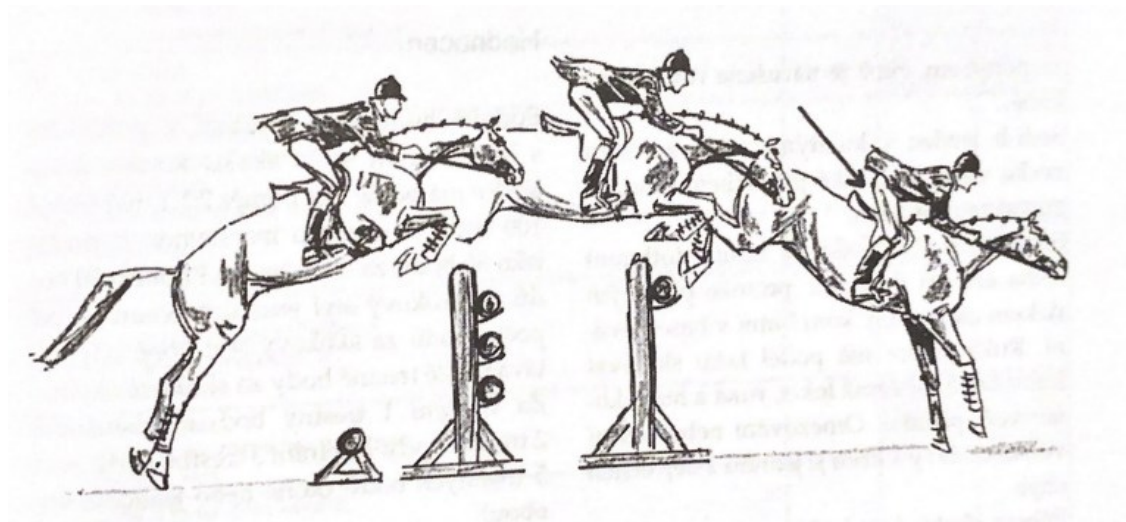
Krok. Ač nejpomalejší a všemi považovaný za nejjednodušší. Je správně provedený krok nejnáročnější. Pohyb v kroku se skládá z osmi fází. (Knopfhart, 2003) Každá z nohou musí vykročit a došlápnout v pořadí pravá zadní, pravá přední, levá zadní, levá přední. Údery kopyt by se měly ozývat ve stejných intervalech. Pokud ne, může to znamenat buď kulhání nebo to, že se kůň pohybuje „mimo chodem“. To znamená, že přední a zadní nohy se pohybují na stejné straně téměř současně. Z drezurního pohledu se rozeznávají čtyři typy kroku. Střední, shromážděný, prodloužený a volný krok. (Higginsová, Martinová, 2009)

Klus není komplikovaný nohsled. Nohy se pohybují v pořadí pravá zadní a levá přední současně následované vznosem, a poté levá zadní, pravá přední a další vznos. Je to dvoutakt se čtyřmi fázemi. Pro dobrou kvalitu klusu je rozhodující korektní zaúhlení kloubu, a z toho vyplývající správný pohyb zadních končetin. Typy klusu jsou pracovní, shromážděný, střední a prodloužený. (Higginsová, Martinová 2009; Knopfhart, 2003)

U cvalu je vyžadován čistý třítakt a výrazný vznos. Nohsled ve cvalu se liší podle strany, na kterou se kůň pohybuje. Při cvalu vlevo je nohsled pravá zadní a levá zadní současně, následovány pravou přední a levou přední, poté fáze vznosu. Při pohybu na pravou stranu je nohsled levá zadní, pravá zadní, a poté levá přední, pravá přední a

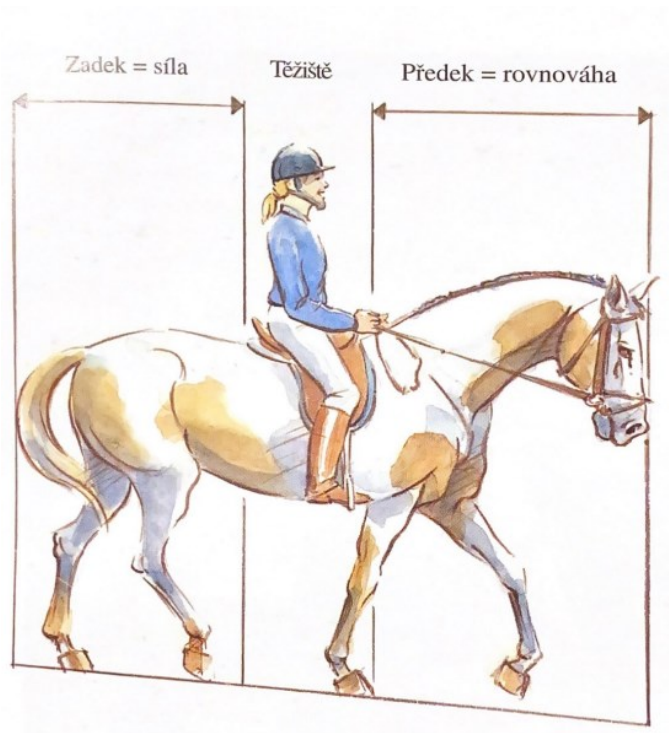
vznos. Typy cvalu jsou pracovní cval, shromážděný cval, střední cval, prodloužený cval a kontrakcval. Pro všechny chody platí, že kůň musí mít dostatek energie a od narození pro správné chody předpoklady. Trpělivým výcvikem se dají chody pouze do jisté míry zlepšit. (Higginsová, Martinová 2009)

V momentě, kdy jezdec bezpečně zvládá všechny chody. Je možné začít skákat přes překážky. Jak je vidět na obrázku 3 je několik fází skoku a na tuto skutečnost musí jezdec reagovat svým sedem. V momentě, kdy kůň odskočí se trup jezdce nachýlí dopředu, do již zmíněného skokového sedu. Ve fázi vznosu setrvává nakloněn kupředu. Zadek je tak vysoko, aby jezdec zůstal v rovnováze. V tuto chvíli se jeho váha rozkládá mezi paty, kolena a stehna. Paty jsou stále nejnižší bod (mimo jiné), to zajišťuje, že holeň jezdce zůstane ve správné pozici. Ruka se posouvá směrem k hubě koně. Huba, otěž a předloktí tvoří jednu linii. (Klimke, 2020) V momentě doskoku se jezdec zpět narovná a tlumí náraz za pomoci sedu a kyčlí. Jeho těžiště se přesouvá trochu více dozadu, aby se kůň mohl narovnat a pokračovat v jízdě. (Parker, 2002)



Obrázek 3: Fáze skoku (Paalman, 2006)

Při všech chodech a při všech chodech ježdění je z biomechanického hlediska nejpodstatnější, aby těžiště jezdce bylo, co nejbližší těžišti koně (splývalo) a docházelo, k co nejmenším vychýlením. Každé posunutí těžiště jezdce oproti těžišti koně, způsobuje chtěné nebo nechtěné pobídky, s kterými se kůň musí vyrovnat. Při drezuře leží těžiště více vzadu. U parkurového ježdění je více vpředu. (Tettenborn, 1996)



Obrázek 4: Těžiště (Tettenborn, 1996)

2.2 Postura a posturální stabilita

Lidský pohybový systém je tvořen více funkčními celky. Jedním z nich je posturální systém. Tento systém má za úkol nastavit a udržet polohy jednotlivých tělních segmentů v gravitačním poli. Za každým pohybem najdeme posturu. (Dylevský, 2009)

Pojmem postura se rozumí aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení vnějších sil. Největší význam v běžném životě má síla tíhová. Postura je součástí každého pohybu a polohy. Nejedná se tedy pouze o pozici vzpřímenou. Posturální funkce rozdělujeme na: posturální stabilizaci, posturální stabilitu a posturální reaktibilitu. (Kolář, 2009)

Posturální stabilita je schopností zajistit vzpřímené držení těla, aby nedošlo k pádu. Jedná se o držení těla při všech polohách těla v průběhu dne. (Kolář, 2009; Vařeka, 2002; Véle, 2006) Tuto stabilitu ovlivňují jak faktory neurofyzilogické, tak i biomechanické. Biomechanickým faktorem je velikost opěrné plochy. Opěrná plocha je část podložky, jež je s tělem v přímém kontaktu. (Kolář, 2009)

Neurofyzilogickými faktory jsou integrace zrakových, propioceptivních, vestibulárních a kožních informací. (Bizovská a kol., 2017) Řadí se sem i vliv psychiky a faktory vnitřního prostředí.

Posturální stabilizací se rozumí aktivní držení (za pomoci svalů) jednotlivých částí těla proti zevním silám. Řídí se centrálním nervovým systémem. V případě statické polohy (sed, stoj) je díky svalům držena tuhost kloubních skloubení. Ta je koordinována koaktivační aktivitou agonistických a antagonistických svalových skupin. Tím tak tělo vzdoruje gravitační síle. Jinak řečeno, bez toho, aniž by tělo mělo koordinovanou svalovou aktivitu, by se zhroutilo. A tomu se říká posturální stabilizace. (Kolář, 2009)

Posturální reaktibilita je reakční stabilizační funkce. Tato funkce je důležitá pro prevenci pádů a zranění. Zlepšení posturální reaktivity je možné za pomoci cvičení a pohybů, kterými se posílí svaly,lepší koordinace a vnímání těla. (Kolář, 2009)

2.2.1 Hluboký stabilizační systém páteře

Hluboký stabilizační systém páteře zahrnuje svaly a struktury, jejichž úkolem je udržovat stabilní a bezpečné postavení páteře. Tento systém zahrnuje hluboké svaly břišní, pánevního dna a zadní části těla. Tedy hlavně svaly m. transversus abdominis, mm. multifidi, diaphragma a pánevní dno. Správná funkce hlubokého stabilizačního systému je klíčová pro prevenci bolesti zad a zranění (hlavně při každodenní zátěži). Je tedy vidět, že na stabilizaci nepracuje pouze jeden sval. Ale díky svalovému propojení se podílí celý svalový řetězec. (Kolář, 2009) Správná poloha pánve proti hrudnímu koši spolu s paralelní roviny diaphragmy a roviny pánevního dna je potřebná pro dobrou aktivitu HSSp. (Kolář, 2009)

2.2.2 Posturální stabilita a její řízení

Posturální stabilita je složena z několika složek. Složky senzorické, výkonné a řídicí. Centrální nervová soustava zařizuje složku řídicí. Výkonná je prováděna díky muskuloskeletálnímu systému. Na senzorické složce se podílí zrak, sluch, propriorecepce a vestibulární systém. (Véle, 2006) Schopnost posturální stability může být narušena několika faktory. A to smyslovými informacemi z vizuálních, vestibulárních a somatosenzorických systémů. Dále kloubním rozsahem (ROM) a svalovou silou. (Palmieri et al, 2003; Grigg, 1994)

Byly objeveny dvě strategie, podle kterých je zajištěna posturální stabilita. A to strategie reaktivní a proaktivní.

Dalším dělením je rozdělení na strategii dynamickou a statickou. Při stabilitě statické jsou využívány balanční mechanismy, jimiž je řídicím systémem udržována stabilita při

nezměněném kontaktu s podložkou. V případě, že tyto strategie nestačí, přichází na scénu dynamická strategie. (Vařeka, 2002)

2.2.3 Posturální stabilita ve sportu

Existuje mnoho studií, které potvrzují, že sportovci mají lepší rovnovážné schopnosti než nesportující lidé. (Liang et al., 2019) Jeden z faktorů, který má na kvalitu rovnovážné schopnosti je frekvence a rozsah tréninkových jednotek. (Huang et al., 2020) Je tedy jasné, že pro všechny pohyby je důležitá stabilita a core těla. Čím je lepší neuromuskulární kontrola, tím je lepší efektivita volné motoriky, která je konkrétní pro specifické sporty. Pokud je v tréninkovém plánu i cvičení, které podporuje cvičení posturálních svalů a svalů středu těla, má sportovec i lepší tělesnou rovnováhu a vytrvalost.

2.2.4 Posturální stabilita v jezdeckví

V jezdeckém sportu člověk sedí a udržet stabilitu při sedu, by mělo být v podstatě jednodušší. Jelikož se jedná o nižší posturální pozici a jedinec má větší bázi. K této ploše se ještě připočte plocha opřených plosek. Při jízdě na koni má jezdec také nohy zapřené o třmeny, tím se plocha ještě zvětší. Z této zvětšené plochy opory se stane zdroj informací (proprioceptivních). Dále díky ní budou informace o distribuci tlaků nohy. (Véle, 2006) To, jak se je jedinec schopen stabilizovat v sedě, závisí na více faktorech. Na tom, v jaké poloze (a pohybu) jsou horní končetiny na pozici, ve které člověk sedí, a zda má oporu beder. (Pranab, 2013) Pokud ve stoje dojde k nějaké výchylce, dojde ke zpětné stabilizaci stoje za pomoci stabilizační strategie kyčlí nebo kotníků (záleží na velikosti výchylky). (Horák, 1986) V momentě, kdy si člověk sedne, připraví se o možnost využít strategii kotníků. Ať už jako reakční strategii, tak i zdroj propriocepce. Zbývá mu tedy strategie kyčlí. U této strategie se reakce na pohyb vzad a rotaci DKK nahoru moc neliší. (Forsberg, 1994)

Jezdec může třmeny použít jako stabilizační mechanismus, tím pádem je mu dovoleno posunout punctum fixum periferním směrem, a tak udržet a změnit k lepšímu svou stabilitu. Tím se jezdec stává jistější a může si dovolit i rychlejší a ostřejší manévry, hlavně u parkurového ježdění. Tím, že má oporu v dolní polovině těla, může ta horní být ve větším klidu.

2.2.4 Anatomie dané oblasti

V této kapitole bude velmi stručně přiblížena anatomie diskutované oblasti této práce. Axiální systém je tvořen z mnoha prvků kolem páteře. Úlohou těchto prvků je hybná, ochranná a nosná funkce. Tento systém skládá osový skelet složený z páteře, spojů na páteři, svalů, jež jimi pohybují, kosterním základem hrudníku a jeho spojů a v neposlední řadě dýchacími svaly. (Dylevský, 2009) K axiálnímu systému se dále pojí část nervové a cévní soustavy. Ty udržují funkce systému. (Čihák, 2009)

Díky páteři se může člověk vzpřímeně pohybovat. Páteř chrání míchu, ale zároveň je pohyblivá. Pohyblivost páteře je největší v krční části, nejmenší je v části bederní a křížové. Hrudní páteř je v pohybu omezena žebry. Pružnost je způsobena dvojitým esovitým prohnutím. Krční a bederní páteř je prohnuta dopředu – lordóza. Hrudní páteř a kost křížová je zakřivena dozadu – kyfóza. (Čihák 2009) Páteř je tvořena z obratlů. Je složena ze 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových, které srůstají v kost křížovou a 4–5 obratlů kostrčních, které srůstají v kost kostrční. (Abrahams, 2003)

2.3 Možnosti hodnocení posturální stability

Systém kontroly rovnováhy je složitým mechanismem. Zahrnuje udržení polohy, usnadnění pohybu a obnovení rovnováhy v případě působení vnějších sil nebo přímo zakopnutím. Zhodnocení rovnováhy z klinického pohledu napomůže k posouzení rizika pádu a určení příčiny základních poruch rovnováhy. K tomu nám může pomoci vyšetření klinické, funkční nebo přístrojové. (Mancini a Horak, 2010)

2.3.1 Klinické vyšetření

Klinická vyšetření, která se v praxi nejčastěji používají, jsou rozdělena na vyšetření statické stability a dynamické. Statickou stabilitu hodnotíme za pomoci prostého stoje nebo stoje v různých modifikacích. Např. Rhombergův stoj, hodnocení „hry šlach“, stoje s otevřenýma, zavřenýma očima. Při vyšetření dynamické posturální stability se hodnotí i chůze v různých modifikacích a na různém terénu. (Véle, 2006; Kolář, 2009; Mancini a Horak, 2010)

2.3.2 Funkční vyšetření

Při funkčním měření je analyzován stav rovnováhy, který se dále dokumentuje a každá změna je evidována. Je hodnoceno provedení různých motorických úkolů. Využívány

jsou testy kupříkladu testy Berg Functional Balance, Timed up and go test a Balance Evaluation Systems Test. (Mancini a Horak, 2010).

2.3.3 Přístrojové vyšetření

Pro větší objektivitu měření a hodnocení posturální stability se využívají různé typy přístrojů. Jedny z nich jsou silové nebo tlakové plošiny, které měří tlak, jenž je způsobený nohama při doteku o podložku. Výsledky se zaznamenají a následně se hodnotí kinematické, kinetické a potažmo i elektrofyziologické parametry posturálního chování. (Leitner et al., 2009) Měření a vyšetření posturální stability za pomoci přístrojů se nazývá posturografie. Statická posturografie je stabilometrie a dynamická posturografie (dynamometrie).

Stabilometrie hodnotí stabilitu pacienta, v co neklidnějším stojí při statickém okolí (bez pohybu desky, na které stojí a také okolí). Pro selektivní testování jednotlivých systémů je možné modifikovat podmínky třeba vyloučením zraku – zavření očí. V okamžiku, kdy se začne pohybovat pacientovo těžiště, jde o dynamickou posturografii. K tomu může dojít i díky změně prostředí, třeba posunu desky, na které pacient stojí. (Kolář, 2009) Deska, na které pacient stojí měří reakční síly, které na plošinu působí – reakční sílu na tíhovou sílu pacienta a dále reakční síly svalů, které jsou na plošinu přenášeny.

Samostatné vyšetření posturální stability musí být rozšířeno i o další klinická vyšetření. Nelze z něj samostatně stanovit diagnózu. Pomocí posturografického vyšetření můžeme posoudit riziko pádu či účinky léčby. Zároveň může být použito i pro diferenciální diagnostiku např.: cévní mozková příhoda, Parkinsonova choroba, roztroušená skleróza, migréna, vertigo, vestibulární poruchy, periferní neuropatie, ortopedická zranění atd.. Nejčastěji užívané systémy posturografie v klinické praxi jsou AMTI, Kistler, Bertec a NeuroCom. (Kolář, 2009; Visser et al., 2008) Neurocom je využit pro měření v této práci.

2.4 Bolest

Bolest je častým problémem, ať už napříč jednotlivými sporty nebo v běžném životě. Jedná se o smyslový vjem, který není příjemný. V případě, že tělu hrozí poškození může se objevit bolest. Nociceptory přenášejí podněty přes nervová vedení. S výjimkou mozku a jater jsou nociceptory ve všech tělesných tkáních. (Silbernagl, 2004) Bolest může být charakterizována kvantitou, kvalitou, místem, propagací, časem a případně

úlevovou polohou. Kvantifikace může být provedena několika možnými stupnicemi a škálami. (Češka, 2010)

2.4.1 Dělení bolesti

Bolest dělíme podle délky trvání, podle lokality a strukturální lokalizace. Dle délky trvání ji dělíme na chronickou a akutní. Akutní bolest trvá několik dnů, maximálně týdny, neměla by trvat déle než 6 týdnů. Chronická bolest trvá déle než 3 měsíce. (Klener 2006) Podle lokality rozdělujeme bolest na nociceptivní, neuropatickou, reflexní a psychosomatickou. Při nociceptivní neboli také periferní bolesti dochází k podráždění receptoru bolesti traumatickým nebo zánětlivým podnětem. Neuropatická neboli neurogenní bolest je většinou způsobena traumatem, ischemií, infekcí nebo metabolickou poruchou. Ta se pak projevuje přímo v průběhu nervových vláken. Bolest se ukazuje v místě poškození. U reflexní bolesti je bolest vyvolána kvůli poruše motoriky, čímž dojde ke vzrůstu napětí svalstva, kvůli čemuž dojde ke dráždění receptorů bolesti. V dnešní době je stále častějším jevem psychosomatická bolest. Tato bolest je způsobena vysokým stresem a životním stylem. (Klener 2006; Nedělka 2007) Podle strukturální lokalizace bolest rozdělujeme na viscerální a somatická. Somatická bolest vyzařuje z pojivové tkáně, svalů, kostí a kloubů. U této bolesti dochází k iradiaci. Viscerální bolest vyzařuje z vnitřních orgánů. Velmi těžce se lokalizuje. (Nedělka 2007)

2.4 Současný stav poznatků sledované problematiky

Bolest zad je jednou z nejčastějších onemocnění limitující sportovní výkon. Je mnoho studií, které se věnují léčbě bolesti zad za pomoci jízdy na koni (hipoterapie), ale téměř žádné zabývající se opačnou problematikou, kdy jízda na koni bolest zad způsobuje.

Toto téma ve vědeckých kruzích zatím ještě moc prozkoumáno není.

V problematice sportovního ježdění bylo provedeno pouze několik studií. V rámci drezurního ježdění byl a vydána práce *Lumbar Spine Loading During Dressage Riding*. (Mason 2006) Tato studie byla provedena na 21 drezurních jezdkyňích, kdy se jim přidělal akcelerometr na C7 a L5. Měřilo se zatížení na páteř při jednotlivých chodech. Výsledky ukázaly, že vyšší tempo má za následek vyšší zatížení ve všech rovinách. Nebyla zde však provázanost s bolestí ani posturální stabilitou. V další práci byla studována degenerace páteře, pánve a kyčlí. Příčinou jsou neustále otřesy, které na tělo působí. Stejně tomu je třeba i u terénních jezdců na kole. Tento problém však nebývá

hlavní příčinou bolestí zad. Jak ukazuje studie *Magnetic resonance imaging findings of the lumbar spine in elite horseback riders: correlations with back pain, body mass index, trunk/leg-length coefficient, and riding discipline*. (Clayton 2009) V této studii byla porovnávána prevalence degenerace disku mezi jezdeckou skupinou (58 jezdců) a nejezdeckou kontrolní skupinou (30) ve vztahu k bolesti dolní části zad. Podobně jako tato práce byla vytvořena i studie, která se zabývala voltižními jezdci *Correlation of back pain and magnetic resonance imaging of the lumbar spine in elite horse vaulters*. (Kraft 2007) Voltižní ježdění, ale nespadá do zájmu této práce. Reference této studie se opírají o práce, které se zabývají snímky zobrazovacích metod u různých sportů. V této studii je mimo jiné odkaz i na další vyhledanou studii *Influence of the riding discipline and riding intensity on the incidence of back pain in competitive horseback riders*. (Kraft 2007) Ta hledá souvislost mezi změnami páteře a intenzitou tréninku. A zda existuje souvislost mezi bolestí zad a intenzitou ježdění. Dále zjišťovala, zda může mít ježdění pozitivní vliv na již existující bolesti zad. Výsledkem bylo, že oproti běžné populaci je vyšší výskyt bolestí zad u jezdců. Jezdcům, s již existující bolestí zad, pomáhá krok na koni, což podporuje předchozí studie, které se týkaly hiporehabilitace. Dalším výsledkem této studie bylo, že u jezdců parkuru se bolesti při jízdě zhoršovaly u jezdců drezury naopak bolest ustupovala.

Vyhledávání mě zavedlo i ke studii, která porovnávala typy sedel a jejich vliv na bolesti zad. *Influence of saddle type upon the incidence of lower back pain in equestrian riders*. (Quinn,1996) Jediná práce, která se blížila mému tématu byla německá studie *Specific riding styles are associated with specific effects on bodily posture control*. (Schwesig, 2008) Tato explorativní studie měla za cíl posoudit velikost posturální stability u různých disciplín. A to v drezuře, parkuru, voltiži a všestrannosti. Nejlepší výsledky se ukázaly v disciplíně drezura a voltiž. V této práci, ale chyběla jakákoliv provázanost stability s bolestí zad.

Této provázanosti a srovnání by se měla věnovat tato práce. Za pomoci posturografu NeuroCom SMART EquiTest, na kterém byly zvoleny testy, které pomohou dát odpověď na stupeň stability jezdců na koni, a případnou souvislost s bolestí zad. NeuroCom nabízí mnoho způsobů testování a testovacích parametrů. Vzhledem k tomu, že výzkum tohoto typu u profesionálních jezdců, zatím nebyl proveden, byla vybrána široká škála testů, aby mohl být zhodnocen stav jezdců celkově. Předpokladem bylo, že testovací parametry statického charakteru a testy, u kterých je nutné pracovat se svým těžištěm, budou dominantou drezurních jezdců (SOT, LOS, RWS). Naopak testy, které

vyžadují rychlé reakce na neočekávané vnější stimuly budou lépe zvládat parkuroví jezdci (MCT, ADT). Testy, ve kterých se hodnotilo rozložení váhy (WBS, US), byly aplikovány, pro možnou provázanost s nerovnoměrným rozložením váhy ze dvou důvodů. Prvním byla skutečnost, že jezdci uvedli, že se jim s koňmi lépe pracuje na jednu nebo na druhou stranu (nebylo vždy závislé na dominantní straně horní končetiny). Druhým byl fakt, zakořeněné levé strany. Tedy, že se ke koni přistupuje zleva a nasedá se taktéž zleva.

3 Metodologie práce

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je zjistit, jaký je vztah mezi bolestí zad u parkurových a drezurních jezdců v závislosti na míře stability.

3.2 Úkoly práce

1. Zpracování teoretických východisek práce
2. Stanovení metodického postupu
3. Získání vhodného souboru probandů – za pomoci vytvořeného anamnestického dotazníku
4. Realizace vlastního měření s využitím přístroje NeuroCom SMART EquiTest
5. Zpracování a analyzování dat z jednotlivých měření
6. Porovnání výsledků s hypotézami práce
7. Diskuse a závěr práce

3.3 Výzkumné otázky

1. Jak se liší dynamická posturální stabilita parkurových a drezurních jezdců vyhodnocená pomocí počítačové dynamické posturografie NeuroCom?
2. Odlišuje se bolest zad u jednotlivých disciplín?

3.4 Hypotézy

H1: Předpokládám, že stabilita drezurních jezdců bude vyšší než u parkurových jezdců

H2: Předpokládám, že bolest zad se snižuje s vyšší mírou stability

H3: Předpokládám, že výsledky testu Sensory Organization Test na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u parkurových jezdců

H4: Předpokládám, že výsledky testu Motor Control Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

H5: Předpokládám, že výsledky testu Adaptation Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

H6: Předpokládám, že výsledky testu Limits of Stability Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

H7: Předpokládám, že výsledky testu Rhythmic Weight Shift na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

H8: Předpokládám, že výsledky testu Weight Bearing Squat na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vyrovnanější než u parkurových jezdců

H9: Předpokládám, že výsledky testu Unilateral Stance na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u parkurových jezdců

4 Metodika práce

Tato diplomová práce je případová (kvantitativní), komparační studie, metodou zkoumání je experiment. Projekt diplomové práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem 151/2023 dne 8.6 2023.

Bylo provedeno jednorázové měření hodnot statické a dynamické posturální stability na přístroji NeuroCom SMART EquiTest u experimentální skupiny probandů skládající se z jezdců na koni ve dvou různých disciplínách. Naměřené hodnoty byly mezi oběma skupinami následně porovnávány.

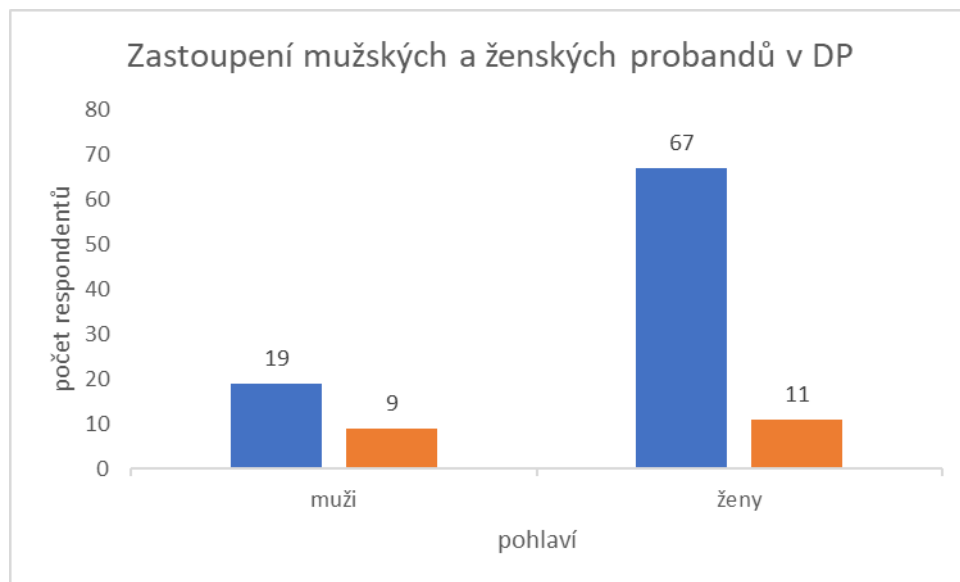
4.1 Zpracování teoretických východisek

Tato diplomová práce se skládá ze dvou částí. Teoretické a praktické – výzkumné části. V teoretické části jsou zevrubné informace týkající se jezdeckví a zkoumaných disciplín. Dále jsou zde uvedeny informace týkající se posturální stability. Tyto informace jsou základ pro následnou výzkumnou část. Tyto informace byly čerpány z dostupných, odborných českých i zahraničních zdrojů. V tištěné i elektronické formě. Odborná literatura byla vyhledávána za pomoci vědeckých databází: Google Scholar, Web of Science, PubMed, Mendeley a ResearchGate. Všechny zdroje, které byly použity jsou citovány dle citační normy ISO 690.

4.2 Charakteristika výzkumné skupiny

Výzkumný vzorek v této práci se skládal z 20 výkonnostních jezdců na koni (muži i ženy) v disciplíně skoky a drezura. 10 zástupců drezurního ježdění ($n_1=10$) a 10 zástupců skokového ježdění ($n_2=10$). Tento vzorek byl vybrán hlavním řešitelem práce na základě odeslaného dotazníku jezdcům umístěným do 100. místa českého žebříčku ve své disciplíně v roce 2022. Při splnění kritérií byli zařazeni do projektu. Probandi byli ve věku 18-35 let, praktikující jízdu na koni každý den minimálně v posledních 10 letech. V závodní sezóně se účastní skoro každý týden jezdeckých závodů. Během dne mají trénink na 3-10 různých koních. Všichni probandi byli bez omezení způsobilí k vybraným sportovním aktivitám. Do výzkumu nebyli zařazeni probandi s akutními, zejména infekčními zdravotními potížemi, v rekonvalescenci po úrazu nebo s významnými traumaty pohybového aparátu. Dále do výzkumu nebyly zařazeny osoby s neurologickým deficitem, osoby s mentální poruchou či sníženým stupněm inteligence.

Všichni probandi byli předem seznámeni s průběhem testování. Praktické testování probíhalo v listopadu 2023 v Laboratoři aplikované kineziologie katedry fyzioterapie na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Před testováním na přístroji všichni probandi podepsali informovaný souhlas, kde byli seznámeni s účelem a průběhem testování. Výzkum byl schválen Etickou komisí UK FTVS.



Graf 1: Zastoupení mužských a ženských probandů v DP

4.3 NeuroCom Smart EquiTest (SMEQ)

V této diplomové práci byl pro měření dynamické posturální stability využit přístroj NeuroCom SMART EquiTest. NeuroCom se používá napříč lékařskými obory. A to nejen pro diagnostiku, ale také léčbu jak akutních, tak i chronických poruch (např. při pohybových problémech, závratích a poruchách rovnováhy). Přístroj zhodnotí přínos a velikost jednotlivých funkcí – somatosenzorických, vestibulárních a vizuálních, které se podílejí na rovnováze a posturální stabilitě. (Kolářová et al., 2014)

SMEQ je složen ze dvou základních mechanických prvků. Jedním je tenzometrická silová plošina, na které je postavena pohyblivá kabina spolu s vizuálním prostředím a druhým je počítač, který obsahuje vyhodnocovací software – NeuroCom Balance Manager Clinical Software. (Vomáčková, 2020)

Neurocom umožňuje objektivně zhodnotit posturální stabilitu za různých podmínek. Ať už při stabilní nebo nestabilní plošině, změnách vizuálního prostředí nebo naopak jeho úplném vymizení (při zavření očí). Tím pádem je možné vyhodnotit zrakové,

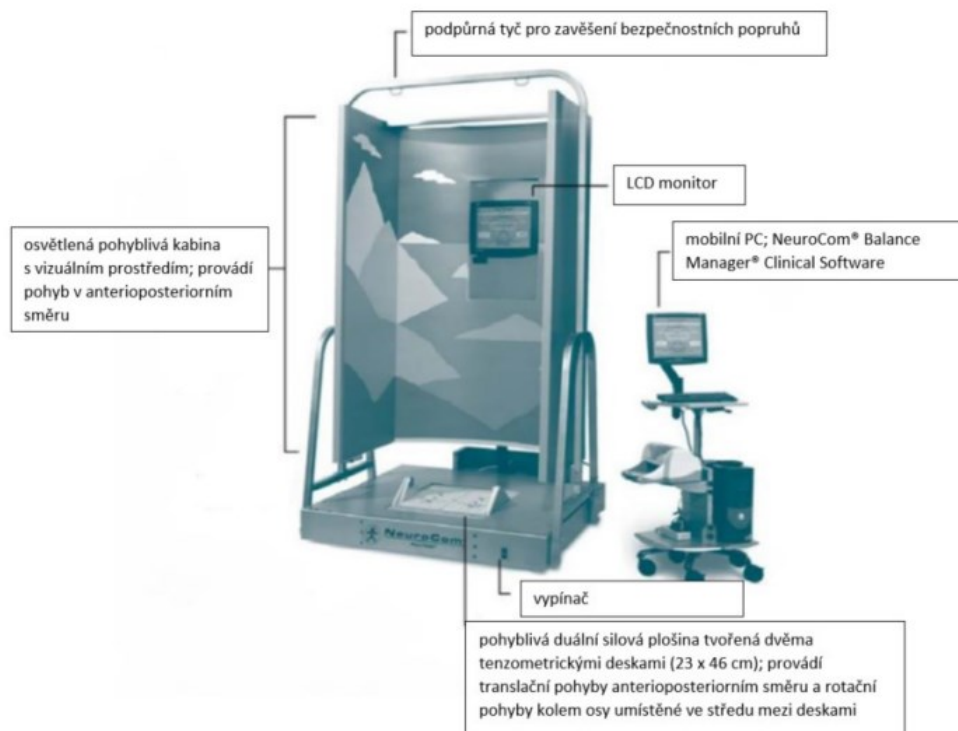
somatosenzorické a percepční funkce. (Concordia University, 2019; Vomáčková et al. 2020)

Dále přístroj obsahuje: pojízdný vozík, na kterém je umístěn onen počítač s programem, bezpečnostní postroje ve 3 velikostech, podpurná tyč pro zavěšení bezpečnostního postroje, barevnou tiskárnu, bezdrátovou myš, ovladač a pomůcky, kterými lze modifikovat testování (úseče, podložky, schůdky, klíny...). (Natus Medical Incorporated, ©2013)

Rozměry přístroje jsou 135x155x239 cm a jeho hmotnost je 352 kg. Silová deska s rozměry 46x46 cm má schopnost snímat tlak z dolních končetin testovaného a provádět rotační pohyb, který může mít rozsah $\pm 10^\circ$ a maximální rychlost 50°/s. Translační pohyb může mít maximální rychlost až 15 cm/s a antero-posteriorní posun $\pm 6,35$ cm. Okolní deska rotuje s maximálním rozsahem $\pm 10^\circ$ a maximální rychlostí 15°/s. Testovaná osoba může mít maximálně 203 cm a hmotnost 200 kg. (NATUS®, 2014)

Testovací systém v sobě má standardně baterii sedmi testů

- Sensory Organization Test (SOT)
- Motor Control Test (MCT)
- Adaption Test (ADT)
- Limits of Stability (LOS)
- Rhythmic Weight Shift (RWS)
- Weight Bearing Squat (WBS)
- Unilateral Stance (UST) (Concordia University, 2019)



Obrázek 5: Posturograf NeuroCom SMART EquiTest (Vomáčková, 2020)

Dále jsou popsány jednotlivé testy, které v této práci byly použity.

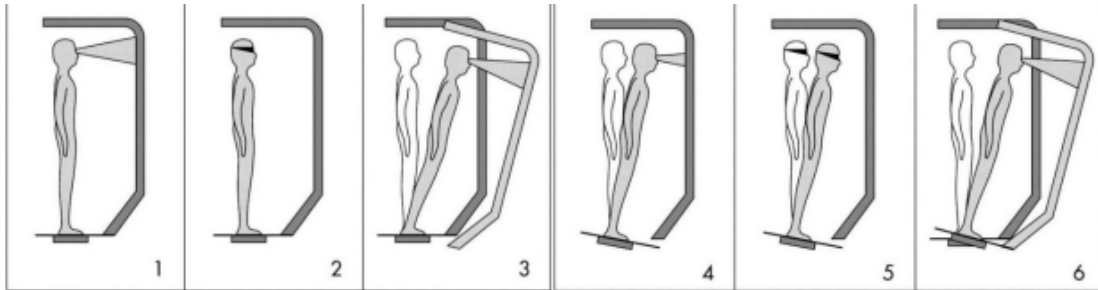
4.4 Popis použitých testů

4.4.1 Sensory Organization Test (SOT)

Tímto testovacím protokolem je vyhodnocena reaktivita posturální stability pomocí zhodnocení vzájemné provázanosti a kooperace mezi vizuálním, vestibulárním a somatosenzorickým systémem probanda/pacienta. Tento test běžně obsahuje 6 situací, při kterých dochází k různé kombinaci pohybů plošiny a okolí (kabiny). Každý z testů trvá 20 s a všechny kombinace jsou opakovány 3x. (Vomáčková, Pavlů, et al., 2020)

Testovací protokol SOT hodnotí posturální výchylky COG v šesti odlišných situacích. CON1 hodnotí prostý stoj, u CON2 se vyřadí zraková kontrola. Při CON3 dochází k narušení vestibulárních funkcí a je hodnocena jejich kompenzace. U těchto tří protokolů zůstává stabilní silová plošina, a proto se jedná o analýzu statické posturografie. V dalších situacích se již plošina hýbe. Jde o dynamickou posturografii.

CON4 testuje schopnost kompenzovat narušené somatosenzorické informace, CON5 analyzuje možnosti kompenzace vyřazení zrakové kontroly a narušení somatosenzorických informací. CON6 provádí analýzu efektivity schopnosti integrace při změně sensorických informací. (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)



Obrázek 6: SOT – ilustrační obrázek test (Concordia University, 2015)

1. CON1 – zraková kontrola, stabilní plošina, stabilní vizuální prostředí
2. CON2 – bez zrakové kontroly, stabilní plošina, stabilní vizuální prostředí
3. CON3 – zraková kontrola, stabilní plošina, nestabilní vizuální prostředí
4. CON4 – zraková kontrola, nestabilní plošina, stabilní vizuální prostředí
5. CON5 – bez zrakové kontroly, nestabilní plošina, stabilní vizuální prostředí
6. CON6 – zraková kontrola, nestabilní plošina, nestabilní vizuální prostředí

Parametry, které jsou hodnoceny v rámci analýzy dat SOT, jsou Equilibrium Score (EQL), Strategy Analysis (STRA) a Sensory Analysis (SEN).

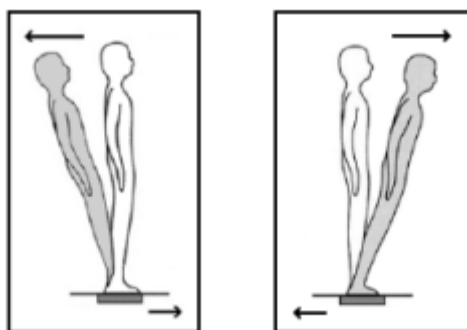
Hodnoty EQL jsou udávány v procentech. 100 udává dokonalou stabilitu měřeného a 0 znamená pád. Composite Score (EQL-CMP) je váženým průměrem EQL, který je vypočten z hodnot šesti situací testovacího protokolu SOT. (Chaudhry et al., 2011)

Hodnota Strategy Analysis (STRA) určuje numerické vyjádření míry použití kotníkové nebo kyčelní strategie potřebné k udržení rovnováhy.

Hodnota Sensory Analysis (SEN) je poměrem mezi použitím vizuálních (VIZ), somatosenzorických (SOM) a vestibulárních (VEST) informací nutných pro udržení posturální stability. (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)

4.4.2 Motor Control Test (MCT)

Tato zkouška hodnotí schopnost vyvinutí efektivní motorické odpovědi na vychýlení rovnovážného stoje. Ten je ovlivněn nečekanými třikrát opakovanými translačními pohyby (trvajících méně než 1 s) v anterioposteriorním směru. Během tohoto testu dochází k postupnému zvyšování míry změn. Začíná se na malých posunech (250 ms, na prahu 2,8 °/s., následují střední (300 ms, na hranici 6,0 °/s) a nakonec velké (400ms, při rychlosti do 8,0 °/s). Začíná se posuny posteriorním směru a následují posuny v anteriorním směru. Velikost posunutí záleží na probandově tělesné výšce a software ji stanovuje samostatně. Přestávka mezi jednotlivými pohyby plošiny je náhodně volena softwarem. (Vomáčková, Pavlů, et al., 2020)



Obrázek 7: ADT – ilustrační obrázek test 1 (Concordia University, 2015)

Neurocom hodnotí čas, za který se měřený navrátí zpět do stabilního stavu – Latency (LT), vynaloženou sílu – Strength Symmetry (SS), a symetrii zatížení jednotlivých stran v průběhu odpovědi – Weight Symmetry (WS). SMEQ je schopný výpočtu symetričnosti zátěže dolních končetin. (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)

Latency (LT) je hodnocena v milisekundách (ms). Měří čas od začátku posunu plošiny do doby, kdy zaznamená motorickou odpověď. Hodnotí každou nohu zvlášť RLT – latency right a LLT - latency left. (Natus Medical Inc., 2013, 2014b, 2014a)

Amplitude Scaling (AM) hodnotí sílu měřeného, která je nutná pro návrat do ustálené polohy po pohybu plošiny. Její jednotkou je newton (N). (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)

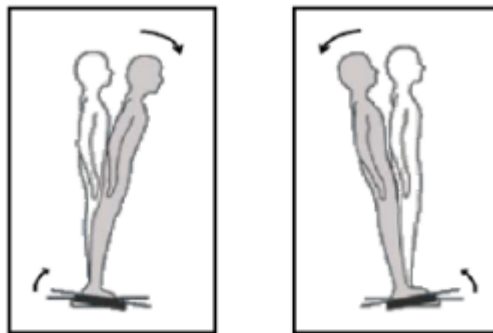
Strength Symmetry (SS) značí velikost silové odpovědi, kterou deska zaznamená při posunu plošiny.

Weight Symmetry (WS) ukazuje rozložení tělesné hmotnosti při jednotlivých změnách polohy desky. Finální bezrozměrné skóre 100 ukazuje symetričnost obou dolních končetin. Pokud je hodnota vyšší než 100, ukazuje to větší sílu pravé DK, pokud je hodnota menší než 100, je větší síla na levé DK. (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)

4.5.3 Adaptation Test (ADT)

Adaptation Test měří probandovu schopnost reakce a adaptace na opakující se rotační pohyb. Během testu dojde nejdříve k pěti náklonům desky směrem vzhůru (Toes Up), a následně k pěti náklonům směrem dolů (Toes Down). Tato naklápění trvají 400 ms a mají amplitudu 8°. Deska se pohybuje rychlostí 20°/s. Doba mezi jednotlivými pohyby desky je náhodná. Trvá 3-5 s. (Natus Medical Inc., 2007, 2014a)

Při tomto protokolu se hodnotí parametr reakční síly Sway Energy Score (SES). Parametr je bezrozměrný a kvantifikuje množství energie, které je zapotřebí pro udržení stabilního stoje. (Natus Medical Inc., 2008, 2013, 2014a)



Obrázek 8: Adaptation test (Concordia University, 2015)

4.5.4 Limits of Stability (LOS)

Tímto testem se zjišťuje kvalita balančních mechanismů stoje (volné motorické kontroly) za pomoci zhodnocení pohybu COG. LOS vyhodnocuje, jaké jsou limity stability – tedy o kolik je měřený schopný se pohybovat bez toho, aniž by změnil opěrnou bázi, neukročil nebo neupadl. Na LCD monitoru měřený vidí osm cílů, ke kterým se má co nejrychleji a nejpřesněji dostat po zaznění zvukového signálu. Cíle jsou rozmístěny do kruhu, mezi nimi je 45°. (Barnett et al., 2013)

Tento protokol se zaměřuje na několik prvků.

Reaction Time (RT) zkoumá, za jak dlouho dojde k první motorické odpovědi testovaného v reakci na zaznění signálu. Tato veličina je uvedena v milisekundách (ms). Movement Velocity (MVL) měří rychlost COG při prvním pokusu o dosažení terče. Je měřen ve stupních za sekundu (°/s).

Endpoint Excursion (EPE) je vzdáleností, kde končí počáteční pohyb k cíli. Je uveden v procentech (%).

Maximum Excursion (MXE) hodnotí, jak velkou vzdálenost měřený urazil k cílovému bodu. Je uveden v procentech, přičemž pokud proband dosáhne až do cíle je výsledek 100 %.

Directional Control (DCL) ukazuje přesnost dráhy COG v kýženém směru. V případě, že dosáhne ke 100 %, dráha měřeného byla přímočará až do prostředka terčového bodu. (Barnett et al., 2013; Concordia University & Natus Medical Inc., 2015; Natus Medical Inc., 2008, 2013)

4.4.5 Rhythmic Weight Shift (RWS)

Tento testovací protokol hodnotí kvalitu a schopnost rytmického přenášení COG v laterolaterálním a anterioposteriorním směru mezi 2 cíli. Testování probíhá ve třech rychlostech po dobu 10 s. Měřený sleduje na LCD monitoru před sebou kurzor, který se snaží svým pohybem následovat. Vzdálenost, která je mezi dvěma cíli, kam proband přenáší svou váhu, je dána softwarem na základě LOS testu. Parametry, které jsou v tomto testu měřeny, jsou směrová kontrola Directional Control COG (DCL) a rychlost pohybu On Axis Velocity (OAV).

Directional Control COG (DCL) ukazuje, jaký je procentuální rozdíl mezi směrovou přesností. Nepřesnost pohybu a je uvedena v procentech.

On-Axis Velocity (OAV) hodnotí rychlost COG v požadovaném směru. Jednotkou jsou stupně za sekundu ($^{\circ}/s$). (Natus Medical Inc., 2014a, 2014b, 2016)

4.4.6 Weight Bearing/Squat (WBS)

Tento test hodnotí obecnou funkční schopnost ADL (Activity of Daily Living). Představuje, jaká je symetrie rozložení váhy těla při vzpřímeném stoji, a následném postupném snižování těžiště těla. Mění se postavení kolenních kloubů a hlezenních kloubů. Flexe v kolenních kloubech se mění z přirozeně extendovaných kolenních kloubů na 30°, 60° a 90°. V průběhu zvyšující se flekčního postavení kolenních kloubů se jinak rozkládá tlak na jednotlivé komponenty kloubu, jak kolenních, tak hlezenních. Tím pádem je možné odhalit rozdíly ve stranovém rozložení váhy měřeného. Tyto změny by nemusely být ve vzpřímeném stoji odhaleny. (Hakim et al., 2012)

Rozložení tělesné hmotnosti se uvádí vzhledem k celkové hmotnosti jedince. Tato hodnota – rozdíl by u zdravých osob neměla překročit $\pm 7\%$. (Concordia University, 2015)

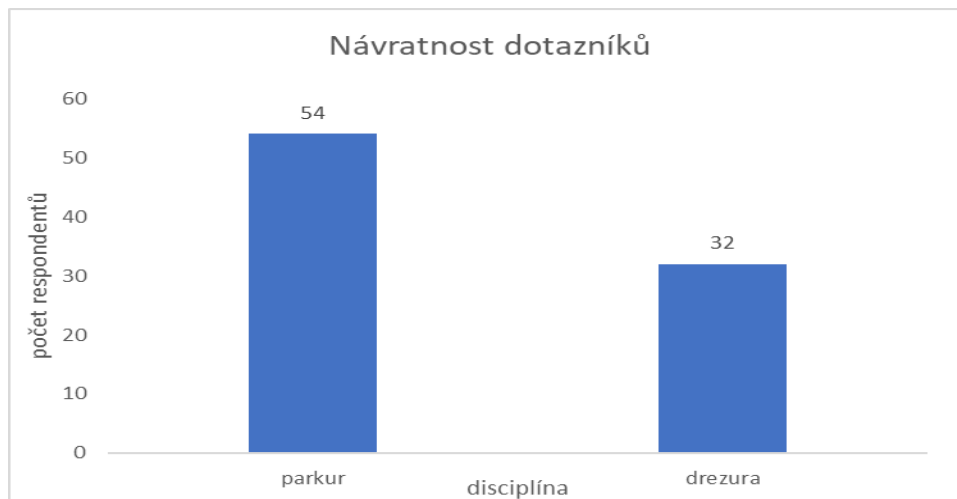
4.4.7 Unilateral Stance (UNI)

Dalším testovaným protokolem je Unilateral Stance (UNI). Tento test je také veden jako test hodnotící ADL funkční schopnosti. Je hodnocen stoj na jedné dolní končetině a rychlost výchylek COG. Testují se postupně obě dolní končetiny při zavřených (EC) a otevřených očích (EO). Každý test se třikrát opakuje a trvá 10 s. Hodnoceny jsou COG Sway Velocity (SV), které hodnotí poměr výchylky COG ku časové jednotce doby trvání pokusu (max 10 s). Jednotkou potom je ($^{\circ}/s$). Mean COG Sway Velocity (MSV) je průměrem tří pokusů v podmínce otevřených a zavřených očí. Žádoucí je co nejmenší hodnota, která udává minimální pohyb COG. (Concordia University & Natus Medical Inc., 2015; Natus Medical Inc., 2008, 2013, 2014a)

4.5 Postup šetření a sběr dat

Po schválení výzkumu Etickou komisí UK FTVS, bylo odesláno 200 dotazníků. Dotazníky byly odeslány jezdcům umístěných do 100. místa v žebříčku České jezdecké federace (v rámci celé České republiky) v disciplínách parkur a drezura pro rok 2022. V kategorii senioři (nad 18 let). Počet jezdců byl volen s ohledem na počet aktivních závodních jezdců účastnících se závodů na nejvyšší úrovni.

Dotazník obsahoval otázky, z kterých bylo možné vyhodnotit celkový čas strávený aktivním ježděním, počtem ježděných koní, specifikací bolesti zad a nástupu bolesti. Zda se projevila již dříve nebo až po začátku jezdecké kariéry. Doplnkový sport. (Dotazník v příloze – Příloha č.4.) Z 200 dotazníků se jich vrátilo vyplněných 86. 54 od parkurových jezdců a 32 od drezurních jezdců.



Graf 2: Návratnost dotazníků

Po vyhodnocení dotazníků bylo vybráno 10 parkurových jezdců a 10 drezurních jezdců. Kritériem výběru neprošli jezdcí v rekonvalescenci po úrazu nebo s významnými traumaty pohybového aparátu, které by měly vliv na výsledky měření dynamické posturografie.

Vybraní jezdcí byli pozváni k praktickému měření na FTVS UK.

Praktická měření probíhala v listopadu 2022 v Laboratoři aplikované kineziologie Katedry fyzioterapie FTVS UK. Probandé byli seznámeni s účelem měření a výzkumu.

Po přečtení a podepsání informovaného souhlasu. Dále byla nabrána anamnéza.

Poté už se přistoupilo k měření dynamické posturální stability na přístroji NeuroCom Smart EquiTest a bylo využito 7 následujících testů. Sensory Organization Test (SOT), Motor Control Test (MCT), Adaptation Test (ADT), Limits of Stability (LOS), Rhythmic Weight Shift (RWS), Weight Bearing Squat (WBS), Unilateral Stance (US). Každé měření trvalo 50-60 minut.

4.6 Analýza dat

Naměřená data byla zpracována programem NeuroCom Balance Manager Software (v grafické a číselné formě), a následně převedena do programu Microsoft Excel. K těmto datům byly přidány i informace z odevzdaných anamnestických dotazníků. U výzkumného souboru byly vypočítány základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, minimum, maximum, medián) a data byla porovnána.

Kvůli nízkému počtu probandů bylo použito Cohenova d testu pro určení klinické významnosti tzv. effect size (ES). Podle směrodatných odchylek průměrných hodnot. Klinická významnost je rozdělena: hodnoty nižší než 0,2 = bez klinické významnosti, 0,2-0,5 = nízká klinická významnost, 0,5-0,8 = střední klinická významnost, hodnoty nižší než 0,8 vysoká klinická významnost. (Soukup, 2017)

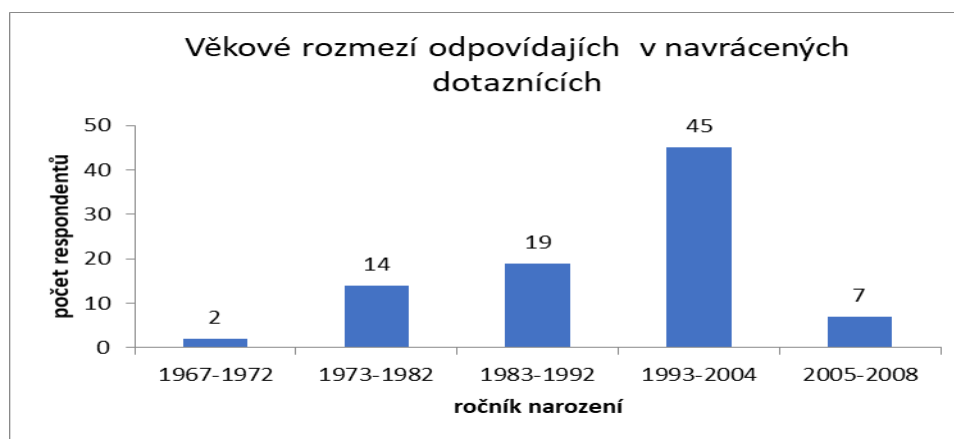
5 Výsledky

5.1 Výsledky dotazníkového šetření a anamnéz

V této kapitole jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření.

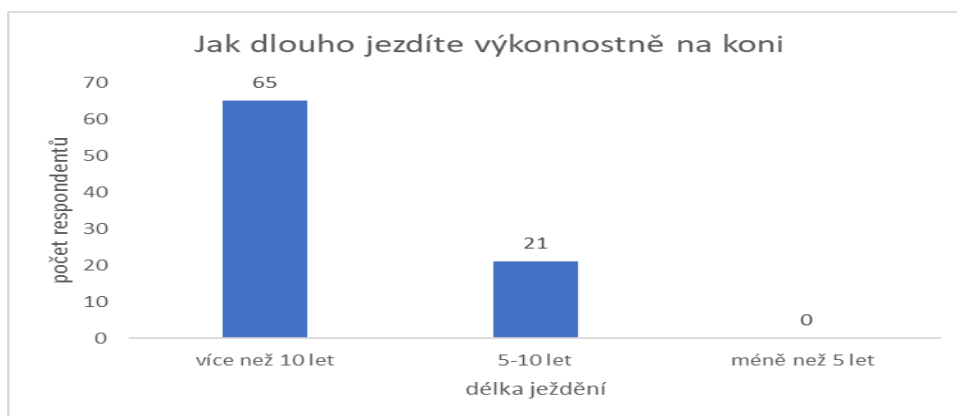
I když by se mohlo zdát, že jezdeckví je v dnešní době spíše dámským sportem, záleží spíše na úhlu pohledu. V případě, pokud se podíváme na výkonnostní žebříčky, ať už české nebo zahraniční, většinou jim vévodí muži. Ženy početně vedou v nižších a středních úrovních obtížnosti. Na té nejvyšší úrovni jich ale mnoho není. Přesto se ale vrátilo více vyplněných dotazníků právě od žen. A to v počtu 67 (žen) a 19 (mužů). U disciplín bylo vyplněno více dotazníků od parkurových jezdců. 54:32.

Na rozdíl od jiných sportů, v jezdeckví je věk pouze číslo. A jezdecký duchod nezačíná, tak brzy, jako v ostatních sportech. Což dokazuje i graf 3. Zároveň je ale pravdou, že s vyšší oblibou jezdeckví, se k jezdeckví dostává stále více jezdců, kteří začínají se sportovní kariérou dříve. A tím pádem se mohou měřit s těmi staršími i přes svůj nízký věk. Tito jezdci jsou poté díky skvělému zázemí, koním a tréninkovým podmínkám dosahovat dobrých výsledků.

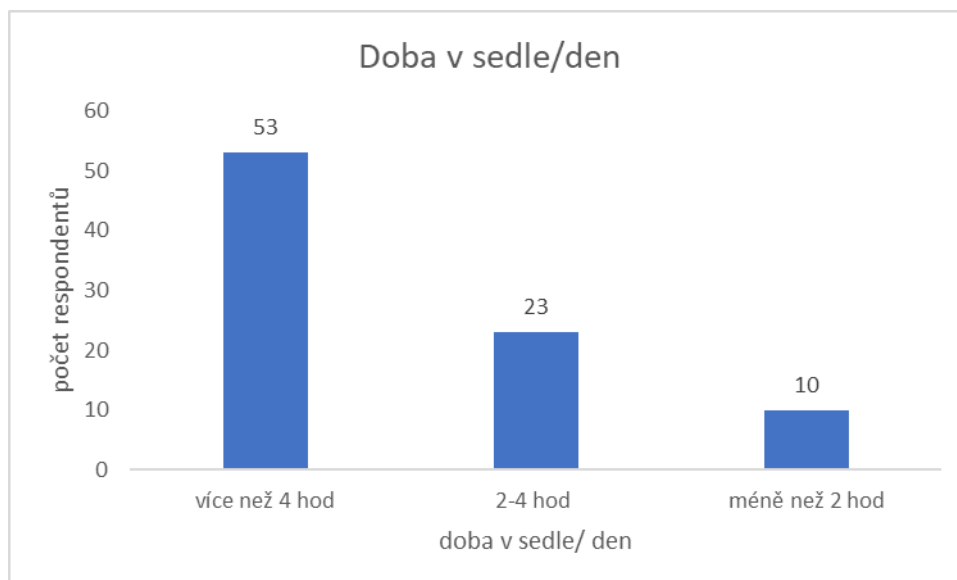


Graf 3: Věkové rozmezí odpovídajících v navrácených dotaznících

I když by se mohlo zdát, že úspěch v jezdeckém sportu závisí pouze na kvalitě koně, opak je pravdou. Bez mnoha hodin strávených v sedle to nejde.

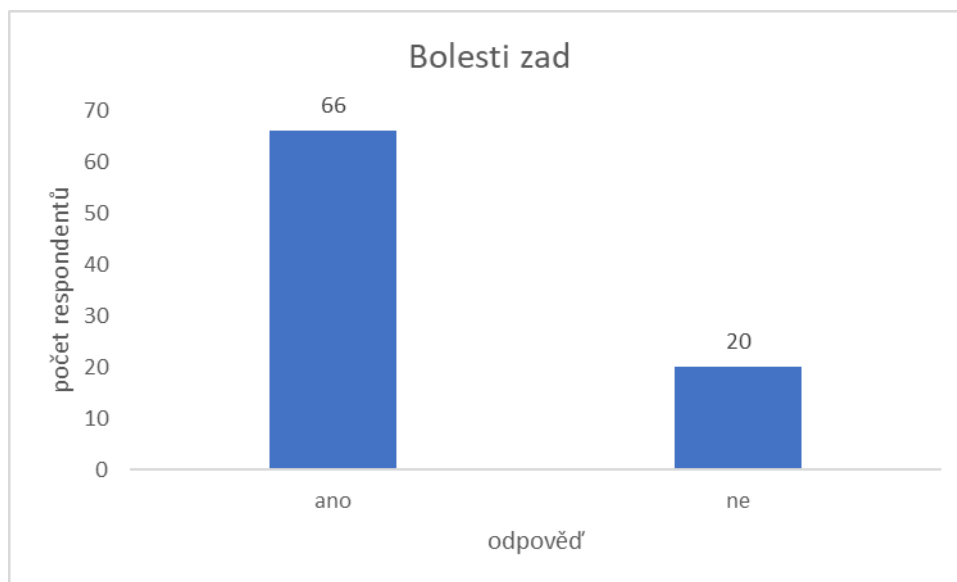


Graf 4: Délka ježdění na koni

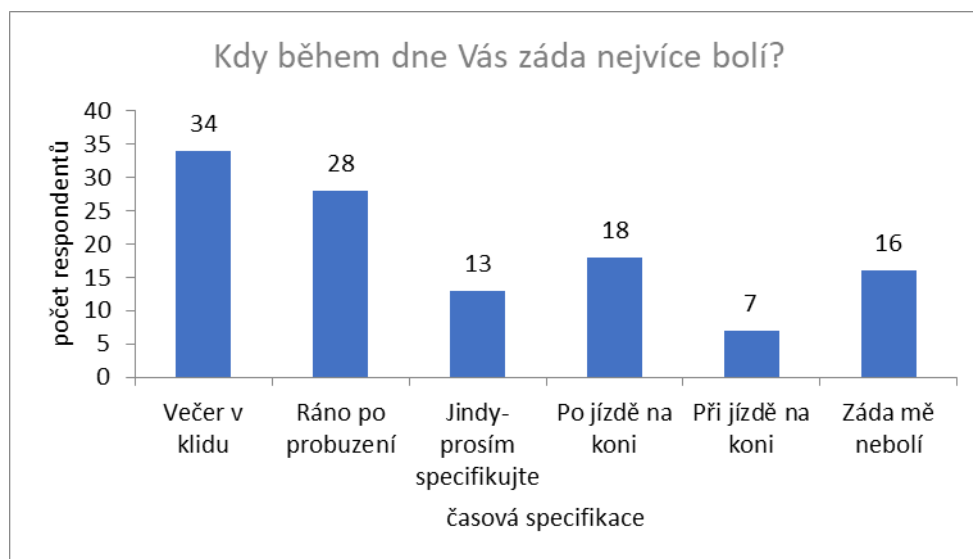


Graf 5: Doba v sedle/den

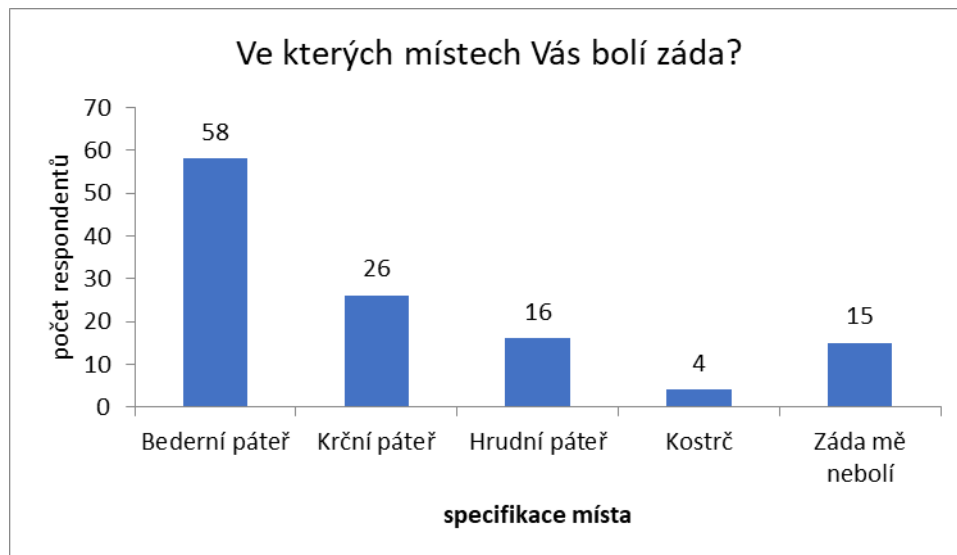
Z dotazníkového šetření rovněž vyšlo, že velká část respondentů má problémy s bolestí zad. Viz graf 5. Ve většině případů na otázku, zda je bolela záda i před tím, než začali jezdit na koni, nebyli schopni odpovědět, jelikož jezdeckví se věnují již od dětství. Bolest zad pro jezdce ve většině případů není limitující v době jízdy na koni, ale hlavně ráno a večer.



Graf 6: Bolesti zad



Graf 7: Kdy během dne Vás záda nejvíce bolí?



Graf 8: Ve kterých místech Vás bolí záda?

Nejčastější místem bolesti zad je oblast bederní páteře. Druhým nejčastějším místem je oblast krční páteře. Z dotazníkového šetření, a následného sběru anamnézy při osobním setkání s probandy vybranými k měření vyšlo najevo, že u parkurových jezdců jsou bolesti lokalizované hlavně v bederní oblasti a na kostrči. Drezurní jezdci si více stěžovali na krční a hrudní páteř.

Všech 20 prakticky měřených jezdců se potýkalo s problémy se zády.

Drezurní jezdci své problémy specifikovali často jako pocit ztuhnutí horní části těla – krku a ramen. Dalším častým problémem u nich byla „držící se bolest pod lopatkou“ a pocit „nemoci se donadechnout“.

Parkuroví jezdci pociťovali bolesti spíše v dolní polovině zad. Častým jevem u nich byla hyperlordóza bederní páteře a anteverze pánve spojená se zkrácenými svaly DKK.

5.2 Výsledky praktického měření

Tato kapitola prezentuje výsledky měření posturální stability za pomoci přístroje NeuroCom SMART EquiTest u jezdců na koni v disciplíně skoky a drezura. Data jsou zpracována za pomoci tabulek a grafů. Kvůli malému vzorku nebyla hodnocena statistická významnost. Klinická významnost byla hodnocena pomocí Cohen d testu.

Cohenovo d může být reálné číslo v intervalu od $-\infty$ do $+\infty$. Je běžné, že jeho hodnoty nabývají hodnot v řádu jednotek. V případě, že vyjde hodnota kladná, má sledovaná veličina větší hodnotu v první experimentální skupině. Pokud vyjde záporná hodnota Cohenova d je hodnota v první, experimentální skupině nižší. Cohen též definoval jistá

rozpětí pro svou míru, ty vypovídají o velikosti rozdílu mezi skupinami.

Tabulka 1: Barevné označení klinické významnosti

Cohenovo d	0-0,2	0,2-0,5	0,5-0,8	>0,8
Klinická významnost	žádná	malá	střední	velká

V tabulkách jsou vyhodnoceny výsledky nejdříve pro každou skupinu zvlášť a poté porovnávány mezi sebou. Vždy je uveden průměr a směrodatná odchylka. Dále je uvedena míra klinické významnosti (Effect Size) prostřednictvím Cohenovým d, která je zabarvením odstupňována podle své velikosti (tabulka 1) a v grafech zvýrazněna stejně barevným písmem. Červeně zvýrazněné číslo dále značí „lepší“ průměrnou hodnotu pro porovnání mezi oběma skupinami.

5.2.1 Výsledky Sensory Organization Test (SOT)

Tabulka představuje výsledky testu SOT. Jsou zde uvedené hodnoty Equilibrium Score Pro všech šest podmínek tzn. COND1–COND6. Hodnoty jsou uvedeny v procentech (%). Další tabulka ukazuje celkové skóre tzv. Composite (COMP). Jednotlivá data jsou mezi skupinami porovnána.

Tabulka 2: Výsledky SOT – Equilibrium score

Senzory organization test – Equilibrium score (%)					
Condition	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
COND1	95,73	1,28	96,00	0,77	-0,24
COND2	93,60	1,53	92,56	1,65	0,41
COND3	89,83	4,20	86,56	7,12	0,09
COND4	89,10	6,41	79,00	8,72	0,17
COND5	75,33	5,41	72,8	8,04	0,05
COND6	77,83	7,69	78,66	7,61	-0,01
COMP	84,70	2,58	83,30	3,43	0,15

Legenda: barevné označení buněk- viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d- míra klinické významnosti; COND1-COND6 situace během testování SOT; COMP- Composite (celkové skóre); červeně zvýrazněná „lepší“ hodnota v porovnání mezi skupinami

U testování SOT byly nalezeny pouze dva málo klinicky významné rozdíly u COND2 testu ve prospěch drezurních jezdců (0,41). Tento testovací protokol analyzuje schopnost kompenzace vyřazení zrakové kontroly. A druhým málo klinicky významným se ukázal výsledek COND1 testu (0,24), kdy se dařilo lépe parkurovým jezdcům. Ostatní testy se ukázaly klinicky nevýznamné.

Testy COND2, COND3, COND4, COND5 vyšly lépe drezurním jezdcům. Stejně tak celkové skóre. Podmínky COND1 a COND6 svědčily více parkurovým jezdcům.

Tabulka 3: Výsledky SOT – Senzorická analýza

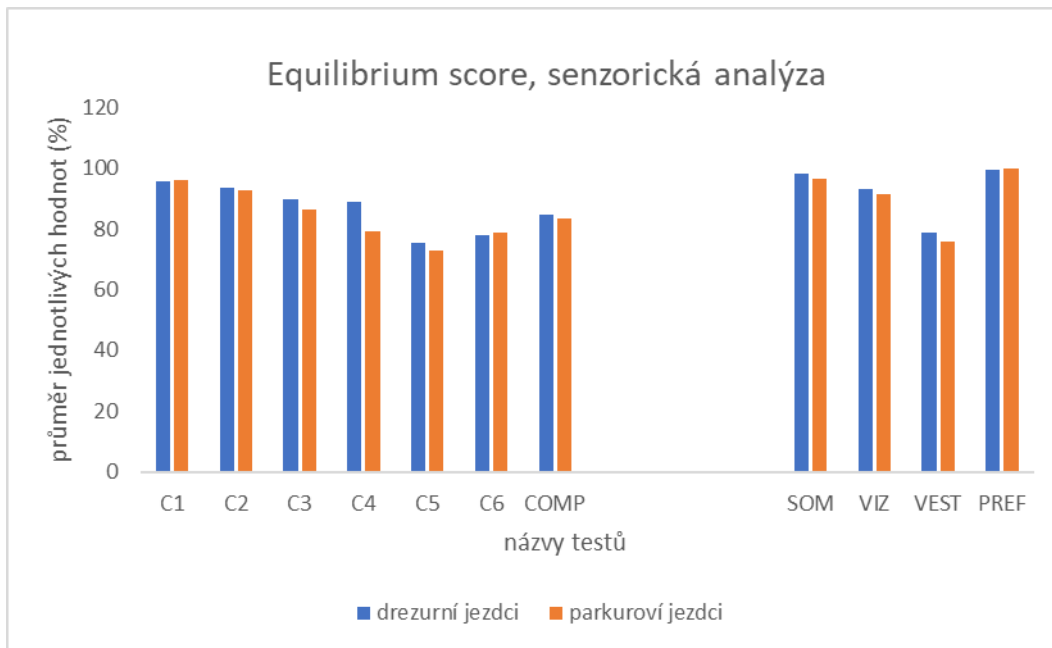
Senzory organization test – Senzorická analýza (%)					
Systém	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
SOM	98	1,2	96,6	1,4	0,82
VIZ	93,3	4,4	91,3	4,2	0,11
VEST	78,6	5,9	75,9	8,6	0,05
PREF	99,5	4,9	99,9	6,4	-0,01

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SOM – somatosenzorický systém; VIZ – vizuální systém, VEST – vestibulární systém; PREF – vizuální preference; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná „lepší“ hodnota v porovnání mezi skupinami

Tabulka 3 uvádí zhodnocení senzorické analýzy, která je součástí protokolu SOT. V této analýze je vyhodnocena schopnost využití senzorických systémů pro udržení posturální stability. V tabulce lze vyčíst, že drezurní jezdci somatosenzorický systém využívali lépe než parkuroví. Tato hodnota má velkou klinickou významnost. Stejně tak si vedli lépe u využívání vizuálního a vestibulárního systému, ovšem bez klinické významnosti.

Pro lepší představu je přidán graf (9) výsledků Sensory organization testu. Pro senzorickou analýzu a Equilibrium score.

Graf 9: Výsledky Equilibrium score a senzoričké analýzy



Legenda: C1-6- - COND1-COND6 situace během testování SOT; Comp – Composite – celkové skóre; SOM – somatosenzoričký systém; VIZ – vizuální systém; VEST – vestibulární systém; PREF – vizuální preference

5.2.2 Výsledky Motor Control Test (MCT)

V tabulce 4 jsou znázorněny výsledky parametru Latency, což je jeden z parametrů MCT. Tento parametr měří rychlost motorické odpovědi (ms) na posun desky. Dochází k posunu desky dozadu a dopředu ve 3 rychlostech. Hodnocena je každá dolní končetina samostatně. Composite je hodnota celkového skóre Latence.

Tabulka 4: Výsledky MCT – Latency

Motor control test – Latency (ms)					
Latency (ms)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Backward	Průměr	SD	Průměr	SD	
SL	128	9,18	136	10,75	-0,08
SR	139	29,61	137	10,60	0,01
ML	120	9,42	127	12,51	-0,06
MR	124	13,49	130	10,54	-0,04
LL	119	7,37	130	14,14	-0,09
LR	121	5,67	128	12,59	-0,07
Forward					
SL	141	34,14	133	13,37	0,01
SR	127	10,59	136	15,77	-0,05
ML	128	11,35	131	7,37	-0,03
MR	133	11,59	133	8,23	0
LL	125	26,77	128	12,29	-0,01
LR	122	14,75	126	10,74	0,02
Comp	126,3	6,03	133,4	8,98	-0,12

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota; forward – posun plošiny vpřed; backward – posun plošiny vzad; SL/SR – malá rychlost posunu pro LDK/PDK; ML/MR – střední rychlost posunu pro LDK/PDK; LL/LR – velká rychlost posunu pro LDK/PDK; Comp – Composite – celkové skóre latence

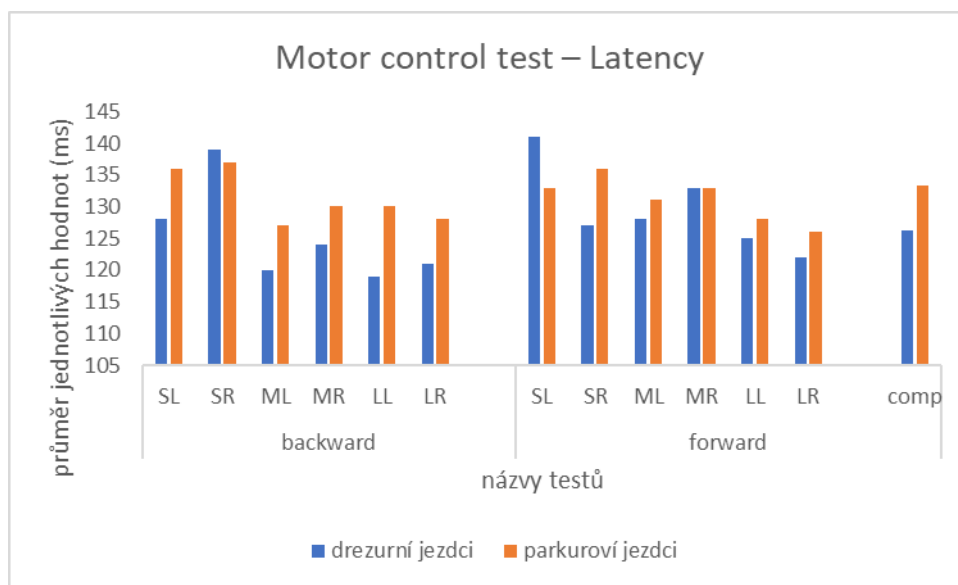
V tabulce 4 je vidět, že ve většině reakcí dosahují lepších výsledků drezurní jezdci. U malého posunu vpřed u LDK se vedlo lépe parkurovým jezdci. Ve střední rychlosti

vpřed u PDK byl zaznamenán stejný výsledek. Při malém pohybu vzad u PDK se také vedlo lépe parkurovým jezdcům.

Parametr Composite pro celkové skóre je nižší u skupiny drezurních jezdců, což znamená celkově rychlejší pohybovou reakci obou dolních končetin na posun plošiny u obou směrů. Všechny výsledky vyšly bez klinické významnosti.

Pro přehlednost je přidán graf parametru Latency u Motor control testu.

Graf 10: Motor control test – Latency



Legenda: *forward* – posun plošiny vpřed; *backward* – posun plošiny vzad; *SL/SR* – malá rychlost posunu pro LDK/PDK; *ML/MR* – střední rychlost posunu pro LDK/PDK; *LL/LR* – velká rychlost posunu pro LDK/PDK; *Comp* – Composite – celkové skóre latence

Tabulka 5: Výsledky MCT – Weight Symmetry

Motor control test – Weight Symmetry (%)							
Rychlost a směr posunu plošiny	Drezura (n1=10)			Parkur (n2=10)			Cohen d
	Průměr	SD	Zatížená DK	Průměr	SD	Zatížená DK	
SB	100,1	0,87	PDK	99,8	1,39	LDK	0,67
MB	101	1,41	PDK	100,9	0,99	PDK	0,10
LB	100,9	1,66	PDK	100,5	1,77	PDK	0,12
SF	100,9	0,99	PDK	100,2	1,47	PDK	0,32
MF	101,1	0,99	PDK	100,6	1,64	PDK	0,03
LF	100,6	2,22	PDK	99,1	2,13	LDK	0,33

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; SB/MB/LB – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vzad (backward); SF/MF/LF – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vpřed (forward)

Z tabulky je vidět, že drezurní jezdci mají průměrné hodnoty u všech situací vyšší než 100 a tedy více zatěžovali PDK při pohybové odpovědi na posun. Parkuroví jezdci u malého pohybu vpřed zatížili LDK, stejně tak u velkého posunu vpřed. Dále je možné vyčíst, že lepší symetrii rozložení váhy měli drezurní jezdci při malém pohybu dozadu a středním a velkém pohybu vpřed. Parkuroví jezdci měli lepší symetrii rozložení váhy u středního a velkého pohybu vzad a malém pohybu vpřed. Rozložení váhy bylo u obou skupin ve všech směrech a rychlostech pohybu v normě.

V tabulce 6 jsou výsledky silové odpovědi, kterou plošina zaznamenala při reakci probanda na posun plošiny anterioposteriorním směrem. Číslo 100 značí symetrii obou končetin. Pokud je hodnota menší než 100 % značí to větší silovou odpověď LDK. Při výsledku vyšším než 100 je větší silová odpověď způsobená PDK.

Tabulka 6: Výsledky MCT – Strenght Symmetry

Motor control test – Strenght Symmetry (%)							
Rychlost a směr posunu plošiny	Drezura (n1=10)			Parkur (n2=10)			Cohen d
	Průměr	SD	Silnější DK	Průměr	SD	Silnější DK	
SB	94,4	20,83	LDK	97,8	13,97	LDK	-0,01
MB	88,8	14,21	LDK	100,9	20,21	PDK	-0,04
LB	92,1	13,82	LDK	99,7	14,87	LDK	-0,04
SF	85,5	21,01	LDK	95,6	25,52	LDK	-0,02
MF	93	9,1	LDK	98,7	12,68	LDK	-0,05
LF	100,4	10,09	PDK	95,3	9,66	LDK	0,05

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“, hodnota v porovnání skupin; SB/MB/LB – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vzad (backward); SF/MF/LF – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vpřed (forward)

Hodnoty naměřené v Strenght Symmetry testu v testovacím protokolu Motor control testu představené v tabulce 6 jsou všechny bez klinické významnosti. Ve všech testech kromě velkého posunu plošiny vpřed se podařilo lepší symetrii dolních končetin udržet parkurovým jezdci. Dále je uveden graf pro lepší představivost o porovnání obou symetrií.

Tabulka 7 a 8 dále hodnotí také parametry Weight Symmetry a Strenght Symmetry, tentokrát, ale zjišťuje, jak moc se zástupci disciplín odchýlili od ideální symetrie (tedy hodnoty 100). Takzvanou deviaton from symmetry v případě rozložení hmotnosti na dolních končetinách (tabulka 7) a rozložení síly dolních končetin (tabulka 8) u aktivní motorické odpovědi na posun plošiny.

Tabulka 7: Výsledky MCT – Weight Symmetry – Deviation from Symmetry

Motor control test – Weight Symmetry – Deviation from Symmetry					
Rychlost a směr posunu plošiny	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
SB	-1,1	0,87	0,2	1,39	-0,97
MB	-1	1,41	-0,9	0,99	-0,7
LB	-0,9	1,66	-0,5	1,77	-1,4
SF	-0,9	0,99	-0,2	1,47	-0,45
MF	-1,1	0,99	-0,6	1,64	-0,27
LF	-0,6	2,22	0,9	2,13	-0,32

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; SB/MB/LB – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vzad (backward); SF/MF/LF – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vpřed (forward)

Výsledky ukázaly, že menší průměrnou hodnotu, tím pádem menší vychýlení od symetrie rozložení hmotností na dolní končetiny při reakční odpovědi, vykazují jezdci parkuru. Pouze při malém posunu vpřed měli lepší výsledek drezurní jezdci. Tento výsledek měl malou klinickou významnost, stejně jako výsledky středního a malého posunu vpřed. Střední klinickou významnost měl střední posun vzad. Velkou klinickou významností se pyšnily výsledky malého a velkého posunu vzad a to 0,97 a malého posunu a 1,4 u velkého posunu.

Tabulka 8: Výsledky MCT – Strength Symmetry – Deviation from Symmetry

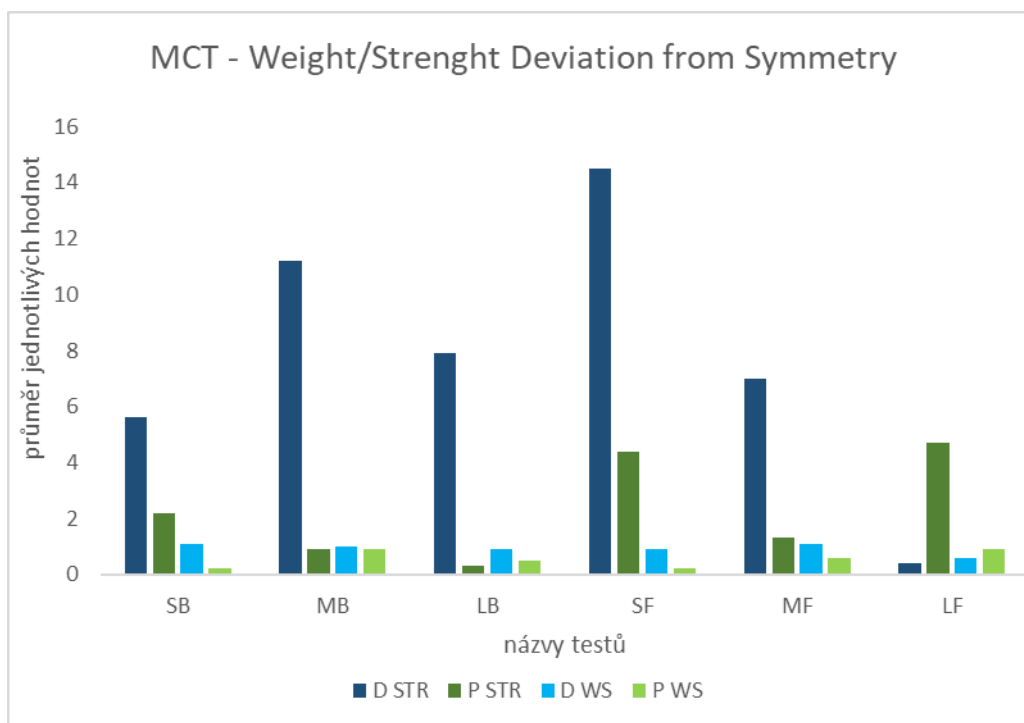
Motor control test – Strength Symmetry – Deviation from Symmetry					
Rychlost a směr posunu plošiny	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
	Průměr	SD	Průměr	SD	
SB	5,6	20,83	2,2	13,97	0,01
MB	11,2	14,21	-0,9	20,22	0,04
LB	7,9	13,82	0,3	14,87	0,04
SF	14,5	21,01	4,4	25,52	0,02
MF	7	9,11	1,3	12,68	0,05
LF	-0,4	10,09	4,7	9,66	-0,05

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; SB/MB/LB – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vzad (backward); SF/MF/LF – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vpřed (forward)

V tabulce 8 jsou uvedeny výsledky odchylek od symetrického rozložení síly dolních končetin při posunech plošiny, různými směry a rychlostmi. Data ukazují, že lepší výsledky měli parkuroví jezdci. Kromě velkého posunu vpřed, kdy se povedl lepší výsledek jezdci drezurním. Všechny výsledky jsou bez klinické významnosti.

Dále je uveden graf shrnující dvě tabulky. Tabulku 7 a tabulku 8. Kde jsou uvedeny výsledky odchylek váhové a silové symetrie u obou disciplín.

Graf 11: MCT – Weight/Strenght Deviation from Symmetry



Legenda: MCT – Motor control test; SB/MB/LB – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vzad (backward); SF/MF/LF – malá/střední/velká rychlost posunu plošiny vpřed (forward); forward – posun plošiny vpřed; backward – posun plošiny vzad; D – drezurní jezdci; P – parkuroví jezdci; STR-Strenght symmetry deviation; WS – Weight symmetry deviation

5.2.3 Výsledky Adaptation Test (ADT)

V tomto testu je hodnocen parametr reakční síly Sway Energy Score (SES), který přiměje jedince automaticky reagovat a adaptovat se na opakující se rotační pohyby plošiny kolem osy X. Sway Energy Score udává množství energie, které je potřebné k udržení stabilního stoje. Cílem je s každým dalším pokusem snižovat množství vyvinuté síly k obnovení tohoto držení.

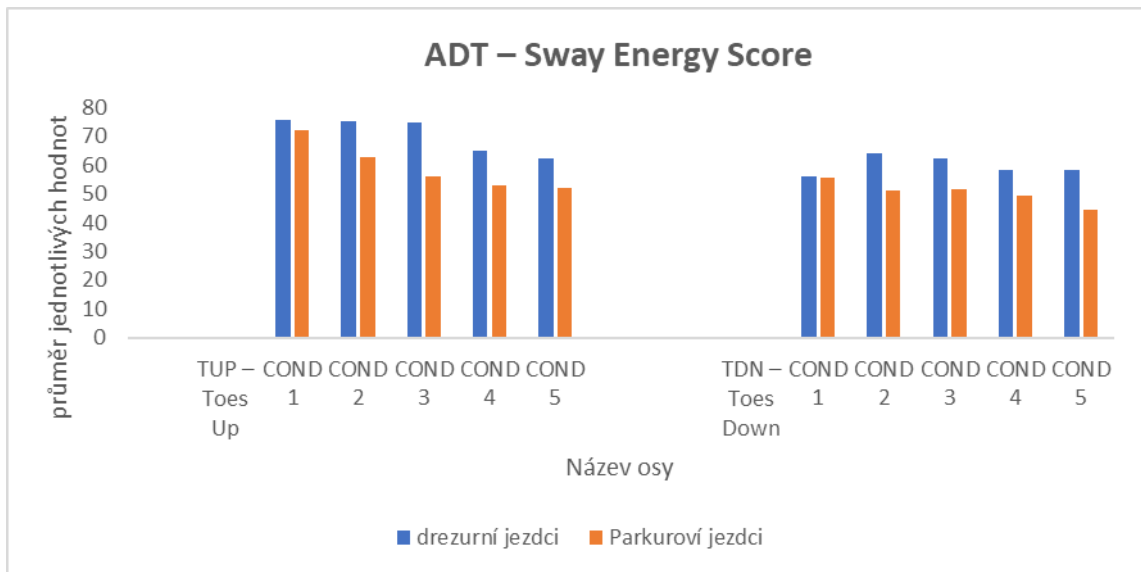
Tabulka 9: Výsledky ADT – Sway Energy Score

Adaptation Test – Sway Energy Score					
SES	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
TUP – Toes Up	Průměr	SD	Průměr	SD	
COND 1	75,5	18,03	72,3	18,01	0,08
COND 2	75,4	30,72	62,9	13,45	0,07
COND 3	74,7	34,07	55,9	14,12	0,02
COND 4	64,8	21,44	53,1	11,02	0,05
COND 5	62,5	19,40	52,2	8,62	0,15
TDN – Toes Down					
COND 1	56	19,91	55,6	9,53	0,05
COND 2	64,1	32,88	51,2	10,92	0,01
COND 3	62,1	39,39	51,4	10,66	0,01
COND 4	58,3	26,38	49,2	5,02	0,01
COND 5	58,4	28,08	44,5	4,76	0,01

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná = vyšší hodnota v porovnání skupin; MVL – Movement Velocity; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Ve všech měřených pokusech tohoto testu si vedli lépe parkuroví jezdci. Ovšem ale bez klinicky významného rozdílu mezi naměřenými hodnotami. Dále je uvedeno grafické znázornění pro lepší přehlednost.

Graf 12: ADT – Sway Energy Score



Legenda: ADT – Adaptation Test; COND – COND1-COND6 situace během testování

5.2.4 Výsledky Limits of Stability (LOS)

Tento test hodnotí kvalitu balančních mechanismů stoje, tím, že vyhodnotí pohyb COG nad bází opory.

V tabulce je vidět reakční čas, což je parametr, kvantifikující dobu od zaznění zvukového signálu k první motorické odpovědi jedince.

Tabulka 10: Limits of Stability – Reaction Time

Limits of Stability – Reaction Time (sec)					
RT (sec)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Transition	Průměr	SD	Průměr	SD	
F	0,91	0,61	0,87	0,28	0,17
RF	0,72	0,24	0,70	0,38	0,20
R	0,61	0,35	0,50	0,21	1,37
RB	0,62	0,33	0,59	0,26	0,33
B	0,68	0,31	0,62	0,26	0,71
LB	0,59	0,32	0,54	0,15	0,83
L	0,66	0,32	0,65	0,24	0,13
LF	0,78	0,39	0,75	0,34	0,22
Comp	0,70	0,10	0,65	0,11	5

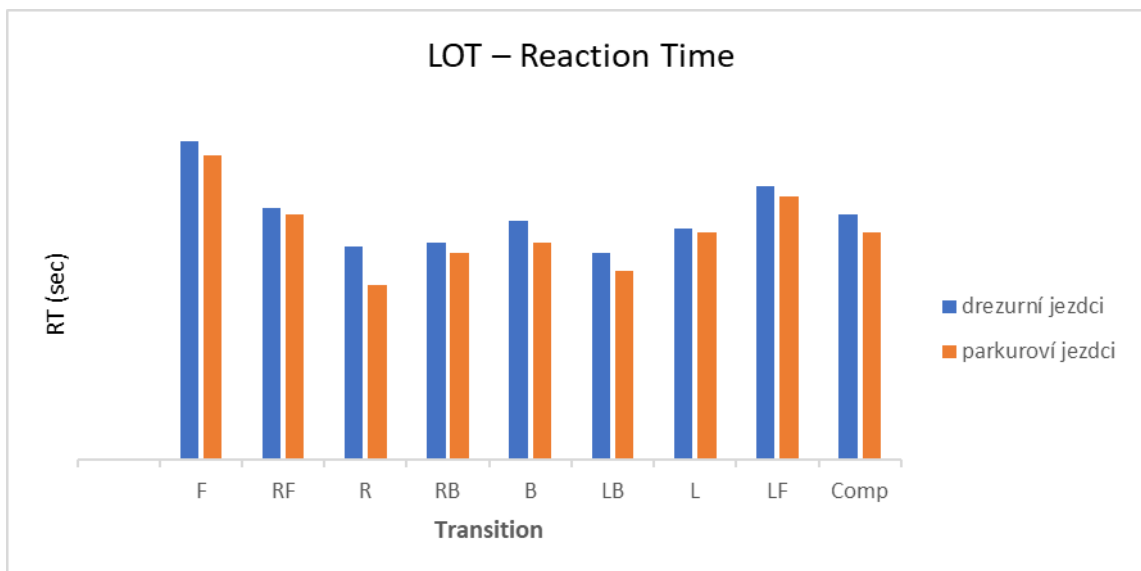
Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná = vyšší hodnota v porovnání skupin; MVL – Movement Velocity; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Z tabulky je zřejmé, že reakční časy parkurových jezdců byly lepší (kratší) než u jezdců drezurních. Bez klinické významnosti byl výsledek testu vpřed, vpravo vpřed a vlevo. Nízkou klinickou významnost měl výsledek vlevo vpřed (0,22) a vpravo vzad (0,33). Střední klinickou významnost měl výsledek vzad (0,71). Vysokou klinickou

významnost měly výsledky vpravo (1,37), vlevo vzad (0,83) a celkové skóre s nejvyšší hodnotou (5).

Dále je uvedeno grafické znázornění reakčních časů v jednotlivých směrech.

Graf 13: LOT – Reaction Time



Legenda: RT-Reaction time; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Tabulka 11 ukazuje průměrné rychlosti COG při prvním pokusu o dosažení cílového políčka.

Tabulka 11: Limits of Stability – Movement Velocity

Limits of Stability – Movement Velocity (°/sec)					
MVL (°/sec)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Transition	Průměr	SD	Průměr	SD	
F	3,66	1,81	2,76	1,79	0,27
RF	4,79	2,62	4,53	1,85	0,05
R	5,84	2,66	4,98	2,69	0,12
RB	5,04	2,1	5,09	1,93	-0,01
B	3,62	1,85	3,68	1,49	-0,02
BL	5,92	3,63	5,05	1,51	0,11
L	6,46	2,85	6,17	1,59	0,05
LF	6,09	3,01	5,37	1,96	0,11
Comp	5,17	1,09	4,70	1,05	0,41

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná = vyšší hodnota v porovnání skupin; MVL – Movement Velocity; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Z tabulky 11 je patrné, že průměrné rychlosti byly vyšší u drezurních jezdců s výjimkou směru dozadu a dozadu vpravo, tam se lépe dařilo jezdcům parkurovým. Výsledky vyšly bez klinické významnosti. Kromě výsledků pohybu vpřed, které vyšly s nízkou klinickou významností 0,27. O něco vyšší, avšak stále nízkou klinickou významnost mělo celkové skóre a to 0,41.

Další test hodnotí, jaká byla vzdálenost bodu, ve kterém byl zastaven počáteční pohyb směrem k cílovému políčku.

Tabulka 12: Limits of Stability – Endpoint

Limits of Stability – Endpoint (%)					
EPE (%)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Transition	Průměr	SD	Průměr	SD	
F	68,8	16,63	48,5	23,62	0,07
RF	77,8	21,01	77	17,44	0,01
R	79,6	20,55	73,9	21,54	0,01
RB	90,9	12,57	84	20,94	0,02
B	81,0	15,36	70,7	12,29	0,05
BL	97,1	11,31	87,9	12,04	0,07
L	88,6	13,63	76	13,82	0,07
LF	88,1	11,51	79,5	18,82	0,03
Comp	83,98	8,90	74,68	11,91	0,07

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná = vyšší hodnota v porovnání skupin; EPE-Endpoint; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Tabulka 12 ukazuje, že jezdcům drezury se dařilo dostat při počátečním pohybu dál při pohybu směrem k cílovému políčku. A to ve všech testech, ovšem bez klinické významnosti.

Max Excursions charakterizuje, jaká je maximální vzdálenost, kterou urazí COG v průběhu měření. Cíl je ve 100 %. Výsledky jednotlivých měření tohoto parametru jsou uvedeny v tabulce 13.

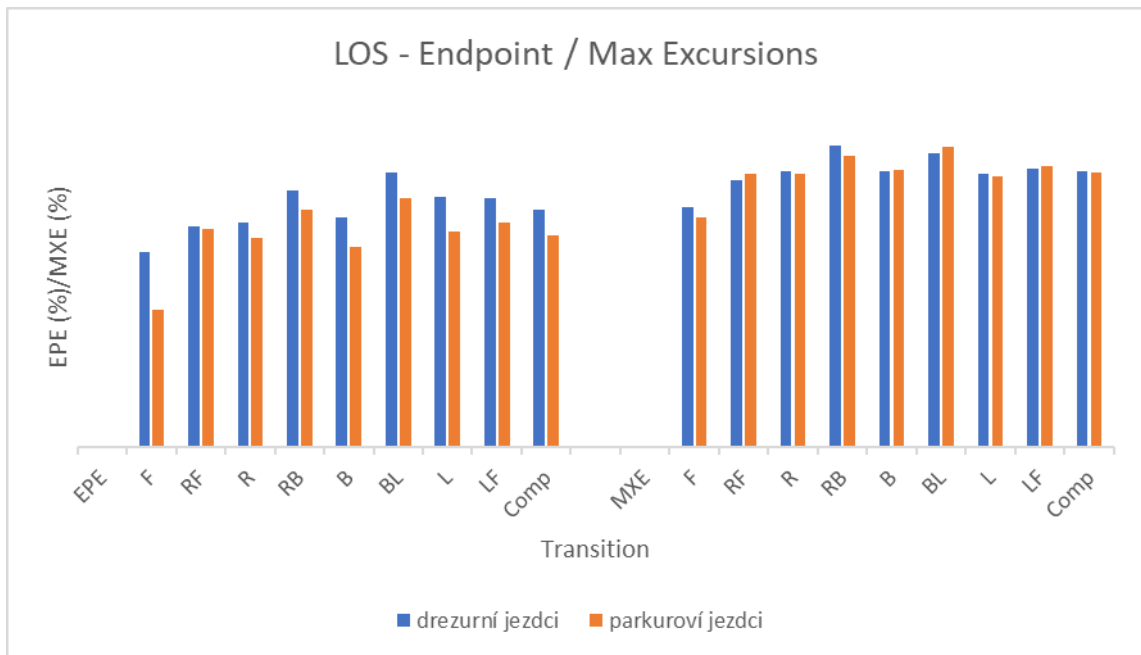
Tabulka 13: Limits of Stability – Max Excursions

Limits of Stability – Max Excursions (%)						
MXE (%)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		P/D	Cohen d
	Průměr	SD	Průměr	SD		
F	84,8	10,2	81,4	20,02	D	0,01
RF	94,2	9,05	96,7	9,59	P	-0,03
R	97,6	9,38	96,8	7,05	D	0,01
RB	106,4	5,08	102,7	3,91	P	0,02
B	97,5	9,45	98,1	9,99	P	-0,01
BL	104	7,03	105,9	7,90	D	-0,03
L	96,4	10,93	95,6	8,30	D	0,01
LF	98,6	10,85	99,4	8,57	P	-0,01
Comp	97,43	6,50	97,07	7,21	D	0,01

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; MXE – Max Excursions; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre); P-zástupce parkurového ježdění; D-zástupce drezurního ježdění

Lepší hodnoty pro dosažení cíle se v celkovém hodnocení Composite ukázala u jezdců drezury. Vedlo se jim lépe v pohybu dopředu, vpravo, vlevo vzad a vlevo. Ostatní hodnoty vpravo vpřed, vlevo vpřed, vpravo vzad a vpravo patřily parkurovým jezdcům. Stejně jako v předchozím testovaném parametru i zde vyšly všechny výsledky bez klinické významnosti.

Graf 14: LOS – Endpoint / Max Excursions



Legenda: EPE-Endpoint; MXE – Max Excursions; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Posledním měřeným parametrem v testu Limits of Stability je Directional control, ta udává přesnost dráhy COG v daném směru. V případě, že dosáhne 100 % ukazuje to na skutečnost, že dráha COG probanda byla vedena přímočaře do středu požadovaného bodu.

Tabulka 14: Limits of Stability – Directional Control

Limits of Stability – Directional Control (%)					
DCL (%)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Transition	Průměr	SD	Průměr	SD	
F	88,5	4,83	92,0	2,78	-0,22
RF	83,0	9,71	83,6	8,43	-0,01
R	86,4	6,38	84,8	8,08	0,03
RB	78,1	5,72	76,8	15,33	0,01
B	79,6	12,12	79,9	15,47	-0,01
BL	78,4	10,85	80,3	8,00	-0,02
L	87,2	4,13	86,1	5,50	0,05
LF	82,3	8,11	84,1	9,03	0,02
Comp	82,9	4,11	83,45	4,61	-0,03

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; MVL – Movement Velocity; F-Front – pohyb dopředu; RF-Right front – pohyb šikmo dopředu vpravo; R-Right – pohyb vpravo; RB-Right back – pohyb šikmo vpravo dozadu; B – Back – pohyb dozadu; BL-Back left – pohyb šikmo dozadu vlevo; L – Left – pohyb vlevo; LF – Left front – pohyb šikmo vlevo dopředu; Comp – Composite (celkové skóre)

Z výsledků uvedených v tabulce 14 je patrné, že přesnost při pohybech vpřed a vzad byla lepší u parkurových jezdců. U stranových pohybů si vedli lépe zástupci drezury. Celkový výsledek byl příznivější pro zástupce skokového ježdění. Výsledky byly téměř u všech testů bez klinické významnosti. Pouze test pohybu vpřed byl s nízkou klinickou významností (0,22).

5.2.5 Výsledky Rhythmic Weight Shift (RWS)

V následující tabulce jsou vidět výsledky parametru Directional Control, který patří do protokolu testu RWS. V tomto parametru je hodnocena směrová kontrola pohybu během rytmického kývání zleva doprava a zepředu dozadu ve třech stupních rychlosti.

Tabulka 15: Výsledky RWS – Directional control

Rhythmic weight shift – Directional control (%)					
DCL (%)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Left-Right	Průměr	SD	Průměr	SD	
<i>Slow</i>	79,2	6,62	77,8	11,26	0,01
<i>Moderate</i>	83,9	6,27	81,5	6,18	0,06
<i>Fast</i>	89,1	4,99	89,4	2,01	-0,02
Front – Back					
<i>Slow</i>	79,3	9,01	83	2,31	-0,08
<i>Moderate</i>	86,6	6,22	85,3	3,97	0,05
<i>Fast</i>	90,3	3,56	88,4	4,19	0,12

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; DCL – directional control; Left-Right – pohyb (kývání) zleva doprava, Front-Back pohyb (kývání) zepředu dozadu; Slow/Moderate/Fast – pomalá/střední/velká rychlost pohybu (kývání)

Naměřená data ukázala, že drezurní jezdci si vedli lépe v pohybu ze strany na stranu v prvních dvou stupních rychlosti a ve střední a nejvyšší rychlosti při pohybu zepředu dozadu. Zástupci parkurového ježdění si vedli lépe v pomalém pohybu zepředu dozadu a rychlém pohybu ze strany na stranu. Klinicky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami obou skupin nebyl však ani v jedné ze situací tohoto parametru.

5.2.6 Výsledky Weight Bearing/Squat (WBS)

Parametr WBS hodnotí symetrii rozložení váhy těla probanda při vzpřímeném stoji (s extendovanými kolenními klouby), a následně při snižování těžiště těla do podřepu s flexí v kolenních kloubech na 30°, 60° a 90°.

Tabulka 16: Weight Bearing/Squat

Weight Bearing/Squat – Percent Body Weight (BW) (%)				
PBW (%)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)	
Left	Průměr	SD	Průměr	SD
0°	51,0	3,52	49,2	2,14
30°	47,9	3,11	49,5	3,97
60°	48,2	3,58	49,6	3,30
90°	49,5	2,27	49,3	6,68
Right				
0°	49,0	3,52	50,8	2,14
30°	52,1	3,11	50,5	3,97
60°	51,8	3,58	50,4	3,30
90°	50,5	2,27	50,7	6,68

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; červeně zvýrazněná = vyšší váha na dané končetině; PBW – Percent Body Weight; Left – váha na levé DK v %; 0°,30°,60°,90°- flexe v kolenních kloubech

Parkuroví jezdci při prostém stoji mají větší váhu na pravé straně těla, drezurní na levé. V momentě, kdy ale začnou snižovat těžiště, začne se jezdcům drezury váha přenášet vpravo. Skokoví jezdci stále drží svou více zatíženou stranu vpravo. Důležitější, než tato informace ale je, že váha je rozložena mezi obě poloviny těla jen s velmi malým rozdílem. U zdravých jedinců by nemělo dojít k překročení hranice $\pm 7\%$ hranici rozložení tělesné hmotnosti na dolních končetinách (Concordia University, 2015) Což bylo splněno. Největším rozdílem bylo 4,2 % u drezurních jezdců při 30° flexi.

5.2.7 Výsledky Unilateral Stance (UNI)

Posledním testovacím protokolem, který je v této práci hodnocen je Unilateral Stance. Testovací protokol vyhodnocuje rychlost výchylek COG a udržení stabilního postoje probanda na jedné končetině s otevřenými (EO) a zavřenými (EC) očima. Každý test je třikrát opakován. Hodnoceným parametrem je Sway Velocity (SV). Tato hodnota je poměr výchylky COG k době trvání pokusu. Snahou tedy je dosáhnout, co nejmenší hodnoty.

Tabulka 17: Unilateral Stance

Unilateral Stance – Sway velocity (°/sec)					
SV (°/sec)	Drezura (n1=10)		Parkur (n2=10)		Cohen d
Left EO (Cond)	Průměr	SD	Průměr	SD	
1	0,56	0,11	0,59	0,15	-2
2	0,54	0,14	0,61	0,13	-3,5
3	0,57	0,15	0,65	0,11	-5,33
Left EC (Cond)					
1	1,697	0,92	2,59	1,83	-0,04
2	1,64	0,71	2,34	1,38	-0,58
3	1,56	0,49	2,61	1,22	-0,8
Right EO (Cond)					
1	0,62	0,07	0,7	0,18	-4
2	0,57	0,10	0,86	0,42	-3,05
3	0,55	0,084	0,69	0,15	-0,39
Right EC (Cond)					
1	2,01	0,83	2,18	0,96	-0,2
2	1,79	0,79	2,14	0,78	-0,57
3	1,32	0,31	1,93	0,81	-0,92

Legenda: barevné označení buněk – viz tabulka 1; SD – směrodatná odchylka; Cohen d – míra klinické významnosti; červeně zvýrazněná – „lepší“ hodnota v porovnání skupin; SW – Sway Velocity; EO – Eyes open – otevřené oči; EC – Eyes close – zavřené oči; Cond – Condition

Výsledky tohoto testu v tabulce 17 hovořily jasně ve prospěch drezurních jezdců. V obou modifikacích testování s otevřenými i zavřenými očima. Všechny tři testy na levou nohu s otevřenými očima vyšly s vysokou klinickou významností (2; 3,5 a 5,33), stejně tak první dva s otevřenými očima u pravé nohy (4 a 3,05). Poslední test s vysokou klinickou významností byl test pro pravou nohu se zavřenými očima (0,92). Střední klinickou významnost ukázaly testy na levé noze se zavřenými očima (0,58 a 0,8) a druhý stoj na pravé noze se zavřenými očima (0,57). Nízkou klinickou významnost odhalily testy na pravou nohu. První u zavřených očí (0,2) a třetí u otevřených očí (0,39). Bez klinické významnosti byl pouze první test u levé nohy a otevřených očí (0,04).

6 Diskuse

V teoretické části byl cíl shromáždění informací týkající se posturální stability sportovního ježdění na koni a bolesti zad. Tento cíl byl splněn. V praktické části bylo cílem zjistit, jaký je vztah mezi bolestí zad u parkurových a drezurních jezdců v závislosti na míře stability. Cíle byly pomocí objektivního měření na dynamickém počítačovém posturografu NeuroCom SMART EquiTest, a následně statistického zanalyzování výsledků splněny.

Jízda na koni je velmi specifickým sportem, a to nejen svým vlastním sportovním výkonem, ale i dalšími vedlejšími činnostmi, které jezdec (i profesionální) dělá – péče o koně, vybavení, příprava krmení. Tato kombinace vyžaduje od jezdce jak fyzické dovednosti: sílu, flexibilitu, rovnováhu a posturální stabilitu, jemné ovládní, dobrou koordinaci pohybu, tak i mentální přístup, trpělivost a komunikaci s koněm. Dvojice k sobě musí najít důvěru a vzájemný respekt.

6.1 Diskuse k výzkumným otázkám

Jak se liší dynamická posturální stabilita parkurových a drezurních jezdců vyhodnocená pomocí počítačové dynamické posturografie NeuroCom?

Posturální stabilita drezurních a parkurových jezdců se skutečně liší. V průběhu testování dosahovali drezurní jezdcí lepších výsledků ve statických testech při různých modifikacích (zavřené oči, stoj na jedné noze). Stejně tak si vedli lépe ve využívání jednotlivých systémů (somatosenzorického, vestibulárního, vizuálního). Jejich výsledky byly lepší i co se týče směrových kontrol a rozsahu pohybu. V rozložení váhové symetrie si obě skupiny vedly podobně, a jejich deviace nebyly velké. V rozložení silové symetrie dolních končetin si vedli výrazně lépe parkuroví jezdci. Stejně tak se jim dařilo lépe v rychlosti reakcí na změnu pohybu.

Výsledky statických testů byly potvrzeny již v německé studii Specific riding styles are associated with specific effects on bodily posture control. (Schwesig, 2008) Ta mimo jiné dokázala, že s výjimkou drezury a voltáže nemá pozitivní vliv na posturální stabilitu.

Liší se bolest zad u jednotlivých disciplín?

Odpověď je jednoznačná. Ano, liší se. Z odevzdaných dotazníků, anamnéz nabraných při osobním setkáním a vyšetření měřených probandů vyšlo najevo, že jezdci věnující se drezurnímu ježdění mají problémy spíše horní oblasti zad a krční páteře. Skokoví jezdci trpí více bolestmi bederní páteře a kostrče.

S největší pravděpodobností je tomu proto, že drezurní jezdec sedí většinu času v pracovním sedu (nezvedá se ze sedla). Po koni jsou vyžadovány náročné cviky, kterých jezdec musí docílit nepostřehnutelnými jezdeckými pomůckami. A k tomu je potřeba dobře vypracovaná základna středu těla, která tyto nepatrné pohyby dovolí. Často se mezi jezdci říká, „spodní část zad patří koni“. Naopak horní část zad zůstává většinu času ve „strnulém“ postavení, a přesto musí reagovat na všechna silová působení a ohybové momenty od otěží. Tato skutečnost se projeví přetížením trapézových a mezilopatkových svalů, a jejich následnou bolestí.

Na rozdíl od toho parkurový jezdec sedí častěji v předklonu v odlehčeném nebo skokovém sedu, ale hlavně s kratšími třmeny, tím u jezdců dojde ke zkrácení m. iliopsoas (mimo jiné). To vede k anteverzi pánve a fenoménu rozevřených nůžek. Další věcí, která bedrům a spodní části zad obecně neprospívá, jsou skoky samotné. Jedná se o velkou zátěž na pohybový aparát. Hlavně odrazy a (špatně provedené) doskoky na to mohou mít vliv. Avšak počátek problému je hlavně v nedostatku hlubokého stabilizačního systému páteře. Skoky tuto nedostatečnost pouze eskalují. A důsledkem je manifestace bolesti v dolní části zad.

6.2 Diskuse k hypotézám

H1: Předpokládám, že stabilita drezurních jezdců bude vyšší než u parkurových jezdců

Stabilita drezurních jezdců byla lepší ve statických testech. Rovněž prokazovali lepší schopnosti při využití sensorických systémů pro udržení posturální stability. Rozložení váhové symetrie bylo u obou skupin obdobné. V rozložení silové symetrie si vedli lépe parkuroví jezdci, stejně tak v případě dynamických testů.

Hypotéza byla vyvrácena.

H2: Předpokládám, že bolest zad se snižuje s vyšší mírou stability

Jak je uvedeno již v první hypotéze. Jezdci drezury měli lepší výsledky ve statických testech než jezdci parkuroví, což značí vyšší míru stability. Zároveň z dalšího šetření vyšlo najevo, že jezdci drezury netrpí na bolesti dolní části zad tak často jako jezdci skokoví. Tedy ano vyšší míra stability, snižuje bolesti bederní páteře. Na bolesti krční páteře a horní části zad, ale vliv nemá.

Hypotéza byla vyvrácena.

H3: Předpokládám, že výsledky testu Sensory Organization Test na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u parkurových jezdců

Pomocí testovacího protokolu Sensory organization test byla hodnocena, skrze znevýhodnění, schopnost člověka využívat jednotlivé sensorické systémy: somatosenzorický (SOM), vizuální (VIZ) a vestibulární (VEST) potřebné k udržení posturální stability.

V COND1 při prostém stoji bez absence vizuální složky se lépe dařilo parkurovým jezcům. Parkurovým jezcům se dařilo nepatrně lépe i v COND6. U ostatních testů dosahovali drezurní jezdci lepších výsledků než jezdci parkuroví. Sensorická analýza ukázala, že drezurní jezdci somatosenzorický systém využívali lépe než parkuroví. Tato hodnota má velkou klinickou významnost. Stejně tak si vedli lépe u využívání vizuálního a vestibulárního systému, ovšem bez klinické významnosti.

Hypotéza byla potvrzena.

H4: Předpokládám, že výsledky testu Motor Control Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

V Motor Control Testu v parametru Latency, který hodnotí rychlost motorické odpovědi (ms) na posun desky. Dosahují lepších reakcí ve většině situací drezurní jezdcí. Pouze u malého posunu vpřed u LDK se vedlo lépe parkurovým jezdcům. Ve střední rychlosti vpřed u PDK byl zaznamenán stejný výsledek. Při malém pohybu vzad u PDK se také vedlo lépe parkurovým jezdcům. Parametr Composite pro celkové skóre je nižší u skupiny drezurních jezdců, což znamená celkově rychlejší pohybovou reakci obou dolních končetin na posun plošiny u obou směrů. Všechny výsledky vyšly bez klinické významnosti.

Hypotéza byla vyvrácena.

H5: Předpokládám, že výsledky testu Adaptation Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

Adaptation test demonstruje schopnost jedince se přizpůsobit automatickou pohybovou odpověď na opakující se podněty. Došlo k pěti výchytkám směrem vzhůru Toes up a pěti výchytkám směrem dolů Toes down. Ve všech měřených pokusech si vedli lépe parkuroví jezdcí. Skokoví jezdec musí být schopný rychlých reakcí na situace, které mohou během parkuru nastat. Zároveň musí být zvyklý na prudká zrychlení a změny poloh. Dalším faktorem může být i to, že parkuroví koně mohou být vzrušivější a nenadálé pohyby mohou být na denním pořádku, což též přispívá k rychlým reakcím jezdce. (Paalman, 1998)

Hypotéza byla potvrzena.

H6: Předpokládám, že výsledky testu Limits of Stability Test na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

Při tomto testovacím protokolu je hodnocena kvalita balančních mechanismů. Tedy v jakém prostoru je jedinec schopen se pohybovat. Beze změny opěrné báze. V prvním testovacím parametru byl hodnocen Reaction time. Ve všech směrech dosahovali parkuroví jezdcí rychlejší odezvy. V testovacím parametru Movement Velocity byla

hodnocena rychlost COG při prvním pokusu. Kromě pohybu vpravo a dozadu vpravo, kdy byli úspěšnější jezdci parkuru, se více dařilo ve všech směrech jezdcům drezury. V testovaném parametru Endpoint se ve všech směrech dařilo lépe drezurním jezdcům a povedlo se jim dosáhnout větší vzdálenosti při počátečním pohybu směrem k cílovému bodu. Měření Max Excursion zaznamenávající maximální vzdálenost, kterou urazí COG v průběhu měření, lepší hodnoty pro dosažení cíle se v celkovém hodnocení Composite ukázala u jezdců drezury. Vedlo se jim lépe v pohybu dopředu, vpravo, vlevo vzad a vlevo. Ostatní hodnoty vpravo vpřed, vlevo vpřed, vpravo vzad a vpravo patřily parkurovým jezdcům. Stejně jako v předchozím testovaném parametru i zde vyšly všechny výsledky bez klinické významnosti. Posledním testovaným parametrem Limits of Stability byl Directional Control. Tento test udává přesnost dráhy COG v daném směru. Přesnost při pohybech vpřed a vzad byla lepší u parkurových jezdců. U stranových pohybů si vedli lépe zástupci drezury. Celkový výsledek byl příznivější pro zástupce skokového ježdění. Drezurní jezdci se snaží na své koně působit pro veřejnost neviditelnými pomůckami. Tyto neviditelné pomůcky jsou prováděny pomocí sedu a práce s těžištěm. (Branderup, 2021) Tato schopnost jim mohla zajistit lepší výsledky v testu Endpoint a Max Excursion. Lepší výsledky skokových jezdců u Reaction time mohou mít stejný důvod jako výsledky u Adaptation Testu.

Hypotéza byla vyvrácena.

H7: Předpokládám, že výsledky testu Rhythmic Weight Shift na přístroji Neurocom budou u parkurových jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u drezurních jezdců

Tento test hodnotí směrovou kontrolu pohybu během rytmického kývání laterolaterálním a anteroposteriorním směrem. V polovině testů byla lepší skupina drezurních jezdců, v polovině testů skupina parkurových jezdců. Při stranových pohybech se dařilo v pomalém a středním tempu více drezurním jezdcům, stejně tak střední a velké rychlosti a předozadních pohybů. Rychlé stranové pohyby byly dominantou parkurových jezdců stejně tak pomalé předozadní. Vše bez klinické významnosti.

Hypotéza byla vyvrácena.

H8: Předpokládám, že výsledky testu Weight Bearing Squat na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vyrovnanější než u parkurových jezdců

Weight Bearing Squat zjišťuje symetrii rozložení váhy těla v různých pozicích těžiště a mění se flexi kolenních kloubů. U tohoto testu nebyly výsledky nijak alarmující. Jezdci nepřesáhli rozdíl 7 % v rozložení hmotnosti na dolních končetinách, tedy se drželi v rámci norem, stanovených pro zdravého jedince. Parkuroví jezdci při prostém stoji s extendovanými kolenními klouby mají větší váhu na pravé straně těla, drezurní na levé. V momentě, kdy ale začnou snižovat těžiště, začne se u drezurních jezdců váha přenášet vpravo. Skokoví jezdci stále drží větší váhu na pravé straně. Největším rozdílem bylo 4,2 % u drezurních jezdců při 30° flexi.

Hypotéza byla vyvrácena

H9: Předpokládám, že výsledky testu Unilateral Stance na přístroji Neurocom budou u drezurních jezdců vykazovat vyšší míru stability v daných parametrech u parkurových jezdců

Test Unilateral Stance hodnotil v testovacím protokolu Sway velocity, což znamená, že hodnotil rychlost výchylek COG a udržení stabilního postoje probanda na jedné končetině s otevřenými a zavřenými očima. Snahou tedy bylo dosáhnout co nejmenší hodnoty.

Ve všech testech stojí na jedné noze s vizuální i bez vizuální kontroly, vykazovali drezurní jezdci lepší výsledky. Tento výsledek mimo jiné potvrzuje lepší výsledky statické posturální stability u drezurních jezdců. Další věc, která se tímto testem potvrdila byla skutečnost, že drezurní jezdci mají lepší stabilitu i v situacích bez vizuální kontroly. Stejně jako v prvním testovacím protokolu Sensory Organization Testu.

Rozdíly mezi pravou dolní končetinou u drezurních a parkurových jezdců nejsou nijak markantní při otevřených očích. Stejně tak u levé dolní končetiny. Větší rozdíl je vidět při zavřených očích. Hlavně u levé dolní končetiny.

Hypotéza byla potvrzena

6.3 Slabé a silné stránky práce

V mé práci byl pro měření stability jak statické, tak dynamické použit přístroj NeuroCom SMART EquiTest od firmy NeuroCom International, Inc. Existují studie, které potvrzují velmi dobrou validitu i reliabilitu přístroje. Kupříkladu studie Reliability and Validity of Force Platform Measures of Balance Impairment in Individuals With Parkinson Disease (Harro et al., 2016). Stejný autor se svým týmem o tři roky později provedl další výzkum reliability a validity přístroje, tentokrát ale na starších zdravých probandech. Studii s názvem Reliability and Validity of Computerized Force Platform Measures of Balance Function in Healthy Older Adults (Harro et al., 2019) Nebyl jediným, kdo se tématem měření reliability a validity zabýval. Prací tohoto typu existuje více. Je tedy zřejmé, že objektivita a kvalita výsledků je vysoká. Proto je přístroj využíván jak pro měření zdravé populace (hlavně sportovců), tak i pro měření stability nemocných. Kvalita využitého přístroje tedy byla více než dobrá.

Co ale mohlo výsledky zkreslit je fakt, že testování bylo prováděno ve stoje, a to u sportu, který je vykonáván vsedě (v sedle), proto by bylo vhodné v budoucnu vyzkoušet měření modifikovat do jezdcovy přirozené pozice, záležející na disciplíně. I když na druhou stranu. Jednalo se o srovnání dvou různých disciplín v jezdeckém sportu, tedy podmínky byly pro obě skupiny stejné.

Slabou stránkou práce může být nízký počet účastníků. Jelikož můj velmi specifický výběr výzkumného vzorku byl limitující. První omezující věcí byla eliminace jezdců, kteří prodělali nějaký větší úraz na DKK nebo páteři, což by mohlo jejich stabilitu ovlivnit. Druhou omezující podmínkou byla věková hranice. Jezdecký je sport, kde se spolu mohou poměřovat různé věkové skupiny, a tedy i do celkového žebříčku mohou zasahovat velmi mladí jezdci. Zřejmě zásadním omezujícím faktorem pro reprezentativnější počet probandů je charakteristika tohoto sportu, který není ani individuální ani kolektivní, ale je založený na partnerství člověka a zvířete. Oba jsou sportovci, ale přiznejme si, že rozhodující zásluhu na úspěchu má kůň. Jezdci to takto bytostně chápou. Na prvním místě je vždy kůň. Aby o něj bylo perfektně postaráno, nic mu nechybělo, netrpěl jakýmkoliv diskomfortem. Přičteme-li k tomu cestování na závody, což je samo o sobě logistický oříšek vyčerpávající jezdce psychicky i fyzicky, uděláme si obrázek o časové náročnosti tohoto sportu a vytížení jezdců. Teprve když je vše u koně zabezpečeno, je jezdec ochoten začít myslet na sebe. Toto všechno jsou

důvody, proč jsou jezdci k takovým výzkumům skeptičtí. Vědecký výzkum týkající se sportovních koní je na tom lépe. Tam již jsou používané metody, hlavně ze strany veterinářů, téměř srovnatelné s péčí o lidské vrcholové sportovce.

Možným faktorem, který by mohl mít vliv na výsledky měření posturální stability je efekt jiných sportů, které probandi mohli praktikovat. I když doplňkový sport nebo sebezpečie u jezdců je spíše raritou. Tedy celkový výsledek by se nejspíše moc nezměnil.

Další věcí, která mohla mít na měření vliv je stav, ve kterém se probandi nacházeli. Zda neměli hlad, žízeň, nebyli unavení, jakou měli náladu. To souvisí i s další věcí, a to že ne všichni byli testováni ve stejnou denní dobu (ráno, večer) ani den (pracovní, volný). Zda měli před tréninky nebo po nich. Někteří přijeli skutečně z dálky, tedy cesta mohla mít také vliv.

Poslední věcí, kterou bych chtěla zmínit byl a je nedostatek literatury, který na téma posturální stability jezdců na koni existuje. Na druhou stranu prostor pro další bádání je skutečně otevřený, ať už se badatel vydá jakýmkoliv směrem, co se týče výzkumu stavu profesionálních jezdců v anglických disciplínách.

7 Závěr

Bolest zad u jezdců na koních je nejčastějším chronickým onemocněním, se kterým se v tomto sportu setkáváme. Proto mě neustále překvapovalo, proč je tak málo vědeckých

prací a obecně publikací, zabývajících se tímto problémem. Připadalo mi logické, že při dostatečném počtu probandů by se měla prokázat spojitost mezi stabilitou jezdců a s tím související bolestí zad. Během mé práce jsem zjistila, proč je tak málo publikací zaměřených na tuto problematiku.

Jezdectví je opravdu velice specifický sport, kde kůň je vnímán jako sportovec, ale jezdec často nikoliv. U koní jsou aplikovány nejmodernější vědecké metody ve výživě, rehabilitaci, welfare, kování, ošetření zubů, výživových doplňků atd., u jezdců až pokud zbude čas, peníze, energie.

S rozvojem jezdeckví v České republice a jeho popularizací v posledních letech, zejména díky Global champions tour se situace pomalu mění. Ale prozatím opravdu jenom pro TOP jezdce.

Viděno zpětně, mé představy byly poměrně naivní. Přesto si myslím, že práce měla smysl a mohla by být krůčkem na dlouhé cestě k profesionalizaci jezdců, jako sportovců a jejich péče o sebe. Ve všech odvětvích lidské činnosti a sportu zvláště se konkurence nesmírně zvyšuje. Hranice mezi úspěchem a neúspěchem je neustále užší. Tam, kde se dříve vítězilo o metry a sekundy se dnes vítězí o centimetry a setiny sekundy. Samozřejmě že v jezdeckví, stejně jako v řadě jiných sportů je rozhodující, jestli se někdo s dispozicemi k tomuto sportu narodí. U jezdeckví však tyto dispozice musí být nejen fyzické a psychické, jako u jiných sportů, ale i něco navíc. Mentální napojení na koně.

V okamžiku, kdy se střetnou jezdci se stejnými předpoklady, stejně trénovaní, vznikne prostor a poptávka po exaktním doporučení, stanoveném přesně na míru s pomocí nejmodernějších metod. Jednou z nich může být i posturální měření stability.

I z omezeného počtu probandů, se kterými jsem spolupracovala, vyplývají obecné zákonitosti. Neprokázal se sice můj předpoklad, že bolest zad je v přímé souvislosti se stabilitou. Ale na vzorku probandů se prokázalo, že drezurní a parkuroví jezdci mají lepší výsledky různých typech testů zkoumajících stabilitu a z toho vyplývající bolestivost různých částí zad. Už toto zjištění je zajímavé a nastiňuje další možnosti výzkumu. Do budoucna by bylo zajímavé provést měření jezdců, kteří by seděli na svých sedlech. Tam by hodnoty výsledné hodnoty mohly být opravdu vypovídající.

Seznam literatury

- ABRAHAMAS, Peter H., DRUGA, Rastislav, ed. Lidské tělo: atlas anatomie člověka. Praha: Cesty, 2003. ISBN 80-7181-955-7.
- BARNETT, C. T., VANICEK, N., & POLMAN, R. C. J. (2013). Postural responses during volitional and perturbed dynamic balance tasks in new lower limb amputees: A longitudinal study. *Gait & Posture*, 37(3), 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.07.023>
- BIZOVSKÁ, L. a kol. Rovnováha a možnosti jejího hodnocení. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5259-3.
- Concordia University, & Natus Medical Inc. (2015). NeuroCom® SMART EquiTest® CDP - Operating Document.
- CONCORDIA UNIVERSITY: PERFORM Operating Document NeuroCom® SMART
- ČEŠKA, Richard. Interna. Vydání první. Praha: Triton, 2010, 855 s. ISBN 978- 80-7387-423-0. 5.
- ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. Vydání druhé. Praha: Grada, 2009, 476 s. ISBN 978-80-7169-970-5.
- EquiTest® Computerized Dynamic Posturography (CDP) PC-POD-FA-002- v04 [online]. 2019 [cit. 2023-12-03]. Dostupné z: https://perform.concordia.ca/GettingStarted/pdf/compliance/PC-POD-FA-002-V04_NEUROCOM.pdf
- DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- DEUTSCHE REITERLICHE VERENIGUNG e.V. (FN). Učebnice jezdeckví a vozatajství: Základní výcvik jezdce a koně. Překlad: Fráter, A., Fráterová, M., Stachová, D. Praha: Saga, 1998. ISBN 80-86133-17-6.
- GRIGG, P. Peripheral Neural Mechanisms in Proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1994, 3(1), 2-17 DOI: 10.1123/jsr.3.1.2. ISSN 1056-6716
- HAKIM, R. M., DAVIES, L., JAWORSKI, K., TUFANO, N., & Unterstein, A. (2012). A computerized dynamic posturography (CDP) program to reduce fall risk in a community dwelling older adult with chronic stroke: A case report. *Physiotherapy Theory and Practice*, 28(3), 169–177. <https://doi.org/10.3109/09593985.2011.577887>
- HARRO, C. C. et al. Reliability and Validity of Force Platform Measures of Balance Impairment in Individuals With Parkinson Disease. *Physical Therapy* [online]. 2016,

96(12), 1955-1964 [cit. 2023-12-1]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20160099

HARRO, C. C. a C. GARASCIA. Reliability and Validity of Computerized Force Platform Measures of Balance Function in Healthy Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* [online]. 2019, 42(3), E57-E66 [cit. 2023-12-1]. ISSN 1539-8412. Dostupné z: doi:10.1519/JPT.0000000000000175

HIGGINS, Gillian a MARTIN, Stephanie. Koně a jejich pohyb: unikátní vizuální průvodce biomechanikou koňského těla. Praha: Metafora, 2009. ISBN 978-80-7359-217-2.

HORAK, F. B. Central programming of postural movements: adaptation to altered support surface configurations, *Journal of Neurophysiology*

HUANG, M., YICK, K., Ng, S., Yip, J., & CEUNG, R. T. (2020). The effect of support surface and footwear condition on postural sway and lower limb muscle action of the older women. *PLoS ONE*, 15(6), e0234140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234140>

CHAUDHRY, H., BUKIET, B., Ji, Z., & FINDLEY, T. (2011). Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods—A brief review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1), 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.003>

JANDA, Vladimír. Svalové funkční testy. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

KLENER, Pavel. Vnitřní lékařství. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Karolinum, c2006. ISBN 80-7262-430-x.

KLIMKE, Reiner a KLIMKE, Ingrid. Kavalety: drezura a skákání. Vydání v češtině druhé. Přeložil Zora FRÁTEROVÁ. Praha: Brázda, 2020. ISBN 978-80-209-0430-0.

KNOPFHART, Alfred. Drezura od stupně Z do stupně T: s jezditelným koněm do vyšších lekcí. Praha: Brázda, 2003. ISBN 80-209-0322-4.

KOLÁŘ, P. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘOVÁ, B. Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci: možnosti vyšetření a terapie. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 138 s. ISBN: 978-80-244-4266-2.

LEITNER, C., MAIR, P., PAUL, B., WICK, F., MITTERSMAIR, C., SYCHA, T., & EBENBICHLER, G. (2009). Reliability of posturographic measurements in the assessment of impaired sensorimotor function in chronic low back pain. *Journal of*

- Electromyography and Kinesiology, 19(3), 380–390.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2007.09.007>
- LIANG, Y., HILEY, M., & KANOSUE, K. (2019). The effect of contact sport expertise on postural control. PLoS ONE, 14(2), 1–12.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212334>
- MANCINI, M. a F.B. HORAK. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine [online]. 2010, 46(2), 239-248 [cit. 2023-09-17]. ISSN 1973-9095. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033730/>
- NATUS®. *Natus Medical Incorporated*. (2014) Online. Dostupné z: [pi-ncm-equitestcrs\(smart\).pdf](https://www.natus.com/pi-ncm-equitestcrs(smart).pdf) ([mack-team.de](https://www.mack-team.de)) [cit. 2023-1-12].
- Natus Medical Inc. (2007). Balance Manager® Systems – Clinical Operations Guide - Appendix. www.natus.com
- Natus Medical Inc. (2014a). Balance Manager® Systems – Clinical Operations Guide. www.resourcesonbalance.com
- Natus Medical Inc. (2014b). Balance Manager® Systems – Service Manual IIA for Dynamic System. www.resourcesonbalance.com
- Natus Medical Inc. (2016). Balance Manager® Systems – Instructions for Use. www.resourcesonbalance.com
- Natus Medical Incorporated: Balance Manager® Systems Clinical Interpretation Guide. [pdf]. Seattle: Natus Medical Incorporated, ©2013 [cit. 3.12.2023]. 171 s.
- NEDĚLKA T., NEDĚLKA J.. Rehabilitační metody a léčba bolesti v ordinaci praktického lékaře. Praha: Practicus, 2007, 17 s. ISSN 1213-8711.
- PAALMAN, Anthony. Skokové ježdění: výcvik koně a jezdce pro skokový sport, parkurové ježdění, stavba parkuru. 2. vyd. Praha: Brázda, 2006. ISBN 80-209-0348-8.
- PALMIERI, M., et al. Center-of-Pressure Parameters Used in the Assessment of Postural Control. Journal of Sport Rehabilitation. 2002, 11(1), 51-66. ISSN 1056–6716. doi: 10.1123/jsr.11.1.51.
- PARKER, Jane. Koně. 2. vyd. Jdu do toho!. Havlíčkův Brod: Fragment, 2002. ISBN 80-7200-670-3.
- PICKERAL, Tamsin. Encyklopedie koní a poníků. V Praze: Slovart, c2004. ISBN 80-7209-555-2.
- PRANAB,K.N. Postural stability of sitting women, International journal of occupational safety and ergonomics, 2013,19(4), 583-595 ISSN 1080-3548

- SOUKUP, P. Substantive significance and its measures. Data and Research – SDA Info [online]. 2013, 127(2), 125-148 [cit. 2023-12-1]. ISSN 23362391. Dostupné z: doi:10.13060/23362391.2013.127.2.41
- SCHWESIG, R, SANNEMÜLLER, K, KOLDITZ, R, HOTENTROTT, K, BECKER, S, ESPERER, HD. Specific riding styles are associated with specific effects on bodily posture control. Sportverletz Sportschaden. [online]. 2008, 22(2):93-9 [cit. 2023-09-17]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/...64/>.
- TETTENBORN, Monika von. Škola jezdeckví. Rádce (Svojtka & Vašut). Praha: Svojtka a Vašut, 1996. ISBN 80-7180-142-9.
- VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. a II. část). Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2002, 9(4), 115-129. ISSN 1211-2658.
- VÉLE, F. Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.
- VISSER, J. E. et al. The clinical utility of posturography. Clinical Neurophysiology [online]. 2008, 119(11), 2424-2436 [cit. 2023-09-17]. ISSN 13882457. Dostupné z: doi: 10.1016/j.clinph.2008.07.220
- VOMÁČKOVÁ, H. et al. Hodnocení dynamické posturální stability – tvorba referenčních hodnot pro běžnou, mladou populaci v ČR. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2020, 27(2), 3-8.
- VOMÁČKOVÁ, H. Možnosti hodnocení vlivu výkonností zátěže na posturální funkce organismu – stanovení norem CDP pro sportující populaci [online]. Praha, 2020 [cit. 2023-06-15]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/122204>.
Disertační práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra fyzioterapie. Vedoucí práce doc. PaedDr. Dagmar PAVLŮ. CSc.

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

Příloha č. 3: Vzor zjednodušeného informovaného souhlasu

Příloha č. 4: Dotazník

Příloha č. 5: Seznam obrázků

Příloha č. 6: Seznam tabulek

Příloha č. 7: Seznam grafů

Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vztah mezi bolestmi zad a posturální stabilizací u parkurových a drezúrních jezdců

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: 6/2023-12/2023

Předkladatel: Barbora, Blechová, Bc., UK FTVS katedra fyzioterapie

Hlavní řešitel: Barbora, Blechová, Bc., UK FTVS katedra fyzioterapie

Místo výzkumu (pracoviště): Laboratoř katedry fyzioterapie UK FTVS

Vedoucí práce (v případě studentské práce): Mgr. Michaela Stupková

Popis projektu: Tato vícečetná případová studie má za úkol popsat vztah mezi bolestí zad u předních českých jezdců ve dvou různých jezdeckých disciplínách (skoky, drezúra), v závislosti na míře stability. Nejprve bude rozeslán dotazník jezdcům umístěným do 150. místa českého žebříčku ve své disciplíně v roce 2022. V dotazníku budou zjišťována základní anamnestická data, četnost ježdění, specifikace bolesti zad. Následně bude vybráno 10 jezdců z každé disciplíny, kteří budou pozváni k osobnímu setkání. Dotazník bude vyplňován on-line. Odkazy na dotazníky budou předány za pomoci e-mailu, které mi byly předány na základě dřívějšího osobního kontaktu (setkání na závodech). U ostatních bude využit veřejný seznam e-mailových adres na stránkách Jezdeckého informačního systému. Otázky nebudou zjišťovat žádná citlivá data.

Základní vyšetření stability provedu v rámci fyzioterapeutického vyšetření za pomoci testů na hluboký stabilizační systém páteře. Následovat bude vyšetření za pomoci posturografie na přístroji NeuroCom Smart Equitest. Každý účastník podstoupí pouze jedno měření v rozsahu 50-60 minut. Všichni účastníci měření budou před začátkem výzkumu podrobně seznámeni s jeho průběhem a dobrovolně podepíší informovaný souhlas.

Charakteristika účastníků výzkumu: Výzkumný vzorek v této práci se skládá z 10 zdravých výkonnostních jezdců na koni (muži i ženy) v disciplíně skoky a drezúra. Probandi budou ve věku 18-50 let, praktikující jízdu na koni každý den minimálně v posledních 5 letech a mají platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám. Probandi budou vybráni na základě odeslaného dotazníku jezdcům umístěným do 150. místa českého žebříčku ve své disciplíně v roce 2022. Očekávám, že všechny dotazníky se nejspíš nevrátí nebo nebudou celé/správně vyplněné. Doufám alespoň ve 100 použitelných navrácených dotazníků v každé disciplíně. Jezdci, kteří dotazník budou vyplňovat, budou starší 18 let, nejstarším jezdcům bude do 50 let. Všichni probandi jsou bez omezení způsobilí k vybraným sportovním aktivitám. Do výzkumu nebudou zařazeni probandi s akutními, zejména infekčními zdravotními potížemi nebo v rekonvalescenci po úrazu. Dále do výzkumu nebudou zařazeny osoby s neurologickým deficitem, osoby s mentální poruchou či sníženým stupněm inteligence. Probandy do výzkumu bude vybírat hlavní řešitelka a vedoucí práce.

Zajištění bezpečnosti: Jedná se o neinvazivní metodu výzkumu. Jedinci budou vyšetřováni ve spodním prádle, invazivní metoda nebude použita žádná. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit prováděných v rámci tohoto výzkumu. Bezpečnost a způsobilost k absolvování testu zajistí a posoudí hlavní řešitel ve spolupráci s vedoucím diplomové práce. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Na bezpečnost v průběhu každého měření bude dohlížet odborný personál v laboratoři katedry fyzioterapie UK FTVS. Bezpečnost bude zajištěna standartním způsobem.

Etické aspekty výzkumu: Participanti jsou zletilé osoby a neřadí se mezi vulnerabilní osoby.

Potenciální střet zájmů: Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci. Nejsem v pracovním právním (ani rodinném) vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Vedoucí práce bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: e-mail/telefon, jméno, rok narození, data získaná výše uvedenými metodami, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvodomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Poftzování fotografií účastníků: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zaheslovaném počítači řešitele v uzamčeném prostoru, kde k nim budu mít přístup pouze já - řešitel a budou bezprostředně do 1 týdne po vyfotografování osob smazány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen + zjednodušený IS dotazník

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 6. 6. 2023

Podpis předkladatele:

Blešková

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martinková, Ph.D.

Členové: prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

prof. PhDr. Pavel Šlepička, DrSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 15/1/2023

dne: 8.6. 2023

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího, UK FTVS 52, Praha 6
- 20 -

MPW
podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 151/2023

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce s názvem *Vztah mezi bolestmi zad a posturální stabilizací u parkurových a drezúrních jezdců prováděné na Fakultě tělesné výchovy a sportu v Kineziologické laboratoři.*

Projekt bude probíhat v období od června 2023 do prosince 2023.

Projekt není komerční a není financován z žádných zdrojů.

Cílem výzkumného projektu je popsat vztah mezi bolestí zad u předních českých jezdců ve dvou různých jezdeckých disciplínách (skoky, drezúra), v závislosti na míře stability.

Způsob zásahu bude neinvazivní.

Základní vyšetření stability provedu v rámci fyzioterapeutického vyšetření za pomoci testů na hluboký stabilizační systém páteře. Následovat bude vyšetření za pomoci posturografie na přístroji NeuroCom Smart Equitest. Tento přístroj sestává z pohyblivé plošiny (schopné změny polohy) a obrazovky. Tento přístroj bude vyhodnocovat reakce na jednotlivé úkoly, které Vám budou zadány v průběhu měření.

Každý účastník podstoupí pouze jedno měření v rozsahu 50-60 minut.

Rizika výzkumného projektu: Po celou dobu testování budete jištěni bezpečnostními popruhy, proti potenciálnímu riziku pádu. Metoda NeuroCom SMART Equitest může způsobit určité

nepohodlí, například vyvedení z rovnováhy, které může vyústit k pocitu strachu z pádu. Veškeré použité metody v experimentu budou neinvazivní, celé měření bude bezbolestné a bezpečné. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Na Vaší bezpečnost v průběhu každého měření bude dohlížet odborný personál ve výzkumné laboratoři katedry fyzioterapie UK FTVS.

Jedinci budou vyšetřováni ve spodním prádle, invazivní metoda nebude použita žádná. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit prováděných v rámci tohoto výzkumu. Bezpečnost a způsobilost k absolvování testu zajistí a posoudí hlavní řešitel ve spolupráci s vedoucím diplomové práce. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Na bezpečnost v průběhu každého měření bude dohlížet odborný personál v laboratoři katedry fyzioterapie UK FTVS. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem

Projektu se nemohou zúčastnit osoby s akutními (zejména infekčními) zdravotními potížemi, nebo v rekonvalescenci po úrazu po operaci dolních končetin, které by mohly ovlivnit stabilitu. Dále do výzkumu budou zařazeny osoby s neurologickými deficitem, osoby s mentální poruchou či sníženým stupněm inteligence.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v diplomové práci ve studentském informačním systému SIS nebo na e-mailové adrese barborablechova@seznam.cz

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: e-mail/telefon, jméno, příjmení, rok narození a data získaná výše uvedenými metodami, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií účastníků: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zaheslovaném počítači řešitele v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze hlavní řešitel a budou bezprostředně do 1 týdne po vyfotografování osob smazány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita

Jméno a příjmení předkladatele projektu a hlavního řešitele: Barbora Blechová, Bc.

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Barbora Blechová, Bc.

Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku bez omezení způsobilosti k pohybovým aktivitám.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum

Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Příloha č. 3: Vzor zjednodušeného informovaného souhlasu

Zjednodušený INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 151/2023

Dobrý den,

jsem studentkou 2. ročníku magisterského studia Aplikované sportovní vědy. A chtěla bych Vás požádat o vyplnění následujícího dotazníku, který slouží pro účely zpracování dat pro mou diplomovou práci. Diplomová práce má za cíl zjistit vztah mezi bolestmi zad a posturální stabilizací u parkurových a drezúrních jezdců. Otázky nebudou zjišťovat žádná citlivá data. Dotazník je zcela anonymní. A jeho vyplnění Vám nezabere více jak 5 minut. Pokud byste souhlasili s další účastí na výzkumu, uveďte v závěru kontakt (email nebo telefon) na Vás.

Dotazník je určen pro: drezúrním a parkurovým jezdcům umístěným do 100. místa českého žebříčku ve své disciplíně v roce 2022, ve věku 18-50 let.

Dotazník je možné vyplnit nejpozději do: 30.6.2023

Výzkum byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod číslem: 151/23.

Získaná data budou zpracována, publikována a uchována v anonymní podobě, budou využita pro výzkum na UK FTVS a ochráněna před jiným užitím. S výsledky studie se můžete seznámit na emailové adrese: barborablechova@seznam.cz.

Vyplněním a odevzdáním dotazníku potvrzujete, že dobrovolně souhlasíte se svojí účastí v této výzkumné studii, o které jste byl/a informován/a, jakož i o právu odmítnout účast nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS. Předem děkuji za Vaši ochotu a spolupráci.

Příloha č. 4: Dotazník

1. Pohlaví, věk
2. Výška, váha
3. Jezdecká specializace
4. Jak často/dlouho jezdíte na koni – čas v sedle/den
5. Počet ježděných koní (kolik většinou za den)
6. Mají koně,, horší,, stranu, jezdí se osobně Vám na nějakou stranu lépe
6. Soutěžní výkonnost
7. Doplňkový sport, cvičení
8. Úrazy a operace – hlavně hlava, trup, dolní končetiny
9. Bolesti zad – v kterých místech Vás záda bolí, kdy, kde
10. Dřívější léčba bolesti zad
11. Jiné zaměstnání/ studium než ježdění na koni

Příloha č. 5: Seznam obrázků

Obrázek 1: Drezurní sed (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998)

Obrázek 2: Lehký sed (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. (FN), 1998)

Obrázek 3: Fáze skoku (Paalman, 1998)

Obrázek 4: Těžiště (Tettenborn, 1996)

Obrázek 5: Posturograf NeuroCom SMART EquiTest (Vomáčková, 2020)

Obrázek 6: SOT – ilustrační obrázek test (Concordia University, 2015)

Obrázek 7: ADT – ilustrační obrázek test 2 (Concordia University, 2015)

Obrázek 8: Adaptation test (Concordia University, 2015)

Příloha č. 6: Seznam tabulek

Tabulka 1: Barevné označení klinické významnosti

Tabulka 2: Výsledky SOT – Equilibrium score

Tabulka 3: Výsledky SOT – Sensorická analýza

Tabulka 4: Výsledky MCT – Latency

Tabulka 5: Výsledky MCT – Weight Symmetry

Tabulka 6: Výsledky MCT – Strenght Symmetry

Tabulka 7: Výsledky MCT – Weight Symmetry – Deviation from Symmetry
Tabulka 8: Výsledky MCT – Strenght Symmetry – Deviation from Symmetry
Tabulka 9: Výsledky ADT – Sway Energy Score
Tabulka 10: Limits of Stability – Reaction Time
Tabulka 11: Limits of Stability – Movement Velocity
Tabulka 12: Limits of Stability – Endpoint
Tabulka 13: Limits of Stability – Max Excursions
Tabulka 14: Limits of Stability – Directional Control
Tabulka 15: Výsledky RWS – Directional control
Tabulka 16: Weight Bearing/Squat
Tabulka 17: Unilateral Stance

Příloha č. 7: Seznam grafů

Graf 1: Zastoupení mužských a ženských probandů v DP
Graf 2: Návratnost dotazníků
Graf 3: Věkové rozmezí odpovídajících v navracených dotaznících
Graf 4: Délka ježdění na koni
Graf 5: Doba v sedle/den
Graf 6: Bolesti zad
Graf 7: Kdy během dne Vás záda nejvíce bolí?
Graf 8: Ve kterých místech Vás bolí záda?
Graf 9: Výsledky Equilibrium score a senzorické analýzy
Graf 10: Motor control test – Latency
Graf 11: MCT – Weight/Strenght Deviation from Symmetry
Graf 12: ADT – Sway Energy Score
Graf 13: LOT – Reaction Time
Graf 14: LOS – Endpoint / Max Excursions