

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vliv krátkodobého programu slackline na rychlost
osvojování specifických dovedností a svalové síly
hlezenního kloubu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
Mgr. Jiří Baláš, Ph.D.

Vypracovala:
Petra Horáková

Praha, duben 2015

Prohlášení

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

.....

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

Ráda bych poděkovala Mgr. Jiřímu Balášovi, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a věcné připomínky během zpracování diplomové práce. Dále děkuji Mgr. Barboře Strejcové, Ph.D. za odbornou pomoc během měření a také těm, kteří se účastnili tohoto výzkumu a věnovali mi svůj čas.

Abstrakt

Název: Vliv krátkodobého programu slackline na rychlost osvojování specifických dovedností a svalové síly hlezenního kloubu.

Cíl: Cílem práce je posoudit krátkodobý program slackline na rychlost zvládnutí specifických dovedností rovnováhy a na sílu hlezenního kloubu.

Metody: Výzkumný soubor tvořilo 20 jedinců, bez zkušenosti s chůzí na slackline, rozdělených na 3 skupiny. První tréninkovou skupinu tvořili 4 ženy a 2 muži (věk $24,5 \pm 1,3$ roku, tělesná hmotnost $63,7 \pm 9$ kg, výška $167,4 \pm 8,3$ cm), jejichž trénink na slackline obsahoval 2 tréninkové jednotky týdně po dobu 60 minut. Druhou tréninkovou skupinu tvořilo 5 žen a 3 muži (věk $24,6 \pm 0,69$ roku, tělesná hmotnost $70,05 \pm 9,1$ kg, výška $176,6 \pm 7,7$ cm), kteří trénovali na slackline jednou týdně po dobu 60 minut. Třetí kontrolní skupinu tvořilo 5 žen a 1 muž (věk $25,7 \pm 3$ roku, tělesná hmotnost $63,2 \pm 7,4$ kg, výška $168,7 \pm 5$ cm). Tréninkový program trval 8 týdnů. Úroveň dovedností byla měřena na začátku, v polovině a na konci tréninkového programu v místě „sweet spot“ slackline. Dále byla měřena síla dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu na izokinetickém dynamometru před začátkem a na konci tréninkového programu. Síla byla posuzována pomocí maximálního momentu síly při úhlové rychlosti 30° .

Výsledky: První skupina zvýšila dovednosti o 51,2% do druhého měření a do třetího měření jen o 12,6% od druhého měření. Druhá skupina zvýšila úroveň dovedností o 27,5% do druhého měření a do třetího se zvýšila o 25,3% od druhého měření. Krátkodobý trénink na slackline významně nezvyšuje sílu hlezenního kloubu.

Závěr: Odlišná síla u pravého a levého hlezenního kloubu v plantární flexi u trénujících skupin nepotvrdila vztah osvojování dovedností na slackline se zvyšováním síly hlezenního kloubu.

Klíčová slova: slackline, svalová síla, rovnováha

Abstract

Title: Effect of short-term programme in slackline on skills acquisition and ankle strength.

Objectives: The aim of the work is to assess the short-term programme of specific skills and muscular strength of the ankle joint during mastering the slackline.

Methods: Research sample consists of 20 probands without any experience with walking on a slackline. Probands were divided into three groups. The first training group consisted of 4 women and 2 men with mean age/body weight and height ($24,5 \pm 1,3$ years / $63,7 \pm 9$ kg and $167,4 \pm 8,3$ cm). This group have trained on the slackline 2 times per week (1 training lesson lasted 60 minutes). The second training group consisted of 5 women and 3 men with mean age/body weight and height ($24,6 \pm 0,69$ years / $70,05 \pm 9,1$ kg and $176,6 \pm 7,7$ cm). This group have trained on the slackline 1 time per a week. The third control group consisted of 5 women and 1 man with mean age/body weight and height ($25,7 \pm 3$ years, $63,2 \pm 7,4$ kg and $168,7 \pm 5$ cm). Training programme lasted 8 weeks. Skill level was measured at the beginning, in the middle and in the end of the training programme. Measurement was carried out in a place on the slackline called „sweet spot“. Further, we measured the strenght of dorsal and plantar flexion of the ankle joint. This strength was measured by isokinetic dynamometer before and after training programme. The strength was assessed by maximum force moment at 30 angular speed.

Results: The first group increased their abilities by 51.2% between the first and second measurement however between the second and third only by 12.6%. The second group increased their abilities by 27.5% between the first and second measurement and between the second and third by 25.3%. Short-term training on slackline is not significantly increasing the power of the ankle joint.

Conclusion: Different power of left and right ankle joint in plantar flex among training groups did not confirm the relation to increasing strength during adopting skills on slackline.

Keywords: slackline, muscular strength, balance

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	10
2.1 Charakteristika slackline.....	10
2.1.1 Slackline.....	10
2.1.2 Historie.....	12
2.1.3 Výkon na slackline.....	14
2.2 Struktura výkonu slackline.....	17
2.2.1 Faktory techniky.....	19
2.2.2 Faktory psychické.....	22
2.2.3 Faktory kondiční.....	23
2.3 Rozvoj koordinačních schopností.....	33
2.3.1 Rozvoj rovnováhy.....	34
2.3.2 Rozvoj rovnováhy na slackline – vyučovací metody.....	35
3 CÍL PRÁCE.....	39
4 HYPOTÉZY.....	39
5 ÚKOLY PRÁCE.....	39
6 METODIKA.....	40
6.1 Soubor.....	40
6.2 Slackline trénink.....	40
6.3 Použité metody.....	42
6.3.1 Měření dovedností na slackline.....	42
6.3.2 Měření síly hlezenního kloubu.....	42
6.4 Realizace měření.....	44
6.5 Vyhodnocení výsledků.....	44
7 VÝSLEDKY.....	46
8 DISKUZE.....	49
9 ZÁVĚR.....	52
10 POUŽITÁ LITERATURA.....	53
11 PŘÍLOHY.....	56

1 ÚVOD

Slackline, chůze na pružném popruhu, se poprvé objevila před více než 30 lety. Tato poměrně mladá pohybová aktivita se v posledních několika letech stává populární nejen mezi lezci. Materiál využívaný pro slackline se neustále zlepšuje, a tím se i oblast použití stává rozmanitější. Stále více se dostává slackline do širšího povědomí odborné i laické veřejnosti, ať už prostřednictvím médií, sdružení nebo klubů. V poslední době se objevily metodické postupy, jak si lze osvojit dovednosti na slackline a samotnou chůzi. Jelikož jsou začátky někdy velmi těžké, zajímalo nás, jak rychlý je nárůst výkonnosti během osvojování dovedností na slackline a jak se zvyšuje síla hlezenního kloubu v plantární a dorzální flexi.

Z výzkumu vzešlá zjištění mohou informovat začátečníky o rychlosti nácviku nejjednodušších dovedností na slackline. Zároveň se mohou dozvědět, jak postupovat při osvojování základních technik a za jak dlouho mohou dosáhnout požadovaného výkonu.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Charakteristika slackline

2.1.1 Slackline

Slackline je nově vznikající a rychle rozvíjející se rekreační pohybová aktivita, která je oblíbená především mezi mladou generací (Balcom, 2005; Kleindl, 2010; Miller & Friesinger, 2009; Pfusterschmied, et al., 2013b).

Slackline je pružný nylonový popruh (2,5 – 5 cm široký) natažený mezi dvěma kotvícími body (stromy, sloupy, skály atd.), po kterém lidé balancují v různých výškách nad zemí (Balcom, 2005). Základním prvkem na slackline je chůze. Mezi další patří nejrůznější statické a dynamické činnosti (Miller & Mauser, 2012). Obtížnost pohybu se dá upravit délkou nebo změnou napětí pomocí napínacího systému. Tedy čím delší a méně napnutá je slackline, tím obtížnější je chůze. Na rozdíl od lana má slackline vysoce elastické vlastnosti a je tak podobná trampolíně (Pfusterschmied, et al., 2013a).

Způsob, jak lze napínat slackline, je buď pomocí ráčny, což je uživatelsky méně náročné, nebo kladkovým systémem. Ráčna je vhodná především pro kratší popruhy (často je jeho součástí). Kladkový systém je používán při napínání dlouhých popruhů pro snazší napínání (Kváš, 2013).

Postupem času se začala slackline rozlišovat na různé druhy dle napětí, výšky nebo délky atd., které popisuje Kváš (2013) a Kleindl (2010). Základním druhem je lowline, kde je popruh napnut nízko nad zemí (přibližně 50 cm). Jde o nejbezpečnější typ slackline vhodný pro začátečníky (Miller & Mauser, 2012). Trickline či jumpline je určená pro akrobatické prvky jako jsou rovnovážné postoje, kleky, sedy, lehy, podpory, převraty, akrobatické skoky a další. Využívá se především pružnější a širší slackline, která je upnutá nejčastěji ve stejné výšce jako lowline. V této disciplíně se dnes pořádají soutěže a festivaly na světové úrovni. Longline je delší než 30 m až do délky, kterou dovede slackliner přejít. Vzhledem k většímu průhybu musí být napnutá výše než lowline, a to přibližně 3 metry nad zemí. Dalším druhem je highline, královská disciplína mezi slackline. Aby mohla být klasifikována jako highline, musí být natažena ve výšce alespoň 10 metrů, nejčastěji mezi skalními věžemi, stromy nebo mezi mrakodrapy. Highline vyžaduje pokročilejší znalost vybavení, napínání a techniky. Rodeoline je povolená a uchycená ve výšce přibližně 2 metrů. Je určena hlavně pro

pokročilé, jelikož je obtížné udržet se na tak velkém průvěsu. Waterline je slackline natahována nad vodní hladinou. Je vhodná pro nácvik a zdokonalování nových, náročnějších dovedností vzhledem k bezpečnějšímu pádu do vody (Rom, 2009; Kváš, 2013).

Dalšími druhy slackline, které popisuje Kváš (2013), jsou například midline, urbanline, ninjaline nebo slackwire, jimiž se nebudeme podrobněji zabývat.

2.1.2 Historie

Kořeny slackline jsou spojovány s klasickým provazochodectvím, které se začalo objevovat na začátku našeho letopočtu v Kazachstánu. Počátky provazochodectví sahají již do období starověké antiky, kde artisté předváděli různé dovednosti na lanech. Provazochodectví bylo doménou středověkých kaskadérů a cirkusových artistů (Balcom, 2005). V Evropě se především artisté z orientu pokoušeli o nevídané akrobatické triky a výkony na laně. O tomto umění se zmiňuje Arghange Tvccaro roku 1599 v knize *Trois dialogues de l'exercice de savter, et voltiger en l'air*. Roku 1834 Wilhelm August Julius Albert, vrchní báňský rada, vynalezl pevnější ocelové lano s menším průhybem, které znamenalo velký pokrok v provazochodectví, ale také v průmyslu. Postupně tak nahradilo lano konopné, užívané v technice od starověku až do konce 18. století, kdy bylo potřeba odolnějších a pevnějších lan v hlubinných dolech (Kváš, 2013). Francouzský provazochodec a akrobat Jean-Francois Gravelet, známý jako Charles Blondin, se v roce 1859 zapsal do dějin jako první člověk, který přešel dlouhé ocelové lano natažené přes Niagarské vodopády. V následujícím roce vodopády přešel ještě mnohokrát, kdy na laně předváděl nejrůznější divadelní variace se zavázanýma očima, pozpátku, jindy ho přejížděl na bicyklu, nebo se svým manažerem na zádech. Během dalších let přibývalo mnoho provazochodců, kteří přešli po laně Niagarské vodopády. Roku 1876 překonala vodopády i první žena, mladá Italka Maria Spelterini (Kleindl, 2010). Další, kdo ohromil svými provazochodeckými dovednostmi, byl Philippe Petit. Roku 1974 přešel dlouhé lano přes 40 metrů natažené mezi věžemi Světového obchodního centra v New Yorku bez povolení a bez zajištění (Rom, 2009; Marsh, 2008).

Slackline, která se vyvinula z provazochodectví, je někdy označována jako „moderní provazochodectví“. Rozdíl těchto dvou disciplín je zřetelně viděn již od 70. let 20. století. Provazochodec vyrovnává balanc na ocelovém laně pomocí dlouhé tyče držící v ruce. Slackliner tyč pro chození a balancování nepoužívá, pouze vyrovnává rukama nad hlavou chůzi po plochem textilním popruhu (Kleindl, 2010).

Slackline se tedy začala vyvíjet v 70. letech v Yosemiteckém údolí, kde kalifornští horolezci Adam Grosowsky a Jeff Ellington ve volném čase při špatném počasí balancovali na řetězech a zábradlí kolem parkoviště. Později zjistili, že chůze na napnutých smyčkách a popruhu mezi stromy je mnohem zajímavější. Právě oni jsou označováni za objevitele slackline. Scott Balcom, další průkopník slackline, roku 1985

po několika pokusech jako první přešel nejznámější highline Lost Arrow Spire v Kalifornii. Druhým člověkem, který přešel Lost Arrow Spire roku 1993, se stal Darrin Carter. Tuto highline pokořil bez jistění (free solo highline), čímž se zapsal do Guinnessovy knihy rekordů. Přešel rovněž highline napnutou mezi mrakodrapy na Long Beach (Rogers, 2008). V roce 2009 jako první žena Libby Sauter přešla též Lost Arrow Spire highline.

Slackline se postupně rozšířila do celého světa. Začaly se pořádat soutěže, festivaly a vzniklo mnoho světových rekordů. K rozvoji a šíření slackline dopomohlo také založení Mezinárodní slackline federace (World Slackline Federation - WSFed), která byla založena v roce 2011. Jejím cílem je poskytnout společná pravidla, normy a předpisy pro všechny regionální, národní a mezinárodní soutěže, zajistit jejich spravedlivý a bezpečný průběh a udržovat seznam nejlepších sportovců (WSFed, 2011). Do České republiky se tento sport dostal v roce 2007 a roku 2011 byla založena Česká asociace slackline. Hlavním posláním těchto federací je podpora všestranného rozvoje slackline (ČAS, 2011).

V této práci se budeme zabývat především trickline, která je vhodná pro začátečníky a lze na ní nacvičovat nové dovednosti.

2.1.3 Výkon na slackline

Každé sportovní odvětví, či disciplína, je charakteristická svým specifickým sportovním výkonem a jeho hodnocením. Hodnocení sportovního výkonu v disciplínách slackline je odlišné, má objektivní i subjektivní hodnoty. Porovnávání výkonů highline či longline je mnohem snazší díky objektivním dosaženým výsledkům (měřená výška highline, překonaná vzdálenost longline). Trickline je freestyle disciplína, kde soutěžící předvádějí nejrůznější triky, skoky, rotace a salta v daném čase. Úroveň výkonu v této disciplíně se hodnotí subjektivně, podobně jako v krasobruslení, gymnastice nebo skocích do vody apod. (WSFed, 2014).

Stručný souhrn pravidel trickline, uváděný podle platných pravidel WSFed (2014), je: Každý soutěžící má 90 sekund na předvedení svých nejlepších triků na slackline. Čas se stopuje pouze, když je soutěžící na slackline, jakmile seskočí dolů či spadne, čas se zastaví. Vždy dva soutěžící se střídají v předvádění triků, salt apod. maximálně po dobu 15 sekund, po nichž by neměli rozhodčí už nic hodnotit. Po uplynutí celkového času se porota poradí a rozhodne, který z nich vyhrál „bitvu“. Vítěz postupuje do dalšího kola a poražený vypadává ze soutěže. Závod takto probíhá vyřazovacím systémem až k finálové dvojici. Tříčlenná porota má stanovená kritéria pro hodnocení výkonu dle oficiálních pravidel závodů WSFed. Mezi pět kritérií, kterými se musí sportovci a rozhodčí řídit, patří obtížnost provedených triků, jejich technické provedení, rozmanitost a kreativita, rozsah triků a výkon jako celek s důrazem zaujmout diváka (WSFed, 2014).

Vysvětlením těchto 5 kritérií dle WSFed (2014) dále popíšeme potřebný sportovní výkon v této slackline disciplíně.

Obtížnost

Obtížnost je nejdůležitějším kritériem s nejvyšším počtem 12 bodů. Nejvíce hodnocené jsou technicky náročné triky a triky navazující na složitá komba (sekvence triků bez pauzy). Komba, ve kterých jsou náročné triky, se hodnotí vyššími body než komba, která jsou přerušena „bezpečnostními triky“ (např. butt bounces - odskočení do sedu) pro udržení rovnováhy či získání větší energie a výšky. Rozdíl v úrovni dovedností mezi soutěžícími v této kategorii, by měl být nejzřetelnější. Určit, zda je dovednost na vysoké úrovni obtížnosti, lze takto:

- náročnost rotačních triků (např. 360° nebo 540°),
- způsob zahájení pohybu (např. odrazem) a ukončení (např. na nohy nebo butt bounce),
- počet různých pohybů, které jsou spojeny v jeden trik (např. misty flip – rotace ve dvou různých směrech 360°),
- složení triků a náročnost přechodu z jednoho triku na druhý v jednom kombu (např. butt bounce na Buddha – turecký sed),
- jak velká je podpora těla na slackline (čím menší, tím těžší trik).

Technika

Technika je druhým nejdůležitějším kritériem při bodovém hodnocení s maximálním počtem bodů 10. Na rozdíl od hodnocení obtížnosti, kde se body přičítají, se v technice odečítají od celkových 10 bodů. Odečítání bodů může být např. při špatném přistání na slackline, špatné držení těla atd. Hodnoceno není tedy pouze samotné provedení triku či komba, ale i zahájení a ukončení jakékoliv dovednosti. Porota by měla používat jeden způsob počítání bodů. Chyby provedené v technice dovedností rozděluje porota zpravidla na malé a velké chyby. Menší chyba (např. soutěžící se nechtěně nebo jemně dotkne země rukou) se značí zapsáním tečky, větší chyba (např. soutěžící se úmyslně dotýká země nohou či rukou pro získání lepší rovnováhy) mínusem. Za tři tečky je jedno mínus, tzn. mínus jeden bod. Triky a komba bez chyb by měly být přesné, bez nechtěných výkyvů, bez získávání energie provedením jednodušších triků mezi složitějšími, a měly by na sebe plynule navazovat.

Rozmanitost/kreativita

Rozmanitost a kreativita zahrnuje hodnocení pestrosti všech dovedností soutěžícího. Ukázat by měly nejrůznější rotace, statické prvky, komba, salta, odrazy z jiné části těla než z nohou, odlišné zahájení či naskočení a další z mnoha dovedností. Nejvyšší počet bodů, který může soutěžící za tuto kategorii dostat, je 8. Neustálé opakování triků a komb by mělo být trestáno odpočtem bodů. WSFed rozděluje triky do 8 skupin. Ten, kdo předvede více triků z jedné skupiny, dostává bod, druhý dostává nula bodů. Při shodném počtu triků se uděluje každému 0,5 bodu. Soutěžící by měl ukázat triky z každé následující skupiny:

M = Mounts	(různé druhy zahájení, naskočení na slackline),
F = Flips	(všechny druhy salt, např. back flip – salto vzad, front flip – salto vpřed, butt flip – salto vpřed zahájené i ukončené odskočením na hýždě, misty flip),
Si = Sicks	(přetáčení nohou ze sedu a ruce jsou stále na slackline, např. sick nasty, nasty chest),
R = Rotations	(všechny druhy rotace, např. 360°, butt bounce 540 to BB – odskočení do sedu, obrat o 540° do odskočení do sedu, Mojo Flat Spin – odskočení na hrudník, obrat o 360° do odskočení na hrudník),
B = Bounces	(různé druhy odskočení, např. back bounce – odskočení na záda, chest bounce – odskočení na hrudník, butt bounce),
St = Statics	(statické pohyby, např. Buddha, front lever – váha ve vzporu ležmo na jedné ruce, double knee drop – klek sedmo),
G/T = Grabs & Taps	(různé druhy, např. Yokohama BB – stoj, skokem do sedu s akrobatickým prvkem a odrazem zpět do stoje),
C = Creativity	(kreativita – nové triky a jejich kombinace).

Rozsah

Rozsahem je myšlena průměrná výška a šířka triků. Nehodnotí se každý pohyb, ale celý výkon a může být uděleno až 6 bodů. Soutěžící by měl dosáhnout například ve skocích velké výšky a při rotaci provést co nejvíce obrátů.

Výkon

Hodnocení posledního kritéria, kterým je celkový výkon soutěžícího, ovlivňuje částečně i publikum. Hodnoceno je maximálně 4 body a nejsou zde stanoveny žádné limity. Zde může soutěžící uspět předvedením neobvyklého, kontrastního výkonu, za který je oceněn překvapivým nadšením publika. Zahrnuje celkovou choreografii, připravenost zkusit něco nového nebo velkolepého, ochotu riskovat, ale také talent soutěžícího.

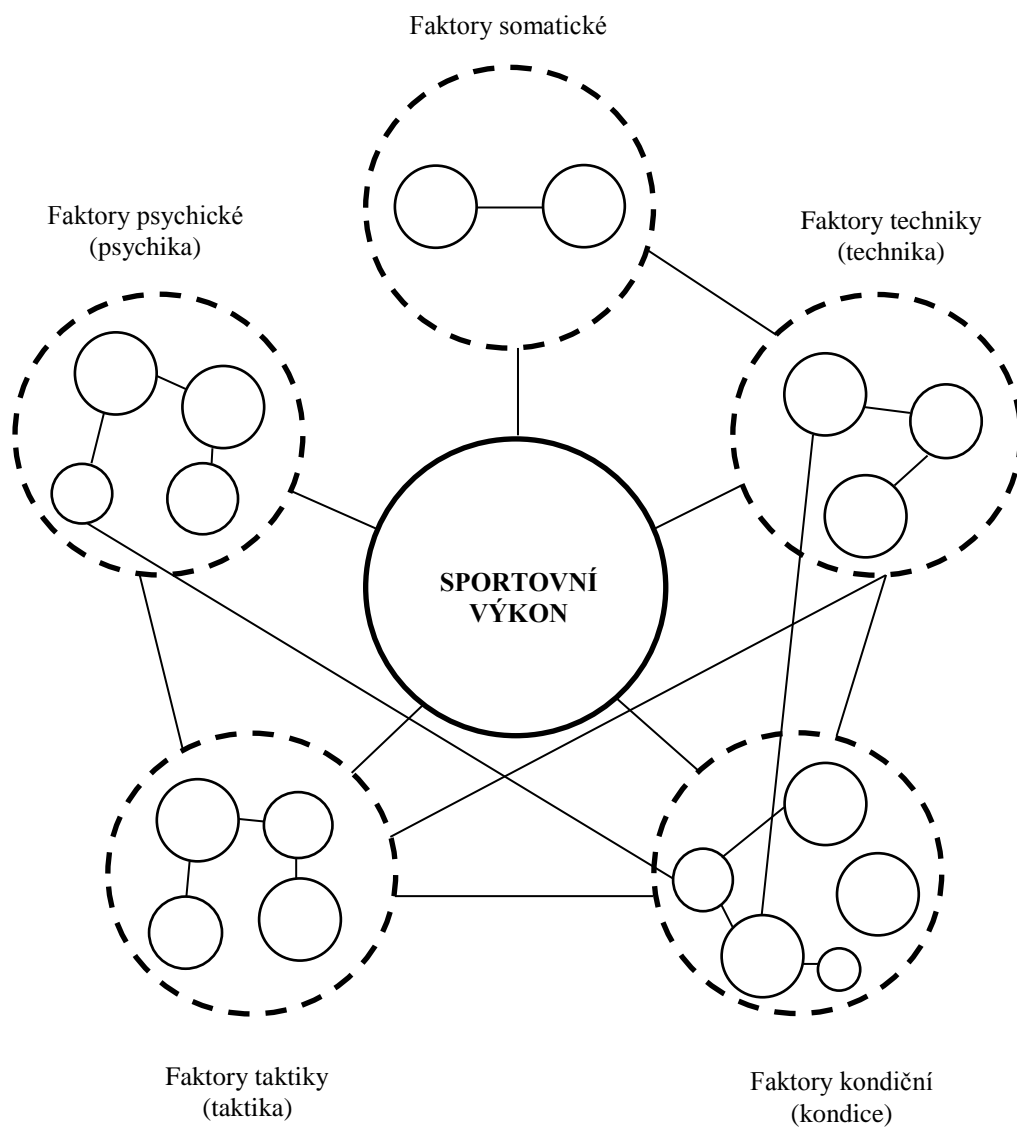
2.2 Struktura výkonu slackline

Dovalil, et al. (2009) popisuje sportovní výkon jako aktuální projev specializovaných schopností jedince v určitém pohybovém úkolu. Sportovní výkon zahrnuje nejen průběh pohybové činnosti, ale i její výsledek.

Systemový přístup podle Dovalila, et al. (2009) umožňuje interpretovat sportovní výkon jako vymezený systém prvků (faktorů). Tyto uspořádané a propojené faktory, které jsou trénovatelné, tvoří strukturu výkonu. Jednotlivé faktory nám pomáhají ovlivnit a vytvářet výsledný výkon. Dovalil, et al. (2009) nebo Choutka & Dovalil (1982) rozdělují obecnou strukturu sportovního výkonu na pět základních faktorů, které chápeme jako relativně samostatné součásti. Sportovní výkon tvoří faktory somatické, kondiční, techniky, taktiky a psychické. Jednotlivé faktory nám pomáhají pochopit, jak lze ovlivňovat a zlepšovat výkon v určitém sportu.

Na začátku jsme popisovali slackline jako rovnovážnou sportovní činnost. Nicméně rovnováha není jediná schopnost, která je zapotřebí k dobrému výkonu. Podle Kroišba (2007) výkon zahrnuje kromě rovnováhy také koncentraci, další koordinační schopnosti a kondiční schopnosti, které jsou k balancování důležité.

Dále se budeme zabývat jednotlivými faktory ovlivňujícími výkon na slackline, které se zároveň tréninkem zlepšují. Popisem faktorů nám vzejde efektivnost trénování a může nám tak poodhalit, pro jaké sporty může být slackline zařazena jako doplněk tréninku. Strukturou výkonu v této nové sportovní činnosti se zatím zabývalo velmi málo autorů, proto budeme především vycházet z obecné struktury výkonu (Obrázek 1) a popíšeme také faktory specifické pro tento sport, abychom popsali danou problematiku.



Obrázek 1 Struktura sportovního výkonu (Dovalil, et al., 2009)

2.2.1 Faktory techniky

Techniku chápeme jako účelný způsob řešení pohybového úkolu (Dovalil, et al., 2009). Tyto efektivně vykonávané sportovní činnosti se nazývají dovednosti, které se nacvičují, zdokonalují a stabilizují v tréninkovém procesu. Dovalil, et al. (2009) dělí techniku sportovních dovedností na vnější projevy motoriky člověka a jejich vnitřní neurofyziologické mechanismy.

Většina slacklinerů, kteří mají dlouholetou praxi a dosáhli vysokých výkonů, jsou převážně samouci. Technikou slackline se zabýval například Kroiß (2007), který popisuje důležitost rozcvičení a učebních pomůcek pro rychlejší zvýšení výkonu, popisuje také základy techniky a základní dovednosti.

Základy techniky

Základní postavení na slackline má dvě formy, a to stoj na jedné noze a stoj na obou nohách (Obrázek 2). Patří mezi základní dovednosti při nácvičku chůze. Obtížnější stoj na obou nohách je vhodnější při nácvičku chůze na longline (Kroiß, 2007).

Základní postavení na slackline (Kroiß, 2007; Bächle & Hepp, 2010)

- nohy podél slackline,
- mírně pokrčená kolena,
- vzpřímená horní část trupu,
- pohled je směřován na pevný bod,
- svaly jsou uvolněné,
- paže ohnuté.



Obrázek 2 Základní postavení

Stejně jako v lezení, i na slackline je dobré mít dobrý kontakt s plochou, abychom mohli lépe reagovat na vibrace a byli tak „v souladu se slackline“ (Balcom, 2005). Chodit na slackline se může bez bot, ale i boty s nízkou podrážkou usnadní chůzi a především chrání před nebezpečnými předměty na zemi v případě pádu (Bächle & Hepp, 2010).

Podmínkou chůze je kladení chodidel vždy rovnoběžně s „lajnou“ (Keller, et al., 2012). Základem správné techniky je v první fázi maximální stabilizace svalstva kolene, hlezenního kloubu stojné nohy a stabilizačních svalů trupu. Paoletti, & Mahadevan (2012) zmiňuje, že celé tělo musí reagovat na dynamiku vnějšího prostředí. Pokud je stabilizována stojná noha, váhu těla lze přenášet z jedné nohy na druhou. Soustředěně je aktivován přímý sval stehenní (musculus rectus femoris) a dva postranní stehenní svaly (vastus lateralis et medialis) stabilizují kolenní kloub a jeho části. V opačném případě při pokusu přenést váhu dojde k rozkmitání slackline i nohy. Pokrčením kolen v základní poloze se sníží těžiště těla, tím se lépe ustálí a řídí výkyvy slackline. Do aktivní činnosti je nutné zapojit i oči a hlavu. Tělo je vzpřímené, hlava rovněž stále v jedné poloze a oči sledují nějaký pevný bod a díky tomu se udrží koncentrace a získá se stabilita. V případě delší slackline přesuneme pozornost na jiný pevný bod (Kroiß, 2007).

Jak už jsme již zmiňovali, provazochodcům pomůže udržet rovnováhu dlouhá tyč, na slackline vyrovnávají ruce. Ty by měly být uvolněné a plynulými pohyby vyrovnávat mírné odchylky v rovnováze (Kleindl, 2010).

Jakmile je nacvičený stoj na jedné či obou nohách, následuje chůze, kdy při střídání nohou přicházíme o rovnováhu, proto se neustále intenzivně zapojuje posturální svalstvo. Nicméně, stoj na slackline je klíčem ke všem ostatním technikám (Balcom, 2005).

Nejrychleji lze dosáhnout úspěchu v tzv. „sweet spot“ optimálním bodě. Jedná se o oblast s nejjednodušším ovládním slackline, závisí však na její délce a typu. Podle Kroißa (2007) je nejlepší místo na osvojování dovedností přibližně ve čtvrtině slackline, zpravidla jsou to 2-3 m od konce (na 6 m dlouhé slackline by to bylo přibližně 1,5 m od kotvícího bodu).

Nejčastější chyby

Dle Kroiβa, et al. (2011) se objevují nejčastější chyby v základním postavení na slackline. Mnoho začátečníků má tendenci nepokládat nohy podélně na slackline, ale příčně či dokonce kolmo. Při chůzi často zaměřují pozornost na nemotorné nohy, kolena mají daleko od sebe či napjaté, nebo se snaží co nejrychleji dostat na druhou stranu přeběhnutím slackline (Zak, 2011).



Obrázek 3 Chybné postavení nohou / správné postavení nohou na slackline (Bächle & Hepp, 2010)

2.2.2 Faktory psychické

„Chůze na slackline je nejen fyzicky náročná činnost, ale také psychická záležitost“ (Kroiß, 2007).

Kroiß (2007) dále popisuje psychickou zátěž na slackline a jaká kritická místa musí jedinec překonat. Na kraji slackline jsou překonávány extrémně tvrdé a rychlé kmity bez průvěsu nebo jsou uprostřed vyrovnávány výkyvy do stran mnohdy násobené větrem kolem 1 metru a průvěsu 2 metrů. Na highline, stejně jako na longline, se musí vypořádat se stejným strachem. Zajistit bezpečné jištění a eliminovat tak strach z možného pádu. Obavy mohou nastat také ze samotné výšky. Závratě či dokonce fobie z výšek mohou znemožnit si vyzkoušet tuto disciplínu, která patří k těm nejnáročnějším. I přesto nutí člověka překonávat své hranice a veškerý strach.

Véle (1995) řadí mezi klinické projevy nestability nejistotu a závrať, jako dva stupně subjektivních pocitů, které často provázejí zhoršenou stabilitu.

Nejistota

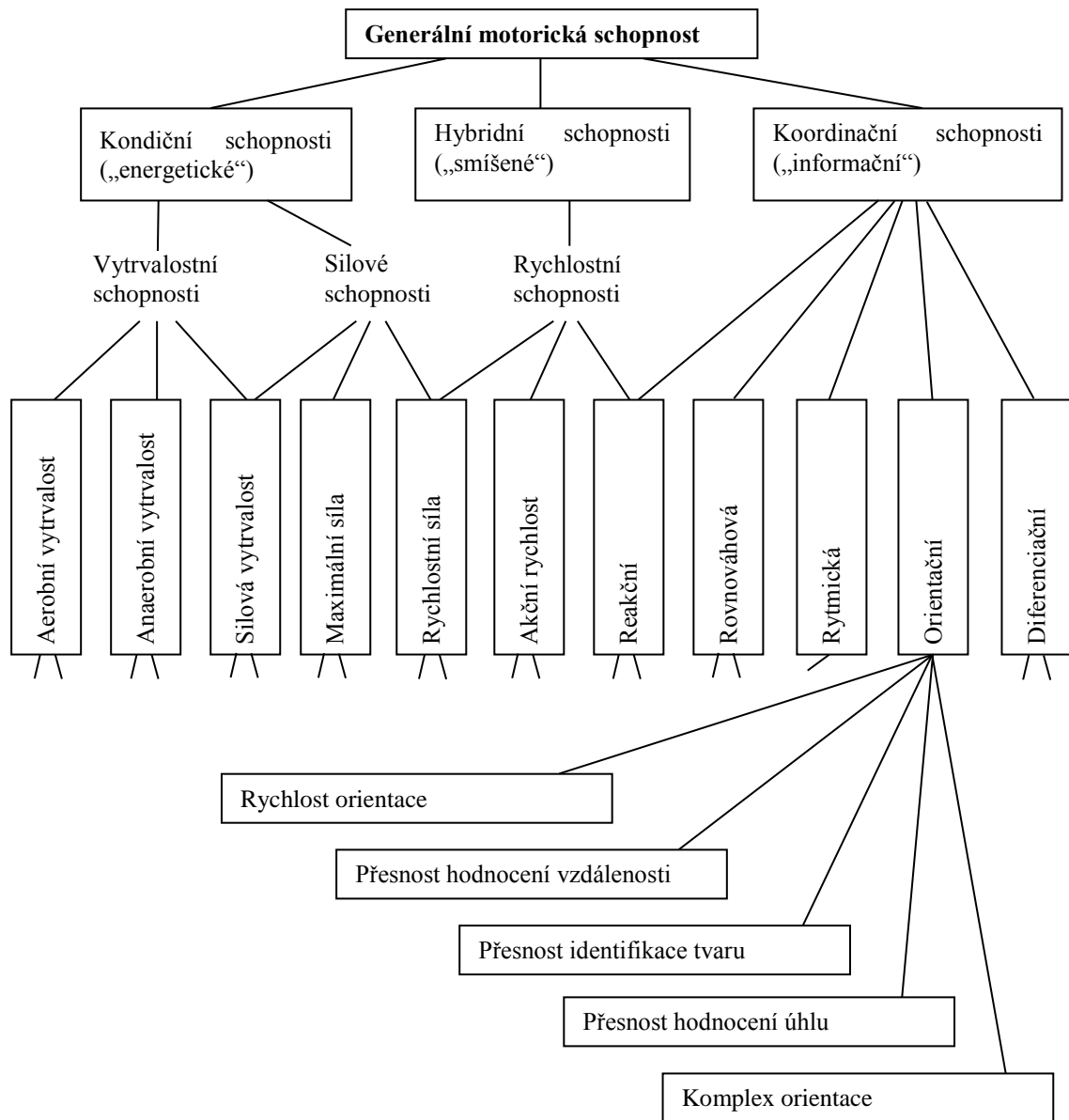
Nestabilita, nejistota, ataxie až strach z pádu, ale také příznaky jako pocit nevolnosti či nevěle, se mohou projevovat při pohybu během udržování stability. Tyto pocity zhoršují pohybovou koordinaci, prostorovou orientaci, snižuje pohybový výkon a mohou vést k pádu a vzniku psychických traumat.

Závrať

Vyšším stupněm nejistoty je závrať, která vzniká poruchou prostorové orientace, vzhledem ke směru pohybu. Projevuje se pocitem tahu těla k jedné straně a pocitem otáčení okolního prostředí či těla. Tyto pocity lze ovlivnit zavřením očí nebo polohou hlavy. Při vzniku závratě se výrazně zhoršuje pohybový výkon a koordinaci. Narušen je také stav vnitřního prostředí a psychika. Závrať bývá obvykle provázena vegetativními příznaky, pocitem nevolnosti až na zvracení, zblednutím, kolísáním tlaku i pulzu.

2.2.3 Faktory kondiční

Za kondiční faktory výkonu se považují pohybové schopnosti člověka (Dovalil, et al., 2009). V každé pohybové činnosti se projevuje síla, vytrvalost, rychlost aj., jejichž poměr se liší. Poznatky o těchto schopnostech se zakládají na znalostech anatomie, fyziologie, biochemie, biomechaniky aj. jsou výsledkem složitých vazeb a součinnosti různých systémů uvnitř organismu.



Obrázek 4 Hierarchická struktura komplexu pohybových schopností (Měkota & Novosad, 2005).

Kondiční schopnosti

„Kondiční schopnosti jsou v rozhodující míře ovlivňovány metabolickými procesy. Rozvoj kondičních pohybových schopností, které jsou nezbytnou součástí sportovního výkonu, vychází ze současných poznatků funkční anatomie, zátěžové fyziologie a biomechaniky“. (Měkota & Novosad, 2005)

Mezi kondiční pohybové schopnosti, v závislosti na funkční připravenosti systémů bioenergetického zabezpečení, řadíme silové, rychlostní a vytrvalostní schopnosti (Měkota & Novosad, 2005).

Kroiß (2007) popisuje zapojení svalstva a nejvíce zatěžované svaly v chůzi na slackline. Určitá úroveň kondičních schopností je potřeba, aby se dalo udržet a nespadnout. Při stání a vyrovnávání na jedné noze svalstvo nohy, bérce či stehna musí aktivně regulovat pohyby. Posturální svalstvo, které je neustále v napětí, je inervováno podvědomě při výkyvech slackline (Paoletti, & Mahadevan, 2012). Posilují se také velké stehenní a hýžd'ové svaly. Při chůzi jsou kolenní a kyčelní klouby lehce pokrčeny a jsou tedy pod neustálou statickou zátěží. Nastoupení či slézání silně zatěžují tyto svaly, neboť vždy ohýbáme koleno. Rovněž jsou posíleny svaly na pažích, ramenech a na horní části zad. Paže fungují jako balanční tyč provazochodce. Jsou neustále zvednuty v základním postavení, vždy lehce pokrčeny v upažení. Někdy i minuta se může zdát namáhavá, když jsou paže drženy nahoře. Posilují se hlavně deltové a trapézové svaly (Kroiß, 2007).

Svalová síla

Síla vyjadřuje obecnou fyziologickou pohybovou schopnost muskuloskeletárního systému (Placheta, et al., 1999). Síla je schopnost překonávat vnější či vnitřní odpor kladený stahujícím svalům.

Síla svalu je přímo úměrná fyziologickému průřezu daného svalu. Fyziologický průřez svalu odpovídá průřezu skutečnému anatomickému, jen u svalů, s podélnými vlákny, u zpeřených svalů je fyziologický průřez vždy větší (Čihák, 2001).

Velikost svalové síly je dána velikostí fyziologického průřezu svalu, počtem zapojených motorických jednotek do činnosti a koordinovanou činností všech dalších svalů, které vytvářejí optimální podmínky pro uplatnění síly testovaného svalu. Z obecně funkčního hlediska je síla svalu určována kvalitou práce nervosvalového systému. Maximální síla závisí kromě velikosti svalu i na míře nervové aktivace. Větší svalové síly může být dosaženo zvýšením počtu přijímaných motorických jednotek (Šimková, 2013).

Sílu ve smyslu fyzikálním měříme dynamometry, vykonanou prací nebo výkon ergometry nebo ergografy. Změřit svalovou sílu je nesnadné a získané výsledky, je nezbytné hodnotit opatrně (Dylevský, 2007).

Svalová síla má tři hlavní složky – izometrickou, izotonicou a izokinetickou, která je předmětem našeho zkoumání (Placheta, et al., 1999).

Izokinetická dynamometrie

„Dynamometrie je měření síly, kterou je člověk schopen působit na určité těleso (snímací část tenzometru nebo dynamometru) po určité době“. (Placheta, et al., 1999)

Izokinetická síla je schopnost dosáhnout maximálního silového výkonu v celém rozsahu pohybu při poměrně konstantní rychlosti. Je založena na izokinetické svalové kontrakci, při níž jsou zapojeny větší skupiny svalů včetně synergistů.

Vařeka (2009) konstatuje, že kromě fyziologických a mechanických faktorů i faktory psychologické ovlivňují měření izokinetické síly, především motivace a spolupráce testované osoby.

Šimková (2013) uvádí, že pojem izokinetika se vztahuje ke konstantnímu typu rychlosti. Souvisí s určitou situací, ve které sval nebo svalová skupina působí proti přizpůsobenému odporu, který způsobuje, že se segment těla pohybuje v rámci předem definovaného pohybu konstantní rychlostí.

Izokinetická dynamometrie je považována za objektivní spolehlivý diagnostický nástroj k měření síly (Placheta, et al., 1999).

Izokinetické dynamometry jsou technicky náročné, robustní a nákladné. Samozřejmostí je jejich řízení a zpracování dat počítačem (Placheta, et al., 1999). Dynamometr ovládá a zajišťuje konstantní rychlost bez ohledu na napětí v kontrahovaných svalech. Umožňuje testování izokinetických svalových kontrakcí při různých rychlostech až po limit přístroje. Placheta, et al. (1999) rozlišuje dva typy dynamometrů. Jeden typ udržuje konstantní rychlost otáčení kolem osy kloubu. Používá se pro zatížení a testování pohybu v jednom velkém kloubu (rameno, loket, zápěstí, kyčel, koleno, hlezno). Druhý typ udržuje konstantní rychlost posunu části těla po přímce. Při tomto pohybu je zapojeno více svalových skupin a kloubů.

Všechny izokinetické dynamometry pracují na stejném principu: rameno páky, se kterým je testující v kontaktu, se pohybuje předem nastavenou úhlovou rychlostí (PAV – preset angular velocity). To je umožněno skutečností, že tlačí-li testující do podložky silněji, přístroj zvětší odpor, ale rychlost zůstává konstantní. Odpor je tedy proměnlivý a odpovídá změnám svalové síly v jednotlivých úhlech pohybu. Předností izokinetických dynamometrů jsou snadná, technicky nenáročná cvičení a jejich bezpečná realizace u širokého spektra cvičenců, včetně netrénovaných jedinců a

rekonvalescentů, dále vysoká reliabilita (korelační koeficient se pohybuje 0.93 – 0.99) a obsahová validita přístrojů vzhledem k výkonnosti svalů (Šimková, 2013).

Hlavní interpretované hodnoty jsou (Placheta, et al., 1999):

- silový výkon (N),
- kroutící moment a moment síly (Nm),
- úhlová rychlost ($^{\circ} \cdot s^{-1}$),
- rychlost lineárního pohybu (m.s-1),
- výkon (W),
- práce (J).

Šimková (2013) uvádí, že mezi nejčastěji měřené parametry patří moment síly (torque), který je produkován svaly při rotačních pohybech a určité úhlové rychlosti. Je měřen v plném rozsahu pohybu. Hodnota momentu síly může být vyjádřena maximální (peak torque) nebo průměrnou hodnotou (average torque).

Řada studií poukazuje na vysokou korelaci mezi výsledky izokinetického měření síly a sportovním výkonem. Tato měření jsou vhodným nástrojem detekce změn v úrovni síly i sledování dynamiky změn v rámci tréninkového období. Studie rovněž potvrdily možnost využití výsledků z izokinetického měření síly pro predikci zastoupení jednotlivých typů svalových vláken ve svalech (Vařeka, 2009). Mezi nejznámější izokinetické přístroje patří Kin Com, Isomed, Biodex a Cybex Humac Norm, který byl využit v našem výzkumu (Vařeka, 2009).

Humac Norm je izokinetický dynamometr, který nabízí testování 22 izolovaných pohybů (v kyčelním, kolenním kloubu, hlezně, ramenním kloubu a zápěstí). Humac Norm pracuje ve čtyřech zátěžových režimech (izokinetický, izotonický, izometrický a pasivní). Měření a vyhodnocení svalového projevu využívají v laboratořích lékaři nebo výzkumníci (CSMi, 2015).

Poranění hlezenního kloubu je jedno z nejčastějších zranění při sportovních aktivitách. Proprioreceptivní mechanismus, který se nachází v kloubech, vazech, šlachách, ve svalech a v kůži, je nezbytný pro správnou funkci kloubu ve sportu a pro aktivity každodenního života. Určité množství síly pro stabilní hlezenní kloub a pro udržení správné posturální stability je nezbytné. Síla dorzální flexe hlezenního kloubu je důležitá pro udržení rovnováhy, pro schopnost chůze a pro výkon dalších nezbytných každodenních aktivit (Flansbjer, et al., 2011).

U hlezenního kloubu je obvykle hodnocena síla plantární a dorsální flexe v jednom ze dvou způsobů: buď při napnutém kolenu nebo při flexi v kolenu zhruba 90°, která snižuje podíl musculus triceps surae na plantární flexi (Lategan, 2006).

Koordinální schopnosti

V technice má mimořádnou roli schopnost koordinace, která se pokládá za „organizátora“ ostatních pohybových schopností (Hirtz, 1997, Dovalil, et al., 2009). Tuto schopnost zajišťují především mozková centra. Usnadňuje vytváření prostorových, časových a dynamických charakteristik pohybových struktur. Rozvoj koordináční schopnosti souvisí s technickou přípravou, avšak není s ní totožný (Dovalil, et al., 2009).

Základní rozdělení koordináčních schopností (Dovalil, et al., 2009):

- diferenční schopnost,
- orientační schopnost,
- schopnost rovnováhy,
- schopnost reakce (rychlost, ale i vhodnost a správnost),
- schopnost rytmu,
- schopnost spojovací (spojování pohybů a jejich částí),
- schopnost přizpůsobování.

Balancování na úzkém popruhu, který se ještě k tomu silně kroutí, je vysoce koordináční záležitost. Na slackline jsou požadovány následující koordináční schopnosti.

Schopnost rovnováhy

„Schopnost udržovat celé tělo (event. i vnější objekt) ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat i při napjatých rovnováhových poměrech a proměnlivých podmínkách prostředí.“ (Měkota & Novosad, 2005)

Měkota & Novosad (2005) dělí rovnováhu na statickou, dynamickou a balancování předmětu. Statickou schopnost chápeme jako schopnost udržet tělo v určité klidové poloze. Dynamická rovnováha je schopnost provést pohybový úkol na úzké ploše nebo pohyblivém předmětu.

Při zaujetí stálé polohy nejde o statický stav, ale spíše o určitý proces, který čelí přirozené labilitě pohybové soustavy, která je pro pohyb nutným předpokladem. Nejedná se tedy o jednorázové zaujetí stálé polohy, ale kontinuální zaujímání stálé polohy. Schopnost zajistit takové držení těla, aby nedošlo k zamyšlenému nebo neřízenému pádu, nazýváme posturální stabilitou (Kolář, 2009).

Stabilita je míra úsilí potřebného k porušení rovnováhy tělesa ležícího v gravitačním poli. Těleso se nachází ve stavu stabilním, pokud je zapotřebí vynaložit značné úsilí k porušení této rovnováhy.

„Schopnost udržovat rovnováhu v podmínkách nestability patří k základním pohybovým dovednostem.“ (Véle, 1995).

Balcom (2005) popisuje rovnováhu jako klíčovou schopnost pro slackline. Tato schopnost je ve vzájemném vztahu téměř se všemi koordinačními schopnostmi a je s nimi propojena (Měkota & Novosad, 2005). Ve své knize rovnováhu popisuje jako jádro pohybové koordinace. Udržování a obnovování rovnováhy je komplexní děj. Tento děj vyžaduje multimodální příjem informací, na němž se podílejí zejména tyto analyzátoři:

- vestibulární (především pro dynamickou rovnováhu),
- kinestetický (receptory krčních svalů kontrolují pohyb hlavy),
- taktilní (receptory na plosce nohy),
- vizuální (délka výdrže v labilní poloze).

Na příjmu, zpracování a předávání informací se podílejí mnohé části CNS, zejména mozeček a bazální ganglia. Na řízení se podílejí i psychické vlivy, např. obavy ze ztráty rovnováhy na slackline (Měkota & Novosad, 2005). Psychika spojená se slackline je podrobněji popsána v kapitole 2.2.3

Rovnováha je v biomechanice definována jako stav, ve kterém výslednice působících sil je rovna nule. Udržuje se jejím permanentním obnovováním, ale i v prostém klidovém postoji lidské tělo nepatrně, okem nepozorovatelně kolísá. Dobrou rovnováhovou schopnost má jedinec, který vnímá již malé výkyvy, zavčas a rychle je dokáže zkorigovat změnou svalového napětí příslušných skupin či vyrovnávacími pohyby různých částí těla. Udržování a obnovování rovnováhy je komplexní děj, který vyžaduje perfektní souhru nervového, sensorického, řídicího a motorického systému a pohybového aparátu (Šimková, 2013).

Reakční schopnost

„Schopnost zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba.“ (Měkota & Novosad, 2005)

Slackline vyžaduje dobrou schopnost reakce k rychlému zahájení a provedení účelného vyrovnávajícího pohybu na daný signál. Tyto signály mohou být přeneseny kinestetickými a taktilními analyzátory, kdy cítíme pohyb slackline, ale také vizuálními. Abychom správně včas zareagovali a nespadli, musí být informace přicházející z těla rychle a přesně zpracovány. Motorická reakce nemůže být řízena záměrně, neboť bychom ihned spadli. Můžeme jen předvídat, k jaké straně se budeme vychylovat (Balcom, 2005).

Diferenciační schopnost

„Diferenciační schopnost umožňuje jemné vyladění jednotlivých fází pohybu a dílčích pohybů, které se projevuje větší přesností, plynulostí a ekonomičností pohybu celkového.“ (Měkota & Novosad, 2005)

Můžeme tuto schopnost chápat také jako přesné nastavení pohybu těla, tedy pocit pohybu či pocit těla. Na slackline jsou to prostorové a časové provedení pohybů, kroků, rotací a rozdílných pohybů. Za diferenciační schopnost se považuje i zručnost či schopnost svalové relaxace, která se týká jemného řízení svalové aktivity (Kroiß, 2007).

Tato schopnost je úzce propojena s orientační schopností, obě schopnosti se většinou uplatňují současně (Měkota & Novosad, 2005).

Orientační schopnost

„Schopnost určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu.“ (Měkota & Novosad, 2005)

Základem této schopnosti je příjem a zpracování optických a kinestetických informací. Vnímání polohy těla a motorické akce zaměřené na změnu polohy chápeme v jednotě (Měkota & Novosad, 2005).

Rytmická schopnost

„Schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený.“ (Měkota & Novosad, 2005)

Tato schopnost se dělí na rytmickou percepci a rytmickou realizaci. Každý jedinec vnímá rytmické vzorce odlišně, které může přijímat akusticky, ale také opticky či taktilně (Měkota & Novosad, 2005).

Pro dobré přizpůsobení rozkmitané slackline, např. větrem, je vhodná určitá úroveň rytmické schopnosti, aby se toto kmitání zachytilo a motoricky reprodukovalo. Rytmus využíváme i v chůzi či houpání na slackline. Avšak každá slackline se chová jinak, závisí na materiálu, polohách těla či síly napnutí a tomu, jak se přizpůsobíme (Kroiß, 2007).

2.3 Rozvoj koordinačních schopností

Koordinační schopnosti lze rozvíjet již v začátku mladšího školního věku (od 6 – 8 let), ale i ve věku předškolním. Období před pubertou je velmi vhodné pro normální rozvoj. Úroveň koordinačních schopností později může ovlivnit motorické učení a pohybové jednání člověka (Dovalil, et al. 2009).

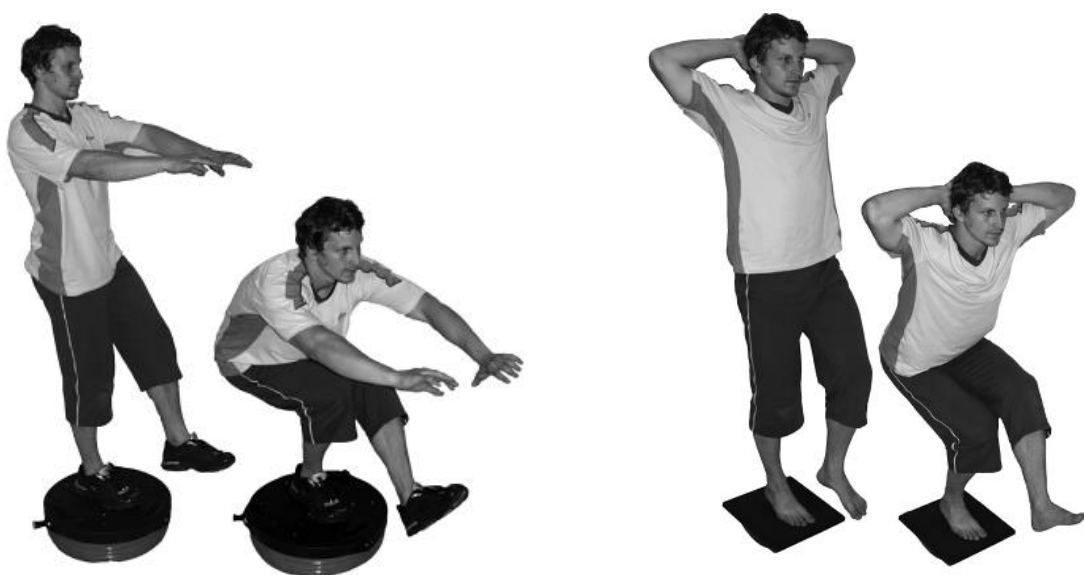
Koordinační schopnosti jsou příznivě ovlivnitelné, pokud jsou vhodně zvolena cvičení, dostatečně intenzivní a frekventovaná. Vyžadují však vysokou úroveň aktivity centrální nervové soustavy, udržení pozornost a soustředěnost (Hirtz, 2003). Pro rozvoj a zdokonalování těchto schopností využíváme koordinačně náročná, nová, neobvyklá a komplikovaná cvičení, ale i cvičení jednoduchá, která jsou obměňována a kombinována pro větší obtížnost. Při složitější činnosti je zapojeno větší množství svalů, pohyby trupu a končetin jsou současné a různorodé, v různých směrech. Složitější zautomatizované dovednosti lze nacvičovat proměnlivými podmínkami k dalšímu rozvoji koordinačních schopností. Dále dovednosti kombinovat a spojovat (Dovalil, et al., 2009). Tyto pohybové činnosti a pohybové akty můžeme nejčastěji nalézat v gymnastice, tanci nebo sportovních hrách při osvojování a zdokonalování sportovních dovedností (Hirtz, 2003). Podle Dovalila, et al. (2009) můžeme využívat pohybové základy všech ostatních sportů. Z gymnastiky si můžeme vybrat ze široké škály akrobatických cvičení (kotouly, odrazy, přeskoky, cvičení rovnováhy apod.), na náradí (otáčivé cvičební tvary, výdrže apod.), na trampolíně nebo s náčiním (švihadla, míče, tyče apod.). Dále má pro rozvoj koordinačních schopností větší hodnotu využití hodů, skoků do vody, dovedností sportovních her, překonávání překážek nebo přenášení břemene a další.

2.3.1 Rozvoj rovnováhy

Cvičení pro rozvoj, zdokonalování a stabilizaci rovnováhových schopností jsou velmi rozmanitá. Při rozvoji se musíme plně soustředit na provádění pohybového úkolu. Pravidelným dýcháním zklidníme své emoce a zlepšujeme tím stabilitu. Vzniklé negativní emoce ze zadržování dechu nebo strachu by mohly vést ke zhoršení stabilizace a následnému pádu. Abychom strach eliminovali, volíme cvičení od nejjednodušších ke složitějším, aby jejich náročnost postupně narůstala a začínali jsme od známých pohybů k méně známým (Muchová, 2009).

Rovnováhu rozvíjí především vratké polohy těla, pohyby na úzké ploše nebo na pohyblivém předmětu či udržování předmětu ve vratké poloze. Příkladem mohou být různé polohy a pohyby na kladině, stoj na rukou, akrobatické skoky, udržování jiného objektu v rovnováze (tyč na prstu) a další (Měkota & Novosad, 2005).

Po zvládnutí poloh a pohybů rozvíjejících rovnováhu se řadí do tréninkového programu cvičení s balančními pomůckami (Obrázek 4). Pohyb musí být nejdříve dobře zvládnut bez pomůcky na pevném podkladu, aby se chybné provedení neprohloubilo nebo nepřevadlo do techniky další pohybové činnosti. Balanční pomůcky rozvíjí svalovou koordinaci, odstraňují svalovou nerovnováhu, podporují uvědomění si polohy těla, ale také vedou ke zpestření a zkvalitnění posilovacího tréninku (Jebavý & Zumr, 2009).

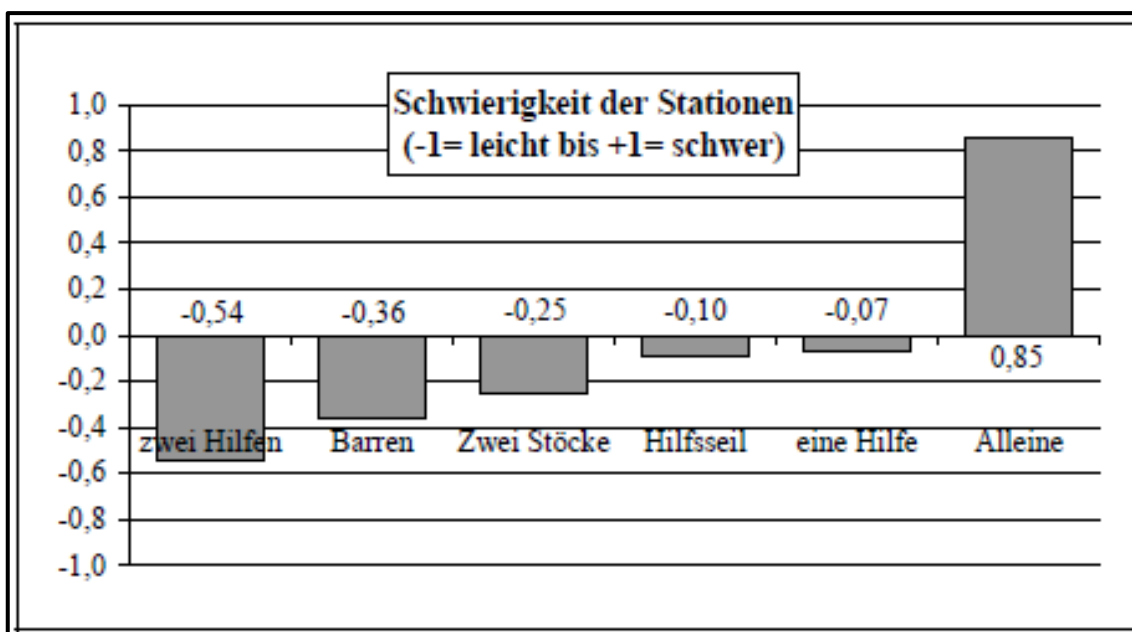


Obrázek 5 Cvičení na stimulaci svalstva dolních končetin, hýždí a posturální stability (Jebavý & Zumr, 2009).

2.3.2 Rozvoj rovnováhy na slackline – vyučovací metody

K této rozvíjející se sportovní disciplíně zatím nebyla napsána žádná učebnice, která popisuje metodické přístupy.

Jako první se zabýval vyučovacímí metodami na slackline ve své práci „Slacklinen im Schulsport“ Kroiß (2007). Použil různé metodické nástroje s žáky 2., 4., 5. - 6., 8. a 10. třídy (n=100) a hodnotil stupeň obtížnosti. Žáci, kteří byli začátečníci, prošli metodickou řadou a určovali obtížnost cvičení. Z výsledků je zřejmé, že čím méně dopomoci měli žáci během tréninku, tím obtížnější pro ně cvičení bylo (Obrázek 5).



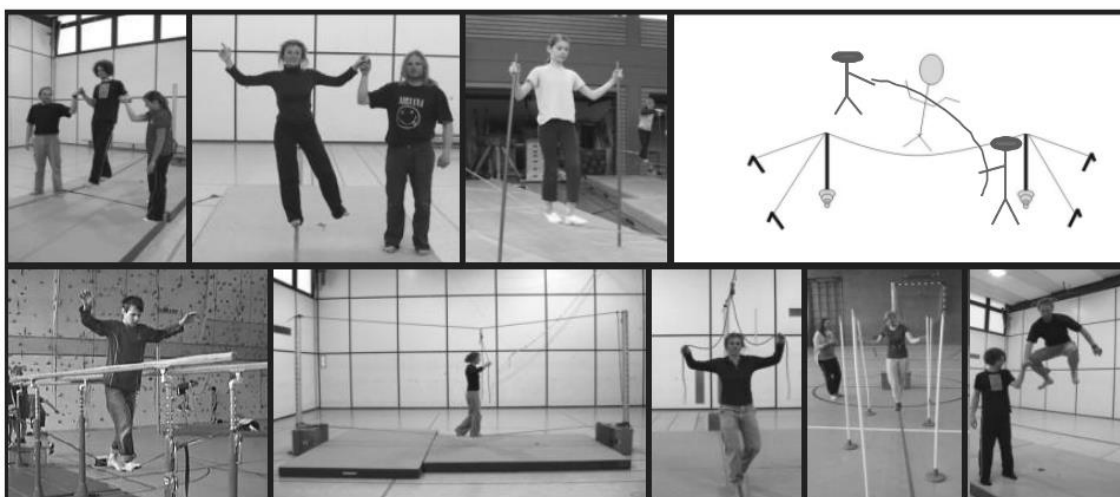
Obrázek 6 Obtížnost cvičení; -1 = velmi snadné; 0 = středně obtížné; +1 = velmi obtížné (Kroiß, 2007)

Kroiß (2007) vytvořil dva způsoby výuky, které popisuje jako učení pohybu bez metodických pomůcek a učení pohybu s metodickou řadou cvičení a pomůckami. Výzkumy odhalily, že rozdíl v těchto dvou metodických přístupech není tak významný, ale z hlediska motivace učení je výhodnější učení s metodickými pomůckami (Thomann, 2010).

- a) **Učení pohybu bez metodických cvičení a pomůcek** – neustálé trénování chůze na slackline. Žákům je určen cíl výuky, jsou informováni o bezpečnosti, správné technice a vedení pohybu při nácvičku dovednosti. V případě dotazů učitel poradí a poskytne ukázkou. Časté, někdy až nebezpečné, pády v začátcích učení způsobují pokles motivace. Mělo by se dbát na bezpečnost a prevenci úrazů.

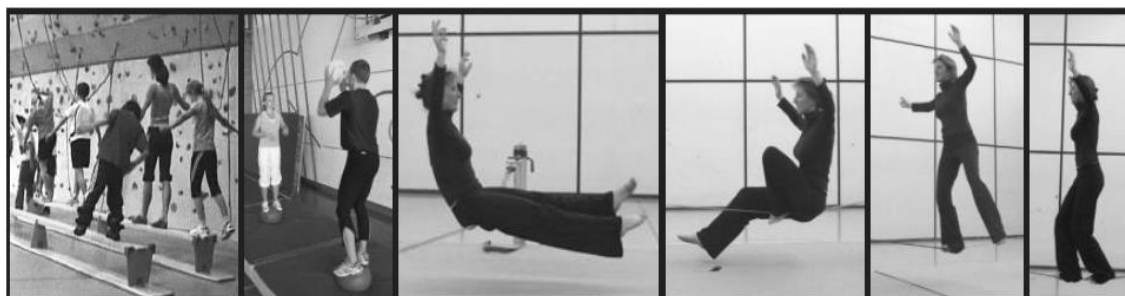
b) Učení pohybu s metodickou řadou cvičení a pomůckami – použitím různých pomůcek (tyče, bradla, atd.) a cvičení může žák překonat větší vzdálenost při prvních krocích. Čím déle bude na slackline, tím lépe si zvykne na vibrace. Metodické pomůcky či cvičení umožňují rychlou integraci triků, které udržují účastníky motivované, zejména pokud jde o nehomogenní skupinu (školní třída). Postupně jsou cvičení a pomůcky odstraněny z výuky, aby žák překonal slackline bez vnější pomoci.

Mezi cvičení s pomůckami patří např. dopomoc dvou osob, dopomoc od jedné osoby, s tyčemi, dopomoc dvou osob držících lano, kterého se přidržuje chodící, s bradly, držení zavěšeného lana, slalom tyčí apod. (Obrázek 6).



Obrázek 7 Cvičení s pomůckami a dopomocí druhé osoby (Thomann, 2013)

Metodická řada může být např. rovnovážné cvičení na lavičce, medicinbalech, sezení na slackline, stoj na jedné noze, stoj apod. (Obrázek 7).



Obrázek 8 Metodické řady s pomocí nářadí, náčiní a slackline (Thomann, 2013)

Pfusterschmied, et al. (2013a) uvádí, že slackline je nový typ proprioceptivního tréninku. Slackline se může použít jako vhodná alternativní metoda pro trénink, která ovlivňuje svalovou činnost či terapii mladých sportovců pro snížení rizika úrazu. Podle Thomanna, et al. (2011), je slackline trénink významný pro zlepšení výkonnosti běhu na lyžích. Doplňkový trénink na slackline se může využít v jiných sportech, které vyžadují dobrou stabilitu, jako jsou horolezectví, lyžování, bruslení, bojová umění a další.

Rom (2009), Keller, et al. (2012) a Granarche, et al. (2010) zdůrazňují důležitost odpočinku v osvojování dovedností. Doba nacvičování prvků se pohybuje kolem 2 minut a poté následují 2 minuty odpočinku. Rom (2009) a Granarche, et al. (2010), během čtyřtýdenního tréninku začali nejdříve s osvojováním statických cvičení (např. „nášlapy“ na slackline s i bez dopomoci, stoj na jedné noze) a poté prvními kroky od kotvícího bodu s dopomocí druhé osoby. Chůze se postupně nacvičovala bez dopomoci. Vzdálenost přejítí slackline se zvyšovala a poté se začalo s nacvičováním dynamických prvků.



Obrázek 9 Nácvik „nášlapu“ na slackline (Gabel, et al., 2015)

Keller, et al. (2012), nacvičované dovednosti v tréninku na slackline řadí od nejjednodušších s dopomocí druhé osoby, dále ty samé dovednosti bez dopomoci a postupně se zapojením pomůcky (např. míče), aby tréninkové podmínky byly v osvojování proměnlivé a výkonnost se stále zvyšovala. Pfusterschmied, et al. (2013b) ve své studii zvyšoval obtížnost tréninků prodlužováním slackline.



Obrázek 10 Cvičení s pomůckami, změny poloh a stoj na slackline dvou osob (Pfusterschmied, et al., 2013b)

Schärli, et al. (2013), konstatuje, že rychlejší nárůst osvojení dovedností na slackline je u dospělých osob než u dětí. Schopnost stabilizovat pohled a udržet jej ve vodorovné ose je u dětí značně omezena. Dle Schärli, et al. (2013), je toto omezení klíčovým faktorem v jejich snížené stabilitě na slackline.

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je posoudit krátkodobý program slackline na rychlost zvládnutí specifických dovedností rovnováhy a na sílu hlezenního kloubu.

4 HYPOTÉZY

1. Maximální moment síly plantární flexe hlezenního kloubu bude vyšší u skupin s tréninkem dvakrát či jedenkrát týdně, než u kontrolní skupiny.
2. Úroveň specifických dovedností na slackline se významně zvýší u skupiny s tréninkem dvakrát týdně, než u skupiny s tréninkem jedenkrát týdně a kontrolní skupiny.

5 ÚKOLY PRÁCE

1. Vymezení daného problému a s ním souvisejících informací pomocí odborné literatury.
2. Na základě poznatků z odborné literatury určit baterii testů dovedností na slackline.
3. Výběr a kontaktování výzkumného souboru.
4. Realizace testování dovedností a síly plantární a dorzální flexe hlezenního kloubu.
5. Shromáždění a zpracování dat.
6. Vyhodnocení.

6 METODIKA

6.1 Soubor

Výzkumný soubor tvořilo 20 jedinců bez zkušenosti s chůzí na slackline, náhodně rozdělených do 3 skupin. Skupiny byly vytvořeny, aby se posoudilo, jak rychlý bude nácvik dovedností při odlišné frekvenci tréninku. První tréninkovou skupinu tvořili 4 ženy a 2 muži (věk $24,5 \pm 1,3$ roku, tělesná hmotnost $63,7 \pm 9$ kg, výška $167,4 \pm 8,3$ cm, sport $8,3 \pm 3,2$ h/týden), jejichž trénink na slackline obsahoval 2 tréninkové jednotky týdně po dobu 60 minut. Druhou tréninkovou skupinu tvořilo 5 žen a 3 muži (věk $24,6 \pm 0,7$ roku, tělesná hmotnost $70,05 \pm 8,9$ kg, výška $176,6 \pm 7,7$ cm, sport $8,9 \pm 2,9$ h/týden), kteří trénovali na slackline jednou týdně po dobu 60 minut. Třetí kontrolní skupinu tvořilo 5 žen a 1 muž (věk $25,7 \pm 3$ roky, tělesná hmotnost $63,2 \pm 7,4$ kg, výška $168,7 \pm 5$ cm, sport $6,5 \pm 2,2$ h/týden). Jednalo se o studenty FTVS UK, aktivně se věnující sportu. Sporty, kterým se někteří probandi věnují, jako atletika, fotbal či gymnastika, mohly ovlivnit měření síly hlezenního kloubu. Průběh měření nebyl jinak ničím ovlivněn a u nikoho se nevyskytovaly zdravotní problémy. Účastníci byli informováni s průběhem studie a svým podpisem potvrdili souhlas k měření. Projekt práce byl schválen etickou komisí.

6.2 Slackline trénink

Tréninkový program trval 8 týdnů, během kterého se nacvičovaly specifické dovednosti pro slackline (Tabulka 1). Úvodní část (10 minut) tréninkové jednotky byla věnována především rozcvičení. Hlavní část (60 minut) se soustřeďovala na osvojování dovedností. Tréninková jednotka byla ukončena závěrečnou částí, která vedla k uklidnění, uvolnění svalů a nervového napětí.

Během prvního týdne trénink tvořila nejen statická cvičení (např. „nášlapy“ na slackline s i bez dopomoci, stoj na jedné noze), ale i první kroky od kotvícího bodu s dopomocí druhé osoby. Druhý týden se cvičení opakovala a chůze byla již bez dopomoci. Postupně se tak zvyšovala vzdálenost přejítí slackline. Od třetího týdne se nacvičovaly nové dovednosti (ze stoje dřep a zpět do výchozí polohy či naskočení na slackline). Ve čtvrtém týdnu byla opět cvičení opakována pro zdokonalení jednotlivých naučených prvků. V dalším, pátém, týdnu se osvojovala především chůze s rukama v bok a obrat o 180° . Ti, co si neosvojili předchozí dovednosti, zůstávali u nacvičování těchto prvků. V šestém týdnu byly nacvičovány těžší dovednosti (klek, sed a leh), u

kterých se zůstalo i v sedmém týdnu. V posledních dvou týdnech se zdokonalovaly méně osvojené dovednosti a ti nejzdatnější nacvičovali výskok a výskok s obratem o 180°.

Výchozí poloha pro cvičení 3, 7, 8, 9, 10 a 11 byla ze stoje na slackline, a ta dovednost opět ukončovala (např. stoj – dřep – stoj). Nacvičování prvků probíhalo vždy 2 minuty a poté 2 minuty odpočinek. Tento metodický přístup byl stanoven na základě slackline tréninku Rom (2009), Keller, et al. (2012).

6.3 Použité metody

6.3.1 Měření dovedností na slackline

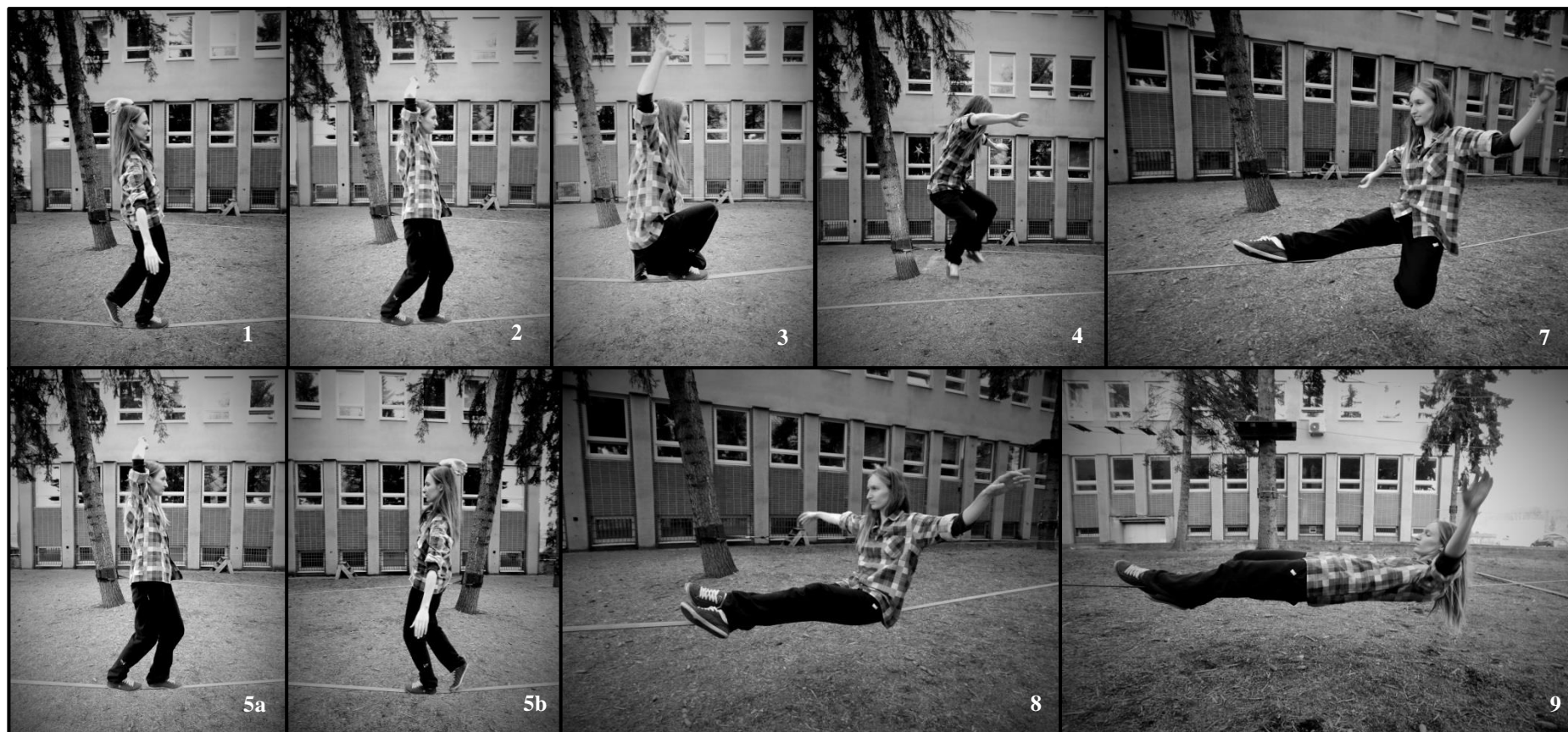
Na základě práce Šimkové (2013) byla stanovena, vytvořena dovednostní škála na slackline. Obsahovala 11 prvků s progresivní obtížností (Tabulka 1, Obrázek 8). Za splněnou dovednost byly považovány zdolané metry, vteřiny nebo provedení celého cvičení. Měření úrovně dovedností na slackline probíhalo na popruhu 5 cm širokém, 10,1 m dlouhém, ve výšce 70 cm nad zemí v lanovém parku UK FTVS.

Tabulka 1 Dovednostní škála na slackline

	Dovednost	Limit	Počet opakování
1	Stoj na pravé/levé noze	30 s	3
2	Chůze vpřed	10,1 m	3
3	Dřep	provedeno/neprovedeno	5
4	Naskočení na slackline	provedeno/neprovedeno	5
5	Obrat	provedeno/neprovedeno	5
6	Chůze s rukama v bok	10,1 m	3
7	Klek sedmo, druhá noha je natažená	provedeno/neprovedeno	5
8	Sed s nohama na slackline	provedeno/neprovedeno	5
9	Leh	provedeno/neprovedeno	5
10	Výskok	provedeno/neprovedeno	5
11	Výskok s obratem o 180°	provedeno/neprovedeno	5

6.3.2 Měření síly hlezenního kloubu

Síla dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu byla měřena na izokinetickém dynamometru Cybex Humac Norm (Cybex NORM®, Humac, CA, USA) v laboratoři sportovní motoriky. Síla byla posuzována pomocí maximálního momentu síly při úhlové rychlosti 30°.



Obrázek 11 Měřené dovednosti na slackline – 1 stoj na pravé/levé noze, 2 chůze vpřed, 3 dřep, 4 naskočení, 5a a 5b obrat, 7 klek sedmo, druhá noha je natažená, 8 sed s nohama na slackline, 9 leh, 10 výskok.

6.4 Realizace měření

Před začátkem testování proběhlo krátké rozcvičení. Měření síly dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu probíhalo vleže na izokinetickém dynamometru před začátkem a na konci tréninkového programu. Fixovaný trup pásem a zkřížené ruce minimalizovaly zapojení jiných svalů, kromě měřených svalů hlezenního kloubu. Testovaná končetina byla podložena a ohnuta v kolenním kloubu tak, aby úhel dosahoval 90°. Noha byla připoutána dvěma pásy k dynamometru. Při úhlové rychlosti 30° byla plantární a dorzální flexe opakována pětkrát, a poté byla změřena druhá končetina.

Úroveň dovedností byla měřena na začátku, v polovině a na konci tréninkového programu. Před samotným měřením byly dovednosti předvedeny, případně vysvětleny a zdůrazněny základy techniky. Poté následovalo posuzování jednotlivých cvičení, autorkou této práce. Jednotlivé dovednosti byly prováděny ve „sweet spot“ slackline (Obrázek 9) s přestávkou mezi dovednostmi, která trvala dvě minuty.



Obrázek 12 „Sweet spot“ označující ideální místo pro nácvik dovedností

6.5 Vyhodnocení výsledků

Data byla zpracována pomocí deskriptivních statistických metod (průměry, mediány, směrodatné odchylky a procenta) k charakteristice skupin ve sledovaných proměnných.

Dovednosti s metrickou hodnotou byly vyjádřeny průměrem v každé skupině postupně u každého probanda zvlášť, a poté byl vyhodnocen průměr celé skupiny. U dovedností vyjádřených počtem provedení byly v každé skupině vyhodnoceny mediánem opět u každého probanda zvlášť a následně vypočtena celková hodnota skupiny. Pro porovnání všech dovedností byly tyto výsledky převedeny na procenta (Tabulka 2). Výsledná hodnota 100% znamenala zvládnutí dovednosti a neosvojené dovednosti měly výslednou hodnotu 0%. Celková úroveň všech dovedností v jedné skupině je vyjádřena průměrem procentuálních hodnot.

Síla dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu pravé a levé končetiny byla hodnocena pomocí maximálního momentu síly (Peak Torque - PT), který byl vztažen k tělesné hmotnosti. V prvním a druhém měření byl vypočten průměr síly a práce každé skupiny. Následně byl stanoven rozdíl mezi prvním a druhým měřením.

7 VÝSLEDKY

Výsledky z měření dovedností dvou trénujících skupin a kontrolní skupiny, jejichž zatížení bylo odlišné během tréninkového programu, jsou zaznamenány v tabulce 2.

Tabulka 2 ukazuje postupné zvyšování výkonnosti vyjádřené v procentech. Vyhodnoceny byly pouze dovednosti s číslem 1-6. Dovednosti 7-10 nebyly vyhodnoceny, protože je za tak krátký tréninkový program nikdo nezvládl nacvičit. Nejlepších výsledků dosahovala první skupina trénující dvakrát týdně, díky větší frekvenci tréninků. Zlepšení bylo i u druhé skupiny trénující jedenkrát týdně, ale nižší než u první skupiny.

Průměrné celkové skóre dovedností u skupiny trénující dvakrát týdně v prvním měření dosahovalo velmi nízkých hodnot. Při druhém měření, po čtyřech týdnech, se úroveň dovedností výrazně zvýšila, při třetím také, ale hodnoty nedosahovaly maximální úrovně. Druhá skupina trénující jedenkrát týdně, byla při prvním měření na podobné úrovni jako předchozí skupina. Druhé měření této skupiny ukázalo zvýšení úrovně dovedností, avšak bylo nižší než u první skupiny. Poslední měření druhé trénující skupiny, méně zatěžované, ukázalo opět zvýšenou úroveň dovedností. Rovnala se úrovni první skupiny druhého měření. U kontrolní skupiny se úroveň dovedností během dalšího testování nezvýšila. První skupina zvýšila dovednosti o 51,2% do druhého měření a do třetího měření jen o 12,6% od druhého měření. Druhá skupina zvýšila úroveň dovedností o 27,5% do druhého měření a do třetího se zvýšila o 25,3% od druhého měření.

V tabulce 4 *Výsledky maximálního momentu síly a práce hlezenního kloubu* je znázorněn průměrný rozdíl mezi prvním a druhým měřením vzhledem k tělesné hmotnosti. Síla a práce dorzální flexe pravého i levého hlezenního kloubu se výrazně nezměnila v druhém měření u kontrolní skupiny ani u trénujících skupin, což nám ukazuje minimální rozdíl těchto hodnot. Rozdíl síly a práce plantární flexe pravého hlezenního kloubu byl výrazně vyšší než u levého hlezenního kloubu. Domníváme se, že výsledky u plantární flexe pravé a levé končetiny byly ovlivněny už na prvním měření, kde se probandi učili a seznamovali s měřením a na druhém měření či noze se více snažili. To dokazuje vysoký rozdíl naměřených hodnot v prvním a druhém měření a u pravé a levé nohy.

Tabulka 2 Souhrnné výsledky z prvního, druhého a třetího měření specifických dovedností na slackline

D	Skupina	1.		2.		3.	
		p, med	%		%		%
1 (s)	S1 (n=6)	5,7 ± 5,3	18,9	24,9 ± 8,4	83	28,4 ± 3,6	94,8
	S2 (n=8)	3,9 ± 5,8	13	18,5 ± 7,5	61,7	26,3 ± 4,2	87,8
	S1 (n=6)	2,8 ± 2,9	9,2	2,7 ± 2,6	9,01	2,6 ± 2,6	8,76
2 (m)	S1	1,7 ± 0,9	16,4	5,8 ± 2,9	57,9	8,5 ± 1,3	84,4
	S2	1,6 ± 0,4	16,1	3,9 ± 2,9	38,5	5,4 ± 1,8	53,8
	K	1,2 ± 0,3	12,3	1,2 ± 0,3	12,2	1,3 ± 0,2	13,1
3	S1	0	0	4,5	90	5	100
	S2	0	0	4	80	4	80
	K	0	0	0	0	0	0
4	S1	0	0	1,5	30	3	60
	S2	0	0	0,5	10	2,5	50
	K	0	0	0	0	0	0
5	S1	0	0	3,5	70	3	60
	S2	0	0	0	0	3	60
	K	0	0	0	0	0	0
6 (m)	S1	1 ± 0,4	10,3	2,2 ± 0,6	21,9	2,9 ± 0,9	28,9
	S2	1,2 ± 0,4	11,7	1,5 ± 0,5	15,3	2,6 ± 0,7	25,8
	K	1,2 ± 0,4	11,4	1,1 ± 0,3	10,7	1,1 ± 0,3	10,7
Průměrná úroveň dovedností	S1		7,6		58,8		71,4
	S2		6,8		34,3		59,6
	K		5,5		5,3		5,4

S1 skupina trénující dovednosti dvakrát týdně 60 minut, S2 skupina trénující dovednosti jedenkrát týdně 60 minut, K kontrolní skupina, 1 stoj na pravé/levé noze (s), 2 chůze vpřed (m), 3 dřep, 4 naskočení, 5 obrat, 6 chůze s rukama v bok (m), p průměr, med medián

Tabulka 3 Výsledky měření maximálního momentu síly a práce dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu při úhlové rychlosti 30°

	Slackline skupina 1 (n=6)			Slackline skupina 2 (n=8)			Kontrolní skupina (n=6)		
	1.	2.	R	1.	2.	R	1.	2.	R
PT 30° PF L (Nm)	84,33 ± 29,7	92,83 ± 21,1	8,50	89,25 ± 22,4	89,00 ± 15,8	-0,25	64,83 ± 28,9	72,00 ± 25,9	7,17
PT 30° DF L (Nm)	24,50 ± 8,2	23,17 ± 7,8	-1,33	24,38 ± 7	25,75 ± 6,3	1,38	18,83 ± 3,9	20,50 ± 5,3	1,67
W 30° PF L (Nm)	54,33 ± 14	60,50 ± 13,4	6,17	52,38 ± 12,2	49,50 ± 7,6	-2,88	33,50 ± 10,6	46,33 ± 15,9	12,83
W 30° DF L (Nm)	16,33 ± 5,1	15,17 ± 4,6	-1,17	16,38 ± 5,5	16,50 ± 4,8	0,13	12,17 ± 3,7	13,33 ± 3,4	1,17
PT 30° PF P (Nm)	80,50 ± 24,1	107,50 ± 11,1	27,00	84,63 ± 28,4	99,63 ± 25,7	15,00	52,00 ± 7,3	82,83 ± 31,5	30,83
PT 30° DF P (Nm)	20,50 ± 6,3	20,83 ± 6	0,33	22,00 ± 6	24,88 ± 6,1	2,88	17,67 ± 3,1	19,50 ± 2,4	1,83
W 30° PF P (Nm)	52,33 ± 12,7	67,83 ± 2,7	15,50	50,25 ± 13,5	60,38 ± 12,9	10,13	34,50 ± 5,2	53,67 ± 20,2	19,17
W 30° DF P (Nm)	13,17 ± 4,7	13,50 ± 5,1	0,33	14,75 ± 4,7	16,25 ± 4,3	1,50	10,83 ± 3,9	12,67 ± 3,1	1,83

R rozdíl mezi prvním a druhým měřením, PT – Peak Torque (maximální moment síly), PF – plantární flexe, DF – dorzální flexe, W – práce, L – levá končetina, P – pravá končetina, Nm – Newton Metres

Tabulka 4 Výsledky měření maximálního momentu síly a práce dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu při úhlové rychlosti 30° vzhledem k tělesné hmotnosti

Relativní síla Síla (Nm) / tělesná hmotnost (kg)	Slackline skupina 1 (n=6)			Slackline skupina 2 (n=8)			Kontrolní skupina (n=6)		
	1.	2.	R	1.	2.	R	1.	2.	R
PT 30° PF L (N·m·kg ⁻¹)	1,29 ± 0,28	1,45 ± 0,29	0,16	1,30 ± 0,34	1,26 ± 0,18	-0,04	1,03 ± 0,43	1,13 ± 0,36	0,10
PT 30° DF L (N·m·kg ⁻¹)	0,38 ± 0,08	0,35 ± 0,07	-0,03	0,35 ± 0,08	0,36 ± 0,06	0,01	0,30 ± 0,04	0,32 ± 0,06	0,02
W 30° PF L (N·m·kg ⁻¹)	0,84 ± 0,12	0,96 ± 0,24	0,12	0,76 ± 0,19	0,70 ± 0,09	-0,06	0,54 ± 0,17	0,72 ± 0,21	0,18
W 30° DF L (N·m·kg ⁻¹)	0,25 ± 0,05	0,23 ± 0,05	-0,02	0,23 ± 0,06	0,23 ± 0,05	0,00	0,19 ± 0,04	0,21 ± 0,04	0,02
PT 30° PF P (N·m·kg ⁻¹)	1,24 ± 0,23	1,69 ± 0,17	0,45	1,19 ± 0,31	1,40 ± 0,28	0,21	0,83 ± 0,12	1,29 ± 0,42	0,46
PT 30° DF P (N·m·kg ⁻¹)	0,32 ± 0,06	0,32 ± 0,06	0,00	0,31 ± 0,06	0,35 ± 0,06	0,04	0,28 ± 0,03	0,31 ± 0,04	0,03
W 30° PF P (N·m·kg ⁻¹)	0,82 ± 0,15	1,08 ± 0,16	0,26	0,71 ± 0,14	0,85 ± 0,12	0,14	0,55 ± 0,09	0,84 ± 0,27	0,29
W 30° DF P (N·m·kg ⁻¹)	0,20 ± 0,05	0,21 ± 0,06	0,01	0,21 ± 0,05	0,23 ± 0,04	0,02	0,17 ± 0,04	0,20 ± 0,04	0,03

R rozdíl mezi prvním a druhým měřením, PT – Peak Torque (maximální moment síly), PF – plantární flexe, DF – dorzální flexe, W – práce, L – levá končetina, P – pravá končetina, Nm/kg – Newton Metres/tělesná hmotnost

8 DISKUZE

V této studii bylo hlavním záměrem posoudit krátkodobý program slackline na rychlost zvládnutí specifických dovedností rovnováhy a na sílu hlezenního kloubu. Studie se zúčastnili studenti UK FTVS, aktivně se věnující sportu. Sporty, kterým se někteří probandi věnují, jako atletika, fotbal či gymnastika, mohly ovlivnit měření síly hlezenního kloubu. Probandi byli rozděleni na tři skupiny. Dvě skupiny podle počtu tréninkových jednotek (první skupina trénující dvakrát týdně, druhá skupina trénující jedenkrát týdně) za týden a třetí skupina byla kontrolní. Úroveň osvojených dovedností byla porovnávána mezi skupinami vždy po čtyřech týdnech trénování. Míra izokinetické síly plantární a dorzální flexe hlezenního kloubu byla srovnávána u všech skupin po osmi týdnech tréninkového programu.

Kroiß (2007) a Thoman (2010) popisují dva způsoby výuky - učení pohybu bez metodických pomůcek a učení pohybu s metodickou řadou cvičení a pomůckami. Thoman (2010) ve svém výzkumu shledal, že rozdíl v těchto dvou metodických přístupech není tak významný, ale z hlediska motivace učení je výhodnější učení s metodickými pomůckami. Rom (2009) a Granarche, et al. (2010), zařazovali do tréninku ve své studii dovednosti, které nebyly cílem měření (statická cvičení - např. „nášlapy“ na slackline s i bez dopomoci, chůze vpřed a vzad s dopomocí, apod.). Keller, et al. (2012), v nacvičování dovedností využil pomůcky (např. míče), aby tréninkové podmínky byly v osvojování proměnlivé a výkonnost se stále zvyšovala. Pfusterschmied, et al. (2013b), ve své studii zvyšoval obtížnost tréninků prodlužováním slackline.

Pro krátkodobý program jsme vybrali výuku bez metodických pomůcek. Zařazeny byly především ty dovednosti, které byly součástí měření (stoj na pravé/levé noze, chůze vpřed, dřep, naskočení, obrat, chůze s rukama v bok, klek sedmo, druhá noha je natažená, sed s nohama na slackline, leh, výskok a výskok s obratem o 180°). Během prvních čtyř týdnů se vzrůst dovedností u trénujících skupin zvyšoval stejnoměrně vzhledem k frekvenci tréninkových jednotek. Nicméně ve druhé fázi (5. - 8. týden) tréninku v první skupině, trénující dvakrát týdně, průměrný vzrůst úrovně osvojených dovedností klesl a v druhé skupině, trénující jedenkrát týdně, se zvyšoval podobně jako v první fázi krátkodobého programu (první skupina zvýšila dovednosti o 51,2% do druhého měření a do třetího měření jen o 12,6% od druhého měření. Druhá

skupina zvýšila úroveň dovedností o 27,5% do druhého měření a do třetího se zvýšila o 25,3% od druhého měření). Následující progres úrovně osvojených dovedností by se měl postupně snižovat. K většímu vzestupu výkonnosti jsme tedy mohli využít více proměnlivých cvičení, abychom předešli rychlejšímu poklesu výkonnosti během osvojování měřených dovedností na slackline.

Pomalé a velmi přesné, kontrolované pohyby užívané při chůzi na slackline, za účelem stabilizovat tělo do rovnovážné polohy při stoji na nestabilní ploše, způsobují silnější hlezenní kloub u jedinců, kteří se chůzi na slackline pravidelně věnují (Šimková, 2013). Izokinetická síla dorzální flexe hlezenního kloubu je potřebná pro udržení rovnováhy, schopnost chůze a výkon pro jiné činnosti v běžném životě (Flansbjer, et al., 2011).

Testovali jsme celé skupiny svalů flexorů hlezenního kloubu tak, aby celkový testovaný pohyb byl co nejvíce podobný pohybu, který je prováděn nejen při chůzi na slackline, ale i v běžném životě. Síla plantární a dorzální flexe byla měřena při nízké úhlové rychlosti 30°. Tato nízká rychlost byla zvolena, jelikož je podobná rychlosti pohybu na slackline, kde je potřeba soustředit se na každý pohyb. Nejlépe tedy určuje sílu plantární a dorzální flexe u chodců na slackline.

Skupiny trénující na slackline měly větší sílu hlezenního kloubu než kontrolní skupina, a to pro plantární flexi při úhlové rychlosti 30°. Byly shledány rozdíly v měření síly plantární flexe hlezenního kloubu mezi pravou a levou končetinou a mezi prvním a druhým měřením. Síla dorzální flexe hlezenního kloubu se během měření před a po krátkodobém tréninku neměnila. Stejný závěr měla ve své práci Šimková (2013). Síla dorzální flexe hlezenního kloubu je potřebná pro udržení rovnováhy, ale nemá větší význam pro zvyšování úrovně dovedností na slackline. Tato studie nepotvrdila, že krátkodobý trénink na slackline zvyšuje sílu hlezenního kloubu.

Vařeka (2009) konstatuje, že při izokinetickém měření hrají roli kromě fyziologických a mechanických faktorů i faktory psychologické (motivace či spolupráce).

Během měření síly dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu byli probandi verbálně povzbuzováni, aby se pro dosažení vyššího výsledku jejich motivace zvětšila. Domníváme se, že výsledky u plantární flexe byly ovlivněny už na prvním měření, kde se probandi seznamovali a učili s průběhem měření a na druhém měření, či druhé

končetině, se více snažili. To dokazuje vysoký rozdíl naměřených hodnot v prvním a druhém měření a u pravé a levé nohy nebo horší výsledek u druhého měření.

Tato studie je omezena především heterogeností a počtem výzkumného souboru, dále pak motivací při měření síly hlezenního kloubu a specifickou sportovní činností každého jedince. Zobecnění vzešlých výsledků není tedy možné.

9 ZÁVĚR

V této práci byly porovnány tři skupiny a jejich úroveň osvojovaných dovedností (stoj na pravé/levé noze, chůze vpřed, dřep, naskočení na slackline, obrat, chůze s rukama v bok, klek sedmo s nataženou jednou nohou, sed, leh, výskok a výskok s obratem o 180°) během krátkodobého programu (8 týdnů), které se odlišovaly frekvencí tréninkových jednotek. Dále byla sledována u těchto skupin síla plantární a dorzální flexe hlezenního kloubu a její nárůst po krátkodobém programu. Výsledky ukázaly, že během krátkodobého programu si skupiny trénující na slackline dokázaly osvojit jen některé dovednosti. Rychlost osvojování dovedností byla zpočátku vyšší a stejnoměrná u obou skupin s odlišnou frekvencí tréninkových jednotek. Postupně se v druhé polovině krátkodobého programu rychlost osvojování dovedností u trénujících skupin odlišovala. Odlišná síla u pravého a levého hlezenního kloubu v plantární flexi u trénujících skupin nepotvrdila vztah osvojování dovedností na slackline se zvyšováním síly hlezenního kloubu.

10 POUŽITÁ LITERATURA

- Bächle, F., & Hepp, T. (2010). Slackline im schulischen Unterricht. *Lehrhilfen für den Sportunterricht*, Schorndorf, 59.
- Balcom, S. (2005). *Walk the Line: The Art of Balance and the Craft of SLACKLINE*. 128 s. ISBN-10: 0976485001.
- CSMi - Unparalleled Mechanical, Dynamometer, and Software Design. *Humac Norm* [online]. 2015 [cit. 2015-02-10]. Dostupné z: <http://www.csmisolutions.com/products/isokinetic-extremity-systems/humac-norm>
- ČAS. *Slackline* [online]. 2011 [cit. 2014-12-02]. Dostupné z: <http://www.ceska-asociace-slackline.cz/>
- Čihák, R. (2001). *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
- Dovalil, J., et al. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.
- Dylevský, I. (2007). *Obečná kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada. 190 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
- Flansbjerg, U., Drake, A. M., & Lexell, J. (2011). Reproducibility of ankle dorsiflexor muscle strength measurements in individuals with post-polio syndrome. *Isokinetics and Exercise Science*. (19). 55-61.
- Gabel, C. P., Osborne, J., & Burkett, B. (2015). The influence of Slacklining on quadriceps rehabilitation, activation and intensity. *Journal of science and medicine in sport*. 62-66.
- Granarche, U., Iten, N., Roth, A., & Golhofer, A. (2010) Slackline Training for Balance and Strength Promotion. *Sports Med*. 717-723.
- Hirtz, P. (1997). Psychomotorisch-koordinative Fähigkeiten. In P. Hirtz, G. Kirchner & R. Pöhlman, (Eds.), *Sportmotorik. Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete*. Kassel: Universität Gesamthochschule.
- Hirtz, P. (2003). Koordinationstraining. In G. Schnabel, D. Harre, J. Krug & A. Borde (Eds.), *Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1982). *Základy sportovního tréninku*. Praha: Univerzita Karlova.
- Jebavý, R., & Zúmr, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada. 175 s. ISBN 978-80247-2802-5
- Keller, M., Pfusterschmied, J., Buchecker, M., Mueller, E., & Taube, W. (2012). Improved postural control after slackline training is accompanied by reduced H-reflexes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. (22). 471-477.
- Kleindl, R. (2010). *Slackline - die Kunst des modernen Seiltanzes*, 2. Auflag. Aachen: Meyer & Meyer Verlag. 151s. ISBN 978-3-89899-565-8.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

- Kroiß, A. (2007). *Der Trendsport Slacklinien und seine Anwendbarkeit im Schulsport*. Schriftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien, TU München.
- Kroiß, A., Eigenschenk, B. & Thomann, A. (2011). *Slackline – eine methodische Annäherung*.
- Kváš, O. (2013). *Metodická příručka slackline 1*. Hradec Králové. Česká asociace slackline, o.s.
- Lategan, L., (2006). Isokinetic norms for ankle, knee, shoulder and forearm muscles in young South African men. *Isocinetics and Exercise Science*, č. 19, s. 23-32.
- Marsh, J. (Director). (2008). *Man on Wire* [Motion picture]. United States & United Kingdom: Discovery films, BBC Storyville & UK Film Council.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Miller, F., & Friesinger, F. (2009). *Slackline*. Kőngen: Panico Alpinverlag.
- Miller, F., & Mauser, D. (2012). *Slackline – Tipps, Tricks, Technik*. Panico Alpinverlag.
- Muchová, M. (2009). *Cvičení na balanční plošině*. 1. Vyd. Praha: Grada. 143 s. ISBN 978-80-247-2948-0.
- Paoletti, P., & Mahadevan, L. (2012). Balancing on tightropes and slacklines. *Journal of the Royal Society Interface*. (9). 2097-2108.
- Pfusterschmied, J., Buchecker, M., Keller, M., Wagner, H., Taube, W., & Mueller, E. (2013b). Supervised slackline training improves postural stability. *European Journal of Sport Science*. (13). 49-57.
- Pfusterschmied, J., Stoeggel, T., Buchecker, M., Lindinger, S., Wagner, H., Mueller, E. (2013a). Effect of 4-week slackline training on lower limb joint motion and muscle activation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (16), 562-566.
- Placheta, Z., Siegelová, J., Štejfa, M. et al. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. 276 s. ISBN 80-7169-271-9.
- Rogers, S. The History of Slacklining. *The History of Slacklining* [online]. 2008 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.slackline.com/2008/03/a-history-of-slackline.html>
- Rom, K. (2009). Die Slackline für das Fach Bewegung und Sport. *Bewegungserziehung*, (03), 19–24.
- Schärli, A. M., Keller, M., Lorenzetti, S., Murer, K., & Langenberg, R. (2013). Balancing on a slackline: 8-year-old vs. adults. *Frontiers in Psychology*, (4).
- Šimková, L. (2013). *Posouzení vybraných parametrů stability a síly plantární a dorzální flexe u chodců na slackline* (Mgr), Univerzita Karlova, Praha.
- Thomann, A. (2010). *Learning concepts in slacklining*. Sporthochschule Köln, Germany.
- Thomann, A. (2013). *Methodik im Slacklinesport - Wie geht guter Slacklineunterricht?*. Technische Universität München.
- Thomann, A., Eigenschenk, B., & Kroiß, T. (2011). *Slacklinetraining für Wintersportler*. Herausgeber: alpinstil, Eigenverlag.

- Vařeka, I., et al. Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu. *Izokinetika, Izokinetická dynamometrie, Izokinetické přístroje* [online] c. 2009, [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=45&Itemid=83
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*, Praha: Karolinum. 85 s. ISBN 80-7184-297-4
- WSFed. *Goals of the WSFed* [online]. 2011 [cit. 2015-01-10]. Dostupné z: <http://www.wsfed.com/the-world-slackline-federation/goals-of-the-wsfed.html>
- WSFed. *Rule Book of the WSFed* [online]. 2014 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: http://www.wsfed.com/assets/pdf/wsfed_rulebook.pdf
- Zak, H. (2011). *Slackline am Limit*. München: BVL. 160s. ISBN 978-3835407978 .

11 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Souhlas etické komise

Příloha 2 – Informovaný souhlas

Příloha 1 - Souhlas etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu diplomové práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Vliv krátkodobého programu slackline na rychlost osvojování specifických dovedností a svalové síly hlezenního kloubu

Forma projektu: Diplomová práce

Autor: Bc. Petra Horáková

Školitel: Mgr. Jiří Baláš, Ph.D.

Popis projektu

Cílem tohoto projektu je měření síly hlezenního kloubu při plantární a dorzální flexi pomocí dynamometru Cybex Humac Norm a hodnocení naučených dovedností na slackline. Testování bude probíhat v Laboratoři sportovní motoriky FTVS UK.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

Nebudou použity žádné invazivní metody. Během testování bude zajištěna maximální bezpečnost.

Etické aspekty výzkumu

Výsledky ani osobní data nebudou zneužity.

Informovaný souhlas (přiložen)

V Praze dne 22. 8. 2014

Podpis autora: *Horáková*

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 156/2014

dne: 26. 8. 2014

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

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
razítko školy
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

Doučková
podpis předsedy EK

Příloha 2 - Informovaný souhlas

Název: Vliv krátkodobého programu slackline na rychlost osvojování specifických dovedností a svalové síly hlezenního kloubu

Informace pro testovaného:

Získaná data budou použita pro diplomovou práci. Jednat se bude o hodnocení naučených cviků na slackline a měření izokinetické síly hlezenního kloubu při dorzální a plantární flexi pomocí Cybex Humac Norm během tréninkového programu. Během výzkumu nebudou použity žádné invazivní metody. Výzkum neobsahuje zvláštní etické aspekty.

Spolupráce bude probíhat s Mgr. Jiřím Balášem, Ph.D. a Mgr. Barborou Strejcovou Ph.D. v Laboratoři sportovní motoriky FTVS UK.

Získané výsledky nebudou žádným způsobem zneužity a osobní data zveřejněna.

Průběh šetření:

Celková doba vyšetření bude 30 min měření síly pomocí Cybex Humac Norm a 30 min hodnocení úrovně dovedností na slackline. Měření bude na slackline opakováno třikrát (před, během a na konci výzkumu), na Cybex Human Norm dvakrát (na začátku a na konci výzkumu), Tréninkový program bude trvat 8 týdnů.

V průběhu může proband kdykoliv opustit projekt.

Svým podpisem stvrzuji, že jsem byl (a) informován (a) o způsobu a postupu měření (viz výše) a souhlasí s možností následného anonymního použití dat pro potřeby FTVS UK.