

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV ŘÍZENÉ INTERVENCE SE SLACKLINE NA ROZVOJ
ROVNOVÁŽNÝCH SCHOPNOSTÍ

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Lukáš Krčál, rekreologie

Vedoucí práce: Mgr. Radim Šlachta Ph.D.

Olomouc 2012

Jméno a příjmení autora: Lukáš Krčál

Název diplomové práce: Vliv řízené intervence se slackline na rozvoj
rovnovážných schopností

Pracoviště: Katedra rekreologie

Vedoucí práce: Mgr. Radim Šlachta, PhD.

Rok obhajoby práce: 2012

Abstrakt: Bakalářská práce pojednává o vlivu řízené intervence se slackline na rozvoj rovnovážných schopností. Pro výzkum bylo cíleně vybráno 10 osob, u pěti z nich proběhla 2-3 hodinová intervence. Cílem bylo prokázat pozitivní změny rovnovážných schopností vlivem cvičení se slackline. Výsledky měření přístrojem Gym Top USB potvrdily, že slackline je efektivním prostředkem ke zlepšení těchto schopností.

Klíčová slova: Slackline, stabilita, rovnováha, řízení pohybu, balanční cvičení

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovnických služeb.

Author's first name and surname: Lukáš Krčál

Title of the thesis: The influence of controlled intervention with slackline on the development of equilibrium capacity

Department: Department of Rekreology

Supervisor: Mgr. Radim Šlachta, PhD.

Year of presentation: 2012

Abstract: This bachelor thesis deals with the influence of controlled slackline intervention on the development of equilibrium capacity. For research was chosen 10 persons, five of them underwent a 2-3 hour intervention. The aim was to demonstrate positive changes of equilibrium capacity affected by slackline activity. Results of measurement by device Gym Top USB confirmed that the slackline is an effective way for improving these capacities.

Keywords: Slackline, stability, equilibrium, motion kontrol, balance exercise

I agree with lending of this thesis in library range.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Radima Šlachty, PhD. a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

Poděkování

Děkuji Mgr. Radimu Šlachtovi, PhD. za odborné vedení, podnětné rady a připomínky při zpracovávání bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	9
2.1	Postura.....	9
2.2	Rovnováha těla	9
2.2.1	Statická rovnováha	9
2.2.2	Dynamická rovnováha	10
2.3	Svalová rovnováha.....	11
2.4	Stabilita	11
2.5	Řízení hybnosti.....	11
2.5.1	Míšní reflexy a reflexní oblouk	11
2.5.2	Receptory (senzory)	12
2.5.3	Retikulární formace (RF)	12
2.5.4	Mozeček.....	12
2.5.5	Bazální ganglia.....	13
2.5.6	Mozková kůra.....	13
2.5.6.1	Pyramidový motorický systém	14
2.5.6.2	Mimopyramidový motorický systém	14
2.5.7	Vestibulární systém	14
2.6	Bolesti zad.....	15
2.7	Balanční cvičení	16
2.8	Balanční techniky	16
2.9	Core training.....	16
2.10	Svalstvo jádra.....	17
2.11	Hluboký stabilizační systém.....	18
2.11.1	Břišní svaly	18
2.11.2	Bránice	18
2.11.3	Dno pánevní	18
2.11.4	Zádové svaly	19
2.12	Svalové dysbalance.....	20
2.13	Herní ekvilibristika	20
2.14	Slackline.....	21
2.14.1	Základní charakteristiky slackline	21
2.14.2	Historie slackline.....	22

2.14.3 Typy slackline.....	23
2.14.4 Benefity cvičení na slackline.....	24
3 CÍLE VÝZKUMU A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	26
4 METODIKA	27
4.1 Harmonogram výzkumu	27
4.2 Metodika výběru a charakteristika souboru.....	27
4.2 Charakter intervence	27
4.3 Metody získávání a analýza výzkumných dat	28
4.3.1 Gym Top USB Professional.....	28
4.3.2 Zásady a instrukce	28
4.3.3 Bezpečný nástup na plošinu.....	29
4.3.4 Měření	29
4.3.5 Vyhodnocení	31
5 VÝSLEDKY	32
6 DISKUZE.....	36
7 ZÁVĚRY.....	37
8 SOUHRN.....	39
9 SUMMARY	39
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	40

1 ÚVOD

Tato bakalářská práce spadá do oborů antropomotoriky, biomechaniky a fyziologie. Antropomotorika je věda, zabývající se motorikou (pohybem) člověka. Jedním z dílčích problémů, které tato věda zkoumá, je rovnovážná schopnost, jako součást množiny koordinačních schopností. Je charakterizovaná jako schopnost udržení, případně znovunabytí rovnováhy při měnících se vnějších podmínkách. Biomechanika studuje podmínky rovnováhy člověka jako tělesa v gravitačním poli, z fyzikálního hlediska. A konečně fyziologie je věda zkoumající nervové procesy probíhající při řízení pohybu.

Slackline, přestože její historie sahá do 70 let minulého století, se do České Republiky dostala až na přelomu tisíciletí a aktuálně zažívá svůj největší boom. Slackline je volnočasová aktivita, která klade nemalé nároky na obratnost a zejména na rovnováhu člověka. Tato činnost rovnovážné schopnosti z dlouhodobého hlediska zlepšuje - díky rozvoji tělesné koordinace a také skrze posílení jádrového svalstva a účelnějšího senzomotorického řízení. Je však možné využitím slackline zdokonalit balanční schopnosti již po krátkodobém tréninku a tyto změny reálně zaznamenat? Odpověď na tuto otázku si kladu za cíl v této práci.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Postura

Posturou označujeme zaujmutou polohu těla i jeho částí v klidu (před pohybem a po jeho ukončení). Kromě stálé, neměnicí se polohy těla v prostoru zároveň obsahuje i dynamiku, tj. proces udržování polohy těla vůči měnícím se podmínkám okolí.

„Držení těla je specifická záležitost každého jedince. Neexistují dva jedinci se stejnou posturou. Determinanty, ovlivňující držení těla každého jedince, jsou struktura a velikost kostí, pozice kostních výstupků, zranění a nemoci, životní zvyky a duševní stav“ (Jebavý a Zumr, 2009, 9).

2.2 Rovnováha těla

Biomechanika se zabývá klidem a pohybem těla z čistě fyzikálního hlediska. Tělo je systémem biomechanickým. Právě biologické vlastnosti tohoto systému zajišťují jeho mechanické funkce. Důležitým poznatkem biomechaniky je to, že na tělo jako celek neustále působí množství vnějších sil. Z těchto působících vnějších sil je nejdůležitější gravitace (Čermák et al., 1998).

Pro rovnováhu lidského těla platí totožné zákony a pravidla jako pro jakékoliv těleso v gravitačním poli. Tzn., že pouze pokud je tělo zavěšeno např. na hrazdě či kruzích, nachází se naše těžiště pod místem upevnění a tím se octne ve stabilní poloze. S výjimkou předchozího případu je tělo (rovnovážný stav těla), ať už za chůze, běhu, stojí, při sedu, vždy labilní; těžiště je ve všech těchto polohách výš než oporová plocha (Čermák et al., 1998).

Podle Čelikovského (1979) rozdělujeme rovnovážnou schopnost na statickou a dynamickou rovnováhu.

2.2.1 Statická rovnováha

Čelikovský (1979, 130) definuje staticko-rovnovážnou schopnost „jako předpoklad udržet tělo ve vratké poloze bez lokomoce (se zrakovou kontrolou nebo s jejím vyloučením) s minimálními odchylkami od předepsané polohy těla“.

Pro dosažení statické rovnováhy jsou běžně využívány zejména dvě základní strategie:

Kotníkový mechanismus

Lidské tělo se pohybuje jako jeden celek okolo kotníkových kloubů silou působící proti povrchu (podlaze). Člověk využívající tuto strategii pohybuje horní i dolní částí těla ve stejném směru. Síla, kterou svaly kotníku mohou generovat je relativně malá, proto se tato strategie využívá jen při menších výchylkách těžiště těla. Mechanismus je také využíván podvědomě, aby malými kontrakcemi svalů navracel tělo do rovnovážného stavu. Je využíván zejména při předozadním pohybu.

Kyčelní mechanismus

Zahrnuje aktivaci velkých svalů pletence dolní končetiny. Uplatňuje se v situacích, kdy centrum gravitace musí být rychle přeneseno přes oporovou bázi a v případech, kdy tělo vykonává pohyb většího rozsahu nebo vyšší rychlostí (tam, kde si nevystačíme s prvním mechanismem, aplikujeme mechanismus kyčelní). Pohyb horní a dolní částí těla je protichůdný (Spirduso, Francis, & MacRay, 2005).

2.2.2 Dynamická rovnováha

Podle Měkoty a Blahuše (1983, 187) jde o „schopnost zachovávat požadovanou pozici při plynulých změnách polohy těla a místních přesunech“.

Čelikovský (1979, 130) popisuje dynamicko-rovnováhovou schopnost „jako předpoklad provedení pohybového úkolu při přesunu těla na úzké ploše nebo na pohyblivém předmětu. Umožňuje pohyb ve vratké poloze“.

Krokový mechanismus

Obecně se soudilo, že tohoto mechanismu využíváme v momentě, kdy je těžiště výrazně vychýleno z opěrné báze, kyčelní strategie je neúčinná a aby se předešlo pádu, člověk udělá krok. Přesto novější studie ukazují, že krokovou strategii (step strategy) využíváme již při menších výchylkách těžiště, jako přirozenější způsob opětového získání rovnovážného stavu, než mechanismy

předešlé (Brown et al., 1999; McIlroy & Maki, 1996 in Spirduso, Francis a Mcray, 2005).

2.3 Svalová rovnováha

Podle Jarkovské (2007, 14) vyjadřuje „schopnost udržet stálou polohu těla v pohybech a v postojích“. Centrem řízení rovnováhy je vestibulární aparát vnitřního ucha. Také CNS, která prostřednictvím zraku, hmatu a signálů vysílaných ze svalových a šlachových receptorů zpětně zajišťuje provedení ucelených pohybů kosterního svalstva.

2.4 Stabilita

Jebavý a Zumr (2009) stabilitou označují míru úsilí potřebnou k narušení rovnováhy tělesa, ležícího v gravitačním poli. Schopnost člověka udržet rovnováhu v nestabilní poloze se řadí mezi základní pohybové dovednosti. Tato schopnost je většinou podvědomá, ale dá se zlepšovat vědomým tréninkem.

Stabilita těla se zvyšuje:

1. Zvětšením hmotnosti těla
2. Snížením těžiště (dřep)
3. Zvětšením podpěrné plochy, např. rozkročením
4. Fixací jednotlivých tělních segmentů, tj. především fixovaným postavením kloubů (Dylevský, 2009a).

2.5 Řízení hybnosti

2.5.1 Míšní reflexy a reflexní oblouk

Podle Dylevského (2009a) je reflex základní funkční jednotkou nervové soustavy. Je odpovědí na podnět (podráždění) z vnitřního nebo vnějšího prostředí.

Reflexní oblouk se skládá z receptoru, aferentního neuronu, eferentního neuronu a efektoru. Míšní reflexy lze dělit na propioceptivní (napínací) reflexy a exteroceptivní (extenzorové a flexorové reflexy).

2.5.2 Receptory (senzory)

Kittnar (2007) uvádí jako jednu ze základních funkcí nervové soustavy vnímání okolního prostředí. V tomto procesu vnímání světa vně i uvnitř mají důležitou roli smysly se svými smyslovými receptory.

Receptory jsou speciální senzitivní zařízení, jejichž funkcí je registrování změn, odehrávajících se v okolním prostoru nebo v těle samotném. Tyto podněty prostřednictvím nervového vzruchu dále vysílají aferentními drahami do CNS.

Z hlediska řízení pohybové i posturální funkce jsou nejdůležitějšími interoreceptory, které se podílejí na detekci poloh a pohybů jednotlivých tělesných segmentů, tzv. proprioceptory (lat. proprius = vlastní). Umožňují tak vnímání vlastního těla a jeho segmentů v prostoru. Nacházejí se ve svalech i ve šlachách, v kloubních pouzdrech a vazech. Další jsou roztroušené po celém těle v podkoží, odkud informují o tahu, tlaku a změně napětí v tkáních (Čermák et al., 1998).

Mezi tyto receptory patří svalová vřeténka a šlachová tělíska. Jedná se často o monosynaptický reflexní oblouk, který se vyznačuje krátkou reakční dobou (10ms.) Proprioceptivní míšní reflexy tak řídí svalový tonus (Dylevský, 2009a).

2.5.3 Retikulární formace (RF)

RF vykonává množství důležitých funkcí při ovládní řady autonomních reflexních oblouků. Dále ovlivňuje motoriku kosterních svalů pomocí některých jader ve Varolově mostu a prodloužené míše. Řídí posturální motoriku a napomáhá ovládní svalového tonusu. Impulsy pro tyto regulační činnosti získávají jádra RF z receptorů šíjových svalů, z vestibulárních jader mozečku, dále z bazálních ganglií a mozkové kůry (Dylevský, 2009a).

2.5.4 Mozeček

Je uložen v zadní lebeční jámě. Je tvořen dvěma hemisférami a vermisem, který je spojuje. Skládá se z šedé hmoty (kůry) a bílé hmoty

(nervových drah). Nejdůležitějším elementem mozečku jsou Purkyňovy buňky, které jsou funkční jednotkou mozečkové kůry.

Podle Dylevského lze mozečkové funkce zjednodušit takto: „Mozeček je svými aferentními i eferentními dráhami zapojen tak, že aferentními spoji dostává kopii sensorických informací z různých receptorů (přes míchu, RF, vestibulární jádra, mozkovou kůru). Na druhé straně dostává mozeček i kopie motorických povelů, které jdou z motorických center mozkové kůry do míchy. Z těchto dvou informačních vstupů mozeček „vypočítává“ odchylky od předepsaných (optimálních) hodnot a svými eferentními spoji (drahami) průběžně provádí opravy motorického programu.“

Dále se člení na 3 funkčně rozdílné části:

1. vestibulární mozeček - dostává informace z rovnovážného ústrojí. Je nutný k udržování vzpřímené polohy těla
2. spinální mozeček - zpracovává informace přicházející z proprioceptorů, exteroceptorů i z interoceptorů. Analyzuje informace z proprioceptorů, když dochází k změnám svalového tonusu
3. cerebrální mozeček - získává informace z mozkové kůry a také z intero a exteroceptorů (skrze RF). Jeho funkcí je zajištění pohybové koordinace – souhry pohybů např. desynchronizace pohybu pravých a levých končetin.

2.5.5 Bazální ganglia

Tvoří je velká jádra, umístěná hluboko pod mozkovými hemisférami. Funkčně zastávají pomocnou ústřednu pro motorickou koordinaci – koordinují reflexní (neúmyslný) pohyb s úmyslnými pohyby. Dále mají tlumivý (inhibiční) vliv na korové i podkorové motorické funkce – potlačení nežádoucí pohybové aktivity dříve než dojdou k alfa motoneuronům.

2.5.6 Mozková kůra

Je u člověka nejvyšším řídicím centrem CNS. Řídí motoriku, autonomní funkce ve vztahu k funkcím sensorickým.

Rozlišujeme tři funkční motorické oblasti mozkové kůry:

1. primární kůra,
2. premotorická mozková kůra,
3. doplňková motorická korová oblast.

Úmyslné, cílené pohyby jsou vždy výsledkem souhry pyramidového a mimopyramidového systému za pomoci operací bazálních ganglií a mozečku.

2.5.6.1 Pyramidový motorický systém

Funkcí tohoto systému je řízení volných, chtěných a cílených pohybů. Impulzy vycházejí z primární, nemotorické i doplňkové kůry, také z týlního, temenního a spánkového laloku. Impulzy jsou vedeny tzv. pyramidovou drahou (tragus corticospinalis) do jednotlivých segmentů hřbetní míchy. Její vlákna jsou zakončena alfa motoneurony nebo míšními interneurony.

Tento systém má excitační vliv na motoneurony flexorů a inhibiční vliv na motoneurony extenzorů. Zabezpečuje rychlé, přesné, fyzické pohyby (Dylevský, 2009a).

2.5.6.2 Mimopyramidový motorický systém

Jeho vlákna začínají buď společně s drahou pyramidovou, nebo mají počátek ve zrkové oblasti kůry. Zakončena jsou v retikulární formaci a u jader středního mozku. Funkcí systému je regulace svalového napětí a motorika hlavy. Zabezpečuje pohyby hrubé, pomalé, tonické povahy. (Dylevský, 2009a).

2.5.7 Vestibulární systém

Vestibulární systém je uložen v kosti skalní ve formě kanálků a dutinek, které tvoří kostěný labyrint. V kostěném labyrintu je uložen blanitý labyrint. Mezera mezi nimi je vyplněna perilymfou.

Blanitý labyrint je složen z těchto částí utrikulus, sakulus, tři polokruhovitě kanálky a blanitý hlemýžď. Všechny jeho součásti jsou vyplněny endolymfou, bez které by rovnovážné i sluchové centrum nemohlo plnit svou funkci (Dylevský, 2009b)

Utrikulus

Protáhlý, vejčitý váček uložený v zadní části vestibula. Vybíhají z něho 3 polokruhovitě kanálky a trubička, která utrikulus spojuje se sakulem.

Sakulus

Menší váček uložený v přední části vestibula. Je spojen jedním kanálkem s utrikulem a druhým kanálkem s blanitým hlemýžděm.

Recepční políčka (maculae) utrikulu a sakulu jsou vystlány smyslovými buňkami (stereociliemi), které pokrývá tenká želatinózní blanka. Meziprostor je vyplněn endolymfou. Na povrchu blanky se volně nachází krystalky uhličitanu vápenatého tzv. statokonie. Přesýpání statokonií po blance vytváří vzruch na stereociliích. Informace ze smyslových buněk poté putují vlákny osmého hlavového nervu do jader mozkového kmene a do mozečku. Oba registrují změny při lineárním zrychlení (jízda autem nebo výtahem) a gravitačním zrychlení, podle polohy hlavy a polohy těla v prostoru (Rokyta, 2000; Dylevský, 2009b).

Polokruhovitě kanálky

Mimo utrikulus a sakulus tvoří statokinetický orgán 3 kolmé kanálky (v rovině frontální, sagitální a horizontální). Mají podobnou stavbu jako stěna utrikulu a sakulu. Na začátku každého kanálku se nachází rozšíření - ampula, vybavená recepčním zařízením. Kanálky jsou vyplněny endolymfou, která se přelévá přes želatinózní blanku pokrývající smyslová vlákna v ampulách. Rotace hlavy v rovině jednoho z kanálků rozhybe uvnitř obsaženou endolymfu. Ta hýbe s blankou uvnitř a dráždí tak smyslové buňky. Regstruje tedy úhlové zrychlení hlavy ve třech rovinách (Rokyta, 2000; Dylevský, 2009b).

2.6 Bolesti zad

Patří mezi nejrozšířenější civilizační chorobu. V dospělém věku trpí bolestmi zad až 80% osob, a to zejména bolestmi bederního a krčního úseku páteře. Nejčastější příčinou těchto bolestí bývá nedostatek pohybu, jednostranné přetěžování páteře, dlouhodobé sezení, špatné držení těla, špatné pohybové návyky, nadváha a také stres a vyčerpání.

Tělo strádá po kondiční stránce i po stránce obratnostní, jejíž složkou je rovnováha. Kdysi člověk fyzickou prací posiloval a protahoval i hluboké stabilizační svaly v blízkosti páteře. Chodil více po nerovném terénu, překonával různé překážky a častěji tělo dostával do stavu nerovnováhy. Tyto přirozené balanční polohy v životě dnešního člověka chybí a záda tím skrze oslabené stabilizační svalstvo trpí (Jarkovská, 2007).

2.7 Balanční cvičení

Jarkovská (2007) vysvětluje balanční cvičení jako cvičení, které je fyzicky účinné, jeho vliv působí komplexně na tělesnou i duševní kondici člověka a je vykonáváno zábavnou formou. Cíleným cvičením v různých vratkých polohách se aktivuje svalstvo celého těla. Balančním cvičením statického i dynamického charakteru aktivně procvičujeme hluboké stabilizační svalstvo a stabilizaci páteře, což působí jako prevence proti bolestem zad. Významně zlepšuje rovnovážnou schopnost, která patří mezi základní složky obratnosti. Dále přispívá rozvoji schopnosti vnímat a koordinovat polohu těla v prostoru a čase.

Tyto techniky spočívají ve zmenšení opěrné plochy a navození nerovnovážného stavu (Krištofič et al., 2005).

2.8 Balanční techniky

Tyto techniky, běžně se vyskytující při core trainingu, zlepšují svalovou koordinaci, kompenzují svalové dysbalance, rozvíjejí schopnost uvědomovat si polohy těla v prostoru a také zkvalitňují běžné posilovací tréninky.

Zumr a Jebavý (2009) tvrdí, že „Principem balančních technik je zmenšení plochy opory a v důsledku toho navození stavu „balancování“, což můžeme vnímat jako koordinované zapojování svalových smyček, takovým způsobem, abychom dosáhli cílených poloh nebo setrvali v relativně labilní poloze“.

2.9 Core training

Podle Jebavého a Zumra (2009) se core training vyvinul z jógy, pilates a také jako součást tréninku bojových sportů.

Využití jádro posilujících cvičení je relativně novou záležitostí u běžné populace. V minulosti byla tato cvičení vyhrazena pro pacienty rehabilitačních programů, kteří trpěli bolestí zad, zejména pak bederní páteře. Avšak dnes se core training stává stále více populárním a mnohem více praktikovaným i osobami s dobrým zdravotním stavem (Williardson in Mahaffey, 2009).

Mnoho studií ukázalo, že se posilováním jádra dá předcházet bolestem zad a zároveň zraněním dolních končetin (Mahaffey, 2009).

Během studií byla také prokázána vyšší efektivita užívání balančních pomůcek, které umožňují komplexní zapojení všech svalů jádra. Trénink probíhající na nestabilním povrchu vede k poklesu pravděpodobnosti zranění např. ACL (anterior cruciate ligament - zranění kolenního vazů). Dále pak zvyšuje citlivost svalových vřetének, což vede k rychlejším svalovým odezvám, tzn., že je člověk schopen rychleji navrátit kloub z nestabilní polohy zpět do polohy stabilní (Williardson in Mahaffey 2009).

Core training je vhodný u osob trpících hypokinezi a následně svalovými dysbalancemi (Muchová & Tománková, 2009).

2.10 Svalstvo jádra

Podle Muchové a Tománkové (2009) je core training (angl. core-jádro, střed, střední část) způsob cvičení zaměřený na zapojení především tzv. hlubokého stabilizačního svalového systému. Tento systém zahrnuje objemově menší svaly, uložené v hlubokých vrstvách svalového korzetu, které mají za úkol mimo jiné i držení těla. Neméně důležitými svalovými skupinami jádra jsou svaly břišní, svaly pánevního dna a bránice.

Jebavý a Zumr (2009) do jádrového svalstva řadí svaly břišní (přímý, zevní, vnitřní a příčný), vzpřimovače trupu, svaly hýžďové (velký, malý, střední), hruškovitý sval, dvojhlavý sval stehenní, sval poloblanitý, sval pološlašitý, ohybače a přitahovače kyčle.

2.11 Hluboký stabilizační systém

2.11.1 Břišní svaly

Dělí se na skupinu ventrální, laterální a dorzální. Mezi svaly ventrální skupiny patří přímý sval břišní (musculus rectus abdominis). Skupina laterální je tvořena zevním a vnitřním šikmým svalem břišním (musculus obliquus externus et internus abdominis) a příčným svalem břišním (musculus transversus abdominis). Skupina dorzální zahrnuje bederní čtvercový sval (musculus quadratus lumborum) a boční bederní mezipříčné svaly (musculi intertransversarii laterales lumborum et musculi intertransversarii mediales lumborum) - svaly mezi žebními obratlovými výběžky (Hanzlová, Hemza, 2004). Funkcí příčného svalu břišního spolu s bránicí je vytváření tzv. břišního lisu. Při zpevnění celého těla je kromě břišního lisu důležitý i tlak vyvíjený stahem svalů pánevního dna. Zároveň má příčný sval břišní důležitou úlohu při udržování rovnováhy (Muchová, Tománková, 2009).

Břišní svaly dále podporují vzpřímené postavení pánve a tím zabraňují nadměrnému prohnutí v bedrech, upevňují postavení hrudního koše a napomáhají zdravému hlubokému dýchání. Vyvážené napětí břišního svalstva působí povzbudivě na funkci břišních orgánů a podporuje trávení (Mahéšvaránanda, 2003).

2.11.2 Bránice

Diaphragma je plochý sval, jenž patří mezi autochtonní svaly hrudníku. Je svalově vazivovou přepážkou mezi dutinou břišní a dutinou hrudní a tvoří kupolovitou klenbu uvnitř hrudníku, kde pracuje jako píst. Je hlavním inspiračním svalem a účastní se břišního lisu (Hanzlová & Hemza, 2004).

2.11.3 Dno pánevní

Diaphragma pelvis je soubor svalů tvořících spodinu pánevní, slouží jako „podpůrný aparát orgánů v malé pánvi“ (Hanzlová & Hemza, 2004, 63). Patří sem zdvihač konečníku (musculus levator ani), kostrční sval (musculus coccygenus), vnější řitní svěrač (musculus sphincter ani externus), také svaly

urogenitální a svaly hráze. Svaly pánevního dna spolupracují při pohybu svalů trupu a dolních končetin (Hanzlová, Hemza, 2004; Muchová, Tománková, 2009).

2.11.4 Zádové svaly

Dělí se na svaly heterochtonní (spinohumerální), tvořící povrchovou vrstvu, druhou a třetí vrstvu, a autochtonní, které tvoří hlubokou vrstvu. Trapézový sval (musculus trapezius) a široký sval zádový (musculus latissimus dorsi) tvoří povrchovou vrstvu zádových svalů. Následující druhou vrstvu pak svaly kosočtvercové – velký a malý (musculi rhomboidei major et minor) a zdvihač lopatky (musculus levator scapulae). Třetí vrstva je vzniká spojením horního a dolního pilovitého svalu (musculus serratus posterior superior et inferior).

Funkcí hluboké vrstvy zádových svalů je vzpřimovat trup a hlavu a také rotace páteře. Dělí se na systém spinotransversální (řemenový hlavový a krční sval, vzpřimovač trupu, dlouhý zádový hlavový, krční a hrudní sval), spinospinální (hrudní, krční a hlavový trnový sval), transverzospinální (polotrnový hrudní a krční sval, rozeklané svaly a otáčeče (rotátory) a dále hluboké svaly šíjové (velký a malý zadní hlavový přímý sval, dolní a horní šikmý hlavový sval). Mají velký význam při vzájemných pohybech hlavy a obratlů, balančních pohybech a pro posturální kontrolu (Hanzlová & Hemza, 2004).

Hluboká vrstva zádového svalstva je tvořena krátkými svaly, které se nacházejí mezi trnovými a příčnými výběžky sousedních obratlů. Tyto svaly zodpovídají za stabilitu příslušné části páteře a za její schopnost otáčení. Některé svalové snopce zabíhají až k žebrům a účastní se procesu dýchání. Všechny tyto svalové skupiny utvářejí podél páteře systém vzpřimovačů páteře. Společně tato hluboká vrstva svalů udržuje tělo ve vzpřímené poloze vůči zemskému povrchu (Mahéšvaránanda, 2003).

Funkční úroveň hlubokých svalů zádových zajišťujících fixaci páteře má významný podíl na kvalitě posturální funkce. Má-li páteř dobře plnit svoje úkoly, musí být pevná, ale přitom dostatečně pružná a pohyblivá, proto musíme provádět vhodná cvičení ku prospěchu této základní části našeho pohybového aparátu. Dojde-li k zanedbání tohoto cvičení, pak s rostoucí náročností

speciálního tréninku dochází ke vzniku svalové dysbalance s následným snížením sportovní úrovně. U nesportující populace pak dochází k vertebrogenním syndromům. Korekce funkční úrovně páteře s přibývajícím věkem a s prohlubující se nestabilitou je velice zdlouhavá a náročná. Ještě v nedávné době byly svaly kolem páteře pravidelně procvičovány v takových činnostech, jako je sekání kosou, řezání dřeva, sekání sekerou, hrabání a přehazování trávy a sena. To jsou všechno rotační pohyby, které člověk v dnešní době už často neabsolvuje. Problémům je však možné úspěšně předcházet a to každodenní péčí o vlastní páteř a její dynamickou funkci (Bursová, 2005).

Při vadném držení těla a jednostranné zátěži se hluboké zádové svaly přetěžují a následně dochází k jejich ztuhnutí. Tyto svaly se pak zkracují a časem nastane zhoršení pohyblivosti. Aby nedocházelo k jejich ztuhnutí a zkrácení, je vhodné provádět tzv. torzní cviky. Při nich dochází ke zkroucení páteře, což napomáhá k odstranění blokády a správnému držení těla (Mahéšvaránanda, 2003). Dále je potřeba tento systém svalů protahovat (jako všechny posturální svaly) a posilovat. Mezi základní posilovací cviky patří úklon, záklon a rotace. Patříčným posílením a protažením těchto svalů dosáhneme jejich plné funkčnosti (Muchová, Tománková, 2009).

2.12 Svalové dysbalance

Pasivní složkou pohybového aparátu jsou kosti spolu se šlachami a vazy. Aktivní složkou jsou příčně pruhované kosterní svaly, které generují pohyb. Právě svaly můžeme pohybem či jeho nedostatkem nejvíce ovlivnit. Na jejich funkční kvalitu má vliv jak hypokineze, tak přemíra pohybu. Oba extrémy mohou zapříčinit strukturální změny pohybového aparátu (svalové dysbalance), běžně provázené bolestivými problémy. Tyto dysbalance je třeba následně léčit pomocí řízených intervencí ve formě cvičení (Muchová & Tománková, 2009).

2.13 Herní ekvilibristika

Ekvilibristiku chápe Zimmerová (2001) jako aktivitu, při které balancujeme na něčem nebo s něčím či kombinaci obojího. Je to činnost obecně spojovaná

s cirkusovými vystoupeními, varieté nebo revue, např. jízda na jednokolce po ocelovém laně, balancování artisty s nevšedními předměty na hlavě, zatímco žonglují s kuželkami atd. Ekvilibristika na parteru (podlaze) zahrnuje aktivity typu: ekvilibristika ve stoje na ruce, na míčích, na role (rola – překlápějící se prkno) a také balancování s různými nástroji na čele, bradě či v ústech.

2.14 Slackline



Obrázek 1. Highline

2.14.1 Základní charakteristiky slackline

Překladem slova „slack“ (povolený, provislý, laxní) a slova line (čára, šňůra, trasa), získáme hrubou představu o této relativně nové aktivitě. Slovo „line“ odkazuje na sport, který slackliningu předcházel tzv. tightrope walking (chůze po laně), zatímco slack (opak slova tight), vyjadřuje onu volnost a dynamičnost slackline (lajny).

Podle Cacketta je lajna popruhem z nylonu o šířce 1-2 palců (2,5-5 cm) o různé délce, nejčastěji 10-25 m. Primárním cílem této aktivity je zdolat vzdálenost mezi kotvicím bodem A a bodem B. Kotvicími body většinou bývají dva stromy, patníky či skály ve výšce od 30 cm do „1000 m“ nad zemí či vodní plochou. Druhotným cílem je poté předvedení různých, více či méně efektivních triků či jejich kompilací. Její výhodou jsou nízké pořizovací náklady, žádné nezbytné předešlé zkušenosti či dovednosti a možnost praktikovat slackline outdoorově i indoorově, při minimálním riziku poranění. Její zvládnutí však vyžaduje naprostou koncentraci a čistou mysl (Cackett in Anonymous, 2011a).

Slackline je výzva, při tréninku se zapojují téměř všechny svaly v těle: chodidla, ruce, nohy, svaly jádra, rovnovážný systém vnitřního ucha. Je tak

náročným pohybovým aktem, že pouze naučit se udělat několik kroků po třesoucím a houpajícím se popruhu může trvat hodiny (Phiegh in Anonymous, 2011a).

Slackline se skládá ze tří částí: 2-5 cm širokého popruhu, smyček, vypodložených kartonem nebo kusem koberce sloužících jako kotvící body a napínacího zařízení. Lajnu lze napnout různými způsoby v závislosti na její délce. U těch kratších postačí malé ráčny, u delších průmyslové napínáky a u těch nejdelších je nutné použít systém kladek nebo naviják (Zak, 2009).

Slacklining je v US místy tak populární, že kvůli lajnovým nadšencům musely vytvořit zákony týkající se provozování tohoto sportu v univerzitních parcích. Zákony se týkají zejména ochrany stromů, které trpí pod tahy a tlaky napínacích smyček a stanovují normy, za jakých podmínek lze napínat slackline a používat ji. Např. využití stromů s průměrem pod 30 cm nebo nepodložení popruhu ochrannou pomůckou může být trestáno pokutou (Fields, 2010).

2.14.2 Historie slackline

Tvrdit, že slackline byla vynalezena je nemožné, stejně tak nemožné, jako snažit se přisoudit její vznik konkrétní osobě. Vznikla jako inovace balančních disciplín typu gymnastické kladiny nebo již zmíněného cirkusového provazochodectví. Počátky tohoto, před 10 lety u nás ještě neznámého sportu, sahají do údolí Yosemitekého parku v období 70. let minulého století, kde si skupina amerických horolezců krátila dlouhou chvíli balancováním na řetězech a zábradlích okolo parkovišť, či na lezeckých lanech napnutých mezi stromy. Na zpopularizování slackliningu se podíleli lezci jako Adam Grosowski, Jeff Ellington, Chongo Tucker, Scott Balcom and Darrin Carter, kteří uváděli v úžas tehdejší komunitu lovců adrenalinu. Obdivuhodným výkonem dodnes zůstává například pokus Adama a Jeffa přejít 55 dlouhou highline ve výšce téměř 1000 m z Lost Arrow Spire na protější skalní útvar v roce 1983. Přesto prvním, komu se podařilo Lost Arrow Spire přejít byl Scott Balcom o dva roky později (Rogers 2008). V průběhu následujících 10-15 let lano nahradil plochý popruh o šířce jednoho palce (2,5 cm) a teprve v poslední dekádě vznikl dnes komerčně nejužívanější typ o šířce dvou palců (5 cm), tzv. trickline.

2.14.3 Typy slackline

Jak již bylo řečeno, v průběhu vývoje slackline došlo k separaci na několik poddisciplin. Rozdíl mezi lajnami tkví zejména v rozměrech (délce, šířce). Také se liší výška, ve které je činnost sama praktikována a tou je nastavena i obtížnost.

Highline

Tento typ lajny je specifický umístěním ve výškách několika desítek či stovek metrů nad zemí a to většinou mezi stromy, skalními útvary nebo věžemi. Pro maximální bezpečnost jsou zapotřebí několikanásobné kotvicí body. Pod popruhem se napíná lezecké lano či ocelové lanko pro případ, že by se přetrhl. Popruhy v místech ukotvení je nezbytné vypořádit starými hadry nebo kousky koberců, aby se neodírala kůra stromů, neničila skála a také aby se zabránilo nadměrnému tření. Highlajny se přecházejí většinou s jištěním, kdy je slackliner jištěn horolezeckým úvazkem s delší plochou smycí, připojenou dvěma karabinami se šroubovacím závitem k jisticímu lanu či lanku. Je však zaznamenáno několik přechodů bez jištění. V tomto případě většinou nejde pouze o udržení rovnováhy, ale také o překonání psychické bariéry. Proto je tento typ doménou především zkušených profesionálů; k jeho úspěšnému zvládnutí je potřeba speciální trénink a cvik: ovládat rovnováhu a mít dostatek morálu (psychické vypětí může být obrovské) (Zak, 2009; Rogers, 2008).

Longline

Jak již název napovídá, jedná se o typ, jehož obtížnost je nastavena vzdáleností obou kotvicích bodů. Longline nazýváme od vzdálenosti zhruba 25 metrů. Maximální délku nelze uvést, vzhledem k tendencím rekordů být znovu a znovu pokořen a překonán. Šířka bývá většinou 2,5 cm. Pro napnutí longline je zapotřebí složitých napínacích mechanismů či kladkostrojů. (Zak, 2009)

Trickline

Je nejběžnějším a nejrozšířenějším typem pro svou jednoduchost při napínání, nenáročnost, co se týče výběru umístění, skladnost a cenu. Šířka trickline je 5 cm, což umožňuje lepší kontakt s podrážkou bot a tím přispívá k mnohem lepšímu pocitu rovnováhy. Přesto u začátečníků je velkým výkonem již dostat se z jedné strany na druhou. Zkušenější slacklineři poté rozšiřují svůj

repertoár triků různé povahy, jako jsou náskoky, poskoky, seskoky doplněné spiny okolo vertikální i horizontální osy, gymnastické stoje a výdrže na nestabilním povrchu slackline (Zak, 2009).

2.14.4 Benefity cvičení na slackline

Pro fit stav horolezce jsou důležité 2 body: dobrá rovnováha a stav jádrového svalstva. Slackline oba tyto kritické elementy pozitivně ovlivňuje (Anonymous, 2011b).

Podle www.gibbon-slacklines.com má slackline fyzioterapeutické využití při následujících zdravotních obtížích:

- problémy s rovnováhou
- poranění hlezenního kloubu
- poranění kolena
- slabost trupu
- bolesti zad
- nestabilita ramene
- deformace nohou

Studie prokázaly, že trénink na slackline má výrazný pozitivní vliv na posturální kontrolu a na nervové přenosy la-aferentními drahami (podobně jako další balanční pomůcky) (Keller et al., 2011).

Předpokládá se, že slackline a klasické balanční pomůcky (BP) mají více společného než jen zlepšení posturální kontroly a reflexních procesů u svalů. Např. zlepšují i motorický výkon rychlých izometrických kontrakcí (Gruber et al., in Keller et al., 2011) a také zvyšují skokové schopnosti (Taube et al. in Keller et al., 2011).

Další případové studie potvrdily vliv cvičení s BP na prevenci zranění kolene v různých týmových sportech a také jako prevence výronu kotníku (McGuine & Keene in Keller et al., 2011).

Navzdory nevyvratitelným přínosům aktivit, spojeným s BP, jejich používání bývá zřídka zahrnuto do běžných tréninkových jednotek sportovců. Ti obecně nejsou příliš motivovaní tyto aktivity vyhledávat (často pro

jejich stereotypní charakter). Zatímco výhodou slackline, která působí na pohybový aparát se stejnými benefity, je, že se řadí mezi tzv. funsporty a větší množství sportovců je tak snadněji motivováno aplikovat výše zmíněné přínosy do svých tréninkových plánů (Keller et al., 2011).

3 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je zjistit vliv slackline na rozvoj rovnovážných schopností.

Výzkumné otázky

1. Budou mít členové control group před započítím intervence průměrně lepší výsledky z měření balančních schopností, než členové training group?
2. Dojde vlivem intervence k výraznějšímu zlepšení balančních schopností u training group?
3. Bude efekt slackline na rozvoj balančních schopností patrný již po 2-3 hodinové intervenci?
4. Budou tyto změny balančních schopností zaznamatelné přístrojem Gym Top USB Profesional?

4 METODIKA

4.1 Harmonogram výzkumu

Koncem dubna 2012 byl vybrán výzkumný soubor studentů FTK a byl mu vysvětlen průběh a podmínky zkoumání. V průběhu května proběhlo první měření s plošinou Gym Top USB, které bylo rozděleno do dvou po sobě následujících dnů. Každý proband byl změřen 2x, první pokus se z důvodu seznamování se s měřicí pomůckou a pohybovým úkolem nezaznamenával.

Po prvním měření následovalo období intervence, kdy každý člen training group musel nakumulovat 2-3 hodiny aktivity se slackline během dvou týdnů.

Po intervenčním období koncem června proběhlo druhé měření, které proběhlo podobně jako první měření. Opět se zaznamenával pouze druhý pokus.

4.2 Metodika výběru a charakteristika souboru

Testovaný soubor byl sestaven z řad studentů Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci a to na základě prostého záměrného výběru. Kritérii pro výběr do souboru byla ochota podřídit se dvojímu měření, před započítáním výzkumu a po jeho skončení. Dále dodržení smluvené intervence před druhým měřením.

Výzkumu se zúčastnilo 10 zdravých osob, z toho 6 dívek a 4 chlapců ve věku 20-25 let. Prvních 5 osob bylo součástí tzv. training group, jejich zkušenost se slackline byla minimální nebo žádná. Zbýlých 5 probandů tvořilo tzv. control group a se slackline měli již několikaletou zkušenost.

4.2 Charakter intervence

Intervence proběhla v několika etapách v průběhu dvou týdnů. Cílem intervence bylo, aby všech pět členů training group, během této doby, nakumulovalo dvou až tříhodinovou zkušenost s chozením po slackline. Po intervenci všichni měli být schopni, relativně bez potíží, přejít slackline ze strany jedné na stranu druhou.

Dvě až tři hodiny je čas obecně nutný k zvládnutí této dovednosti, proto byla v rámci výzkumu zvolena právě tato doba, která je jakýmsi mezníkem v procesu učení se pohybu na slackline. Tato změna v balančních schopnostech by proto měla být dobře zaznamenaná.

4.3 Metody získávání a analýza výzkumných dat

4.3.1 Gym Top USB Professional

Gym Top USB Professional, produkt firmy Jacobs, je malá balanční plošina kruhovitěho tvaru. Plošina se využívá k tréninku senzomotorických funkcí, také bývá využívána v oblasti rehabilitace a diagnostiky. Pracuje na principu zpětné vazby, což pacientovi umožňuje (prostřednictvím monitoru) zrakem kontrolovat pohyb svého těžiště a náklonem plošiny tak reagovat při plnění specifických balančních úkolů.

Tyto rozvojové a diagnostické balanční úkoly jsou součástí přiloženého softwaru. Tento software zároveň umožňuje kvalitu pohybů měřit a dlouhodobě zaznamenávat.

Gym Top USB Professional obsahuje balanční plošinu s USB konektorem pro připojení k PC, dále instalační CD Gym Top – USB a manuál s popisem a instrukcemi pro použití.

4.3.2 Zásady a instrukce

Gym Top USB je navržen pro osoby s hmotností do 120 kg. Používání Gym Top by mělo probíhat na rovné podlaze. Důraz je kladen na povrch, který nesmí být příliš kluzký (hrozí riziko skluzu a následného pádu). Plošinu je třeba umístit tak, aby uživatel byl schopen opřít se o zeď, stůl nebo dveře a snížil tím riziko pádu. Doporučuje se, aby se v nejbližším okolí nenacházely žádné předměty, o které by se mohl měřený při pádu zranit. Dále se doporučuje používat plošinu na boso nebo v botách s přilnavou podrážkou. Po použití „na boso“ je třeba povrch plošiny desinfikovat.

Obtížnost cviků určuje zvolený typ pohybového úkolu a zároveň také umístění a vzdálenost nohou na samotné plošině. Čím jsou nohy blíže k sobě, tím je manipulace s plošinou obtížnější.

Monitor by měl být umístěn v rovině pacientových očí tak, aby se neovlivnilo držení těla. Před samotným měřením se pacient může rozcvičit několika dřepy na plošině, pohyby zepředu dozadu či naopak a ze strany na stranu (Manual Gym Top USB Professional, 2006).

4.3.3 Bezpečný nástup na plošinu

Pacient stojí tak, aby se mohl horními končetinami přidržovat opory (např. stolu). Jednou dolní končetinou nastoupí na plošinu a přenesení na ní váhu. Jakmile se zatížená strana plošiny dotkne podlahy, může pacient přidat i druhou dolní končetinu. Poté, když se dostane do rovnovážného stavu, pustí se opory. Pacient stojí napřímený s mírně pokrčenými koleny s chodidly mírně od sebe. Má adekvátní výhled na monitor s probíhajícím programem. Nedodržení předepsaného postavení chodidel ovlivňuje ovladatelnost balanční plošiny a tím i obtížnost při řešení pohybových úkolů.

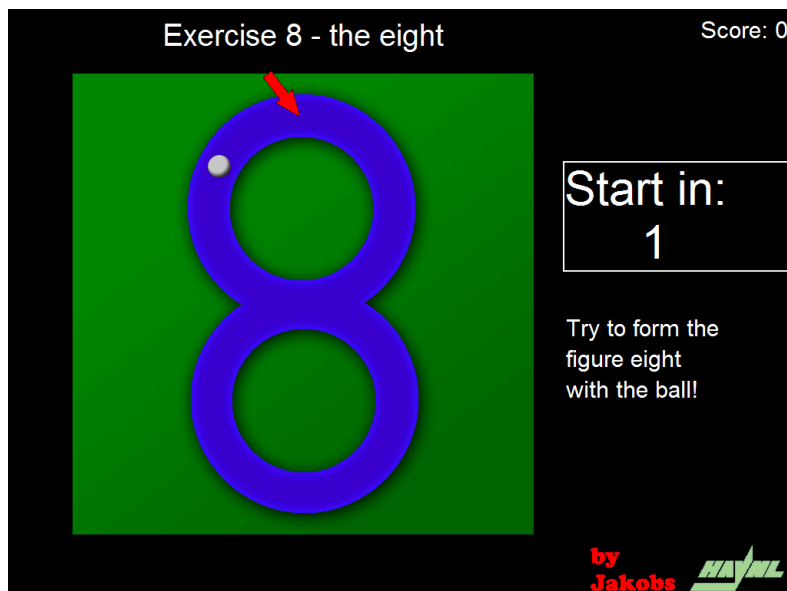
Sestup probíhá opačným způsobem. Pacient se chytí horními končetinami opory, sestoupí jednou dolní končetinou, a jakmile se druhou končetinou stojící na plošině dostane do stabilní polohy (krajem se opře o podlahu), může zcela opustit plošinu (Manual Gym Top USB Professional, 2006).

4.3.4 Měření

Program nabízí dohromady 13 různých typů cvičení. Při užívání Gym Top USB, jako prostředku k rozvoji balančních schopností, se doporučuje vzestupný postup od cvičení 1. po 12., kdy cílem je splnit specifický pohybový úkol prostřednictvím kuličky reagující na pohyb těžiště. Cvičení č. 13 je čistě diagnostický mód monitorující vychýlení těžiště a jeho oscilaci při statickém stoji.

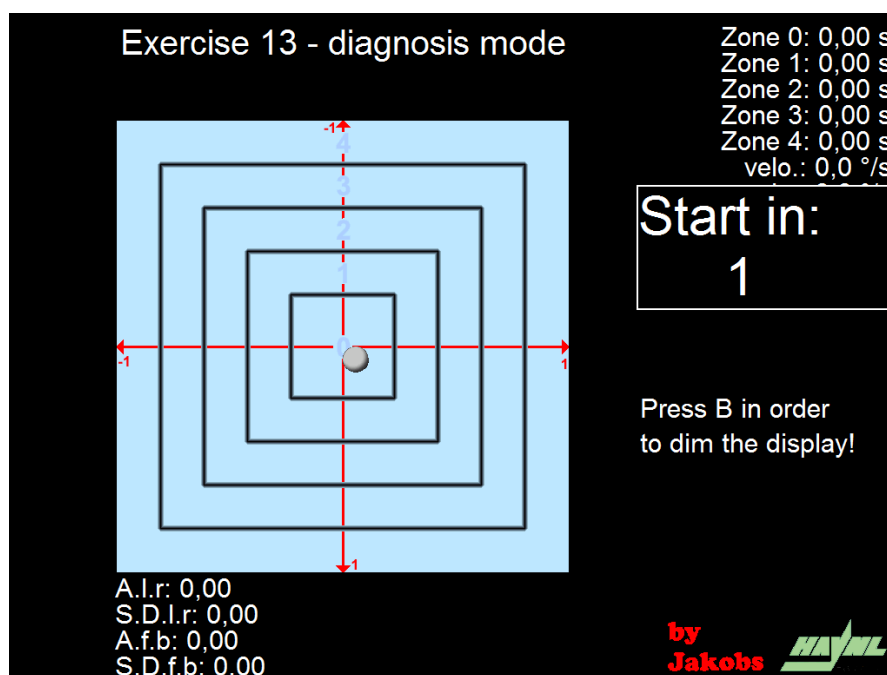
Obtížnost cvičení je libovolně nastavitelná od 1 (snadné) po 10 (těžké). Změnou obtížnosti se mění akcelerace a rychlost kutálející se kuličky. Nastavitelná je také doba, po kterou měření probíhá.

Aby měření mělo standardizované podmínky, zvolil jsem cvičení č.8 o obtížnosti 6 a dobou trvání 2 minuty. Skóre je měřeno počtem vykonaných „osmiček“ – každá kompletní osmička 400 bodů. Toto cvičení je ideální pro diagnostiku předozadní i laterální stability.



Obrázek 2. Cvičení č.8

Druhým měřeným cvičením byl č.13 diagnostický kříž. Cvičení hodnotí výchylku těžiště z klidového stavu uprostřed kříže, maximální a průměrnou rychlost těchto výchylek – měřeno ve stupních za sekundu ($^{\circ}/s$). Nižší hodnota, znamená lepší výsledek. Doba trvání 1 minuta.

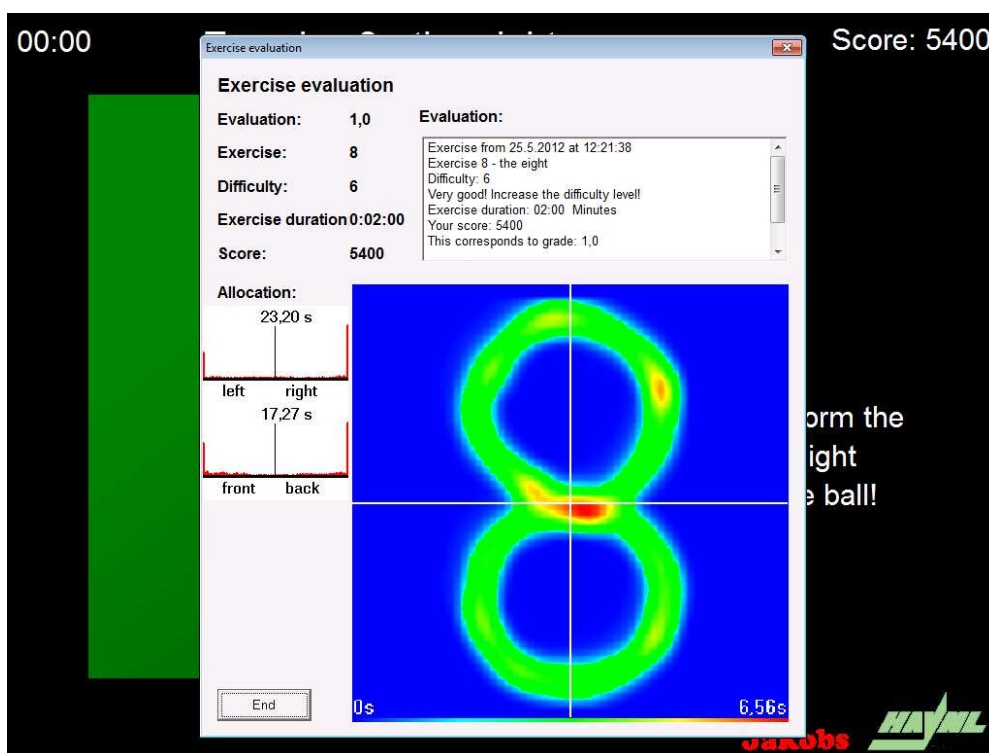


Obrázek 3. Cvičení č.13 diagnostický kříž

4.3.5 Vyhodnocení

Program nabízí dva typy vyhodnocení; krátkodobé a dlouhodobé. Dlouhodobé se sleduje zejména, je-li přístroje využíváno pro déle trvající trénink nebo rehabilitaci.

Krátkodobá evaluace sumarizuje všechna provedená cvičení všech pacientů a jejich výsledky. Pro cvičení 1 až 12 obsahuje datum, obtížnost, typ a dobu trvání cvičení, navíc číselné hodnocení od 1,0 do 6 (1,0 je nejlepší). Dále poskytuje dosažené skóre, korespondující s číselným hodnocením a slovní hodnocení dvojího typu. První z nich hodnotí slovy „velmi dobře, dobře a insuficientní koordinace“ a druhý doporučuje (je-li třeba) příští cvičení zvolit snazší či náročnější. Součástí této evaluace je také graf, který barvou znázorňuje čas strávený kuličkou v prostoru během cvičení. Červená indikuje místa, kde kulička setrvala po nejdelší dobu a modrá indikuje opak. Ideální je tenký pravidelný červený obrazec (Manual Gym Top USB Professional, 2006).



Obrázek 4. Vyhodnocení cvičení č. 8

5 VÝSLEDKY

Tabulka 1. Výsledky měření pro training group

	1. měření	skóre	Průměrná rychlost oscilace těžiště	INTERVENCE	2. měření	skóre	Průměrná rychlost oscilace těžiště
Proband 1	1,0	5400	2,95°/s		1,0	5400	2,41°/s
Proband 2	1,7	4700	2,65°/s		1,1	5100	3,20°/s
Proband 3	3,3	3400	5,61°/s		1,7	4700	3,35°/s
Proband 4	2,3	4100	2,40°/s		2,1	4300	2,31°/s
Proband 5	3,5	3200	5,31°/s		1,5	4800	3,80°/s
průměr	2,38	4160	3,78°/s		1,48	4860	3,01°/s

Tabulka 2. Výsledky měření pro control group

	1. měření	skóre	Průměrná rychlost oscilace těžiště	BEZ INTERVENCE	2. měření	skóre	Průměrná rychlost oscilace těžiště
Proband 6	1,0	5600	3,14°/s		1,0	5800	3,30°/s
Proband 7	1,8	4600	3,11°/s		1,7	4700	2,93°/s
Proband 8	1,8	4600	3,34°/s		1,1	5100	2,52°/s
Proband 9	1,7	4700	2,88°/s		2,3	4200	3,57°/s
Proband 10	1,0	5400	3,22°/s		1,0	5200	3,27°/s
Průměr	1,46	4980	3,14°/s		1,42	5000	3,12°/s

Tabulka 3. Porovnání dosaženého skóre obou skupin z prvního měření

	Prob. 1	Prob. 2	Prob. 3	Prob. 4	Prob. 5	Průměr
Training group	5400	4700	3400	4100	3200	4160
	Prob. 6	Prob. 7	Prob. 8	Prob. 9	Prob. 10	
Control group	5600	4600	4600	4700	5400	4980

Data získaná při prvním měření prokazují lepší schopnost ovládnání těžiště těla, a tím jeho rovnováhy, členů control group. Jejich průměrné dosažené scóre činí 4980 bodů oproti training group se 4160 body.

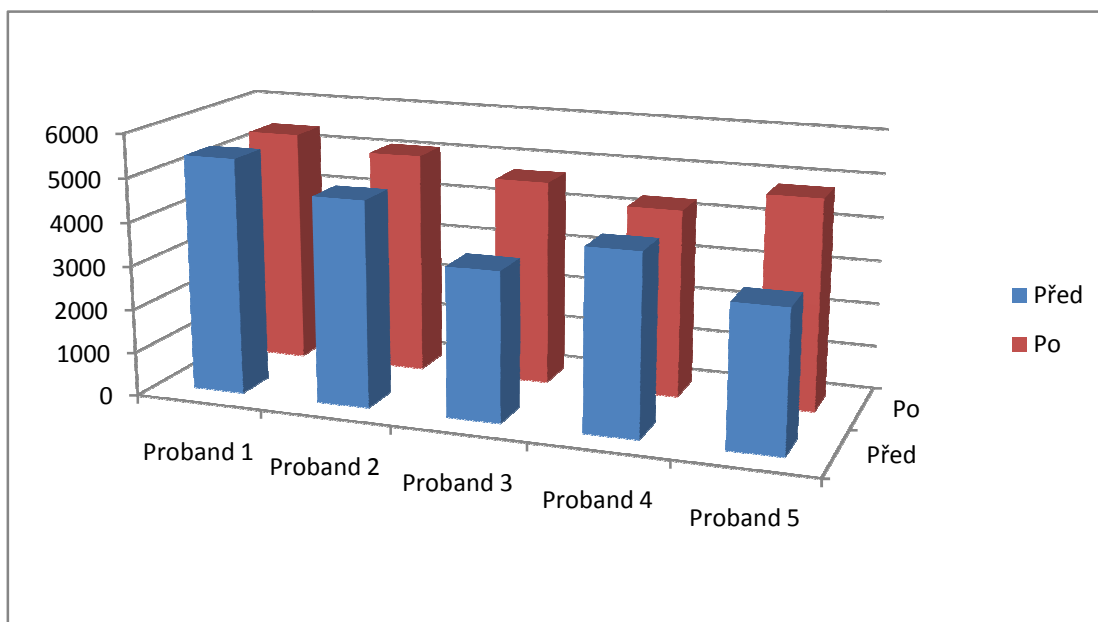
Tabulka 4. Porovnání hodnot vyjadřujících průměrnou rychlost oscilace těžiště těla z prvního měření

	Prob. 1	Prob. 2	Prob. 3	Prob. 4	Prob. 5	Průměr
Training group	2,95°/s	2,65°/s	5,61°/s	2,40°/s	5,31°/s	3,78°/s
	Prob. 6	Prob. 7	Prob. 8	Prob. 9	Prob. 10	
Control group	3,14°/s	3,11°/s	3,34°/s	2,88°/s	3,22°/s	3,14°/s

Z tabulky můžeme vydedukovat, že schopnost statické rovnováhy (udržení těžiště v klidu) je jako v předešlém případě rozvinutější u control group s průměrnou hodnotou 3,14°/s oproti training group s průměrem 3,78°/s. A to navzdory lepším absolutním hodnotám probanda č. 2 a 4.

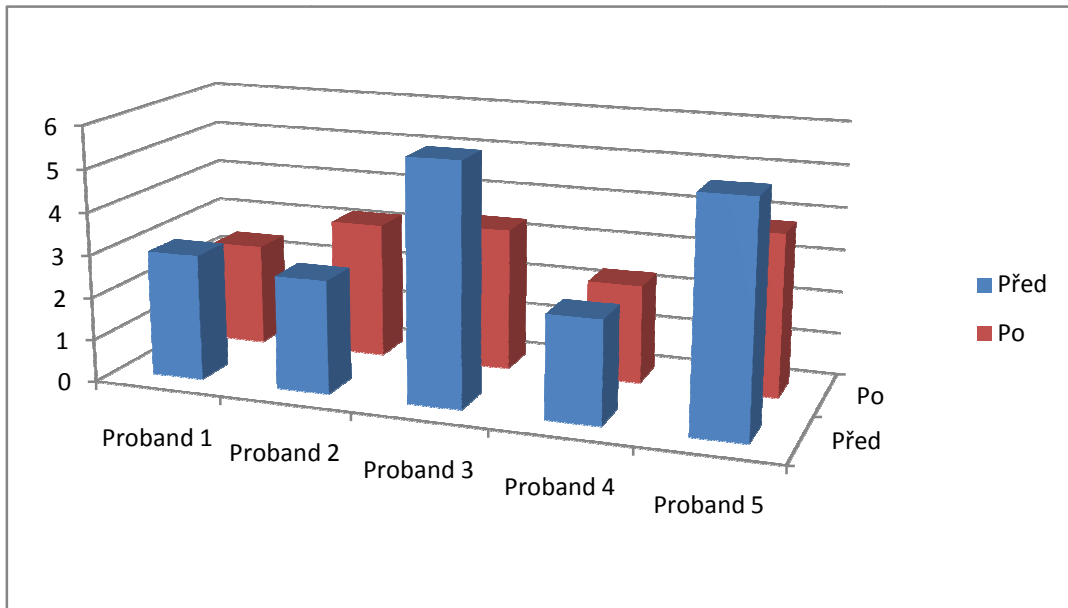
Když porovnáme výsledky obou tabulek, zjistíme, že nejnižší skóre naměřené při dynamickém úkolu koreluje s taktéž nejhoršími výsledky rovnováhy statické. Tento vztah lze nejlépe pozorovat u probanda č. 3 a 5.

Graf 1. Porovnání stavu dynamické rovnovážné schopnosti před a po intervenci (training group)



Z grafu je patrné, že ke změně došlo u čtyř osob z pěti a to ke změně pozitivní. Průměrné skóre vlivem intervence vzrostlo z 4160 bodů na 4860. U probanda 5 došlo k nejvýznamnějšímu progresu, a to o celých 50%. Skóre probanda 1 se nezměnilo vůbec, tento jev lze přisoudit již vynikajícím výsledkům před intervencí.

Graf 2. Porovnání hodnot statické rovnováhy před a po intervenci (training group)



Z grafu zjistíme, že se rychlost oscilace (výkyvy těžiště od klidového stavu) prostřednictvím slackline výrazně zmenšila u čtyř probandů z pěti. Pouze prob. č. 2 měl při druhém měření hodnotu vyšší, tzn. horší výsledek. Lze proto tvrdit, že se při dynamické aktivitě druhotně rozvíjí i rovnovážná schopnost statická.

6 DISKUZE

Vzhledem k naměřeným výsledkům lze potvrdit pozitivní vliv balančního cvičení se slackline na zlepšení rovnováhy člověka. Z výše přiložených grafů zjistíme hned několik důležitých údajů.

Průměrné skóre členů control group je výrazně vyšší než skóre training group před intervencí, tzn. že ti, kteří slackline provozují, mají obecně lepší rovnováhu. Přesto jednotlivá skóre neodpovídají individuálním zkušenostem slacklinerů.

Při porovnání rozdílů výsledků mezi prvním a druhým měřením obou skupin (control group a training group) je patrné zlepšení u 80% měřených na straně training group, zatímco skupina druhá vykazuje výsledky druhého měření podobné nebo dokonce horší.

Dalším zajímavým údajem je korelace mezi hodnotami statické a dynamické rovnováhy. Z tabulky se dozvíme, že dynamickou pohybovou aktivitou, jakou slackline bezesporu je, se pasivně zlepšuje i schopnost staticky rovnovážná.

Vzhledem k naprosto odlišnému pohybovému stereotypu, lineárního u slackline a krouživého u přístroje Gym Top USB Profesional, bylo překvapením naměření znatelných změn v hodnotách, přestože provedená intervence probíhala tak krátce.

7 ZÁVĚRY

Tato práce si kladla za cíl přiblížit problematiku rovnováhy z paradigmatu antropomotorického a biomechanického. Dále měla popsat fyziologické mechanismy ovládající stabilitu, řízení motoriky a rovnováhu těla.

Dalším cílem bylo představit fenomén slackline, moderní volnočasovou aktivitu, která je není pouze zábavným zabíjákem času, ale naopak má mnoho pozitivních přínosů pro člověka a to po stránce psychické i fyzické. Mezi přínosy psychické zajisté patří zlepšování schopnosti koncentrace, zvýšené vnímání vlastního těla a přirozená radost z pohybu. K přínosům fyzickým můžeme zařadit její pozitivní prevenční a terapeutické vlivy na bolesti zad a na kloubní spojení zejména dolních končetin. Také dochází k posílení svalů a vazů klenby nožní, posílení svalstva jádra a citlivější propriocepci.

Hlavním cílem však bylo s využitím přístroje Gym Top USB Profesional zjistit, nakolik je slackline efektivní při rozvoji balančních schopností, statických i dynamických. Výzkum prokázal, že ti, kteří slacklining provozují, mají rovnovážné schopnosti obecně vytrénovanější. A u těch, kteří se rozhodli se slackline teprve začít, lze již po krátkodobé intervenci naměřit pozitivní změny. Tato práce odpověděla na své, předem stanovené výzkumné otázky a podle grafu 1 a 2 v obou případech s 80% pozitivním výsledkem.

Dále se prokázalo, že 2-3 hodiny intervence jsou sice doba krátká pro výzkum tohoto typu, ale přesto doba dostatečná k pozorování způsobených změn v organismu.

Přístroj Gym Top USB Profesional je běžně užíván zejména k senzomotorickému tréninku a k terapii pacientů s nedostatečnou rovnováhou. Tato práce však potvrdila možnost využití Gym Top USB jako pomůcky diagnostické. Zjistili jsme, že prostřednictvím dobře zvoleného programu je přístroj schopen změřit úroveň statické i dynamické rovnováhy člověka a zaznamenat progresivní změny dosažené intervencí.

8 SOUHRN

Tato bakalářská práce přináší stručné informace o moderním funsportu jménem slackline a jejím potenciálu v oblasti rozvoje balančních schopností.

Výzkumu se zúčastnilo 10 studentů FTK UP v Olomouci, kteří byli cíleně vybráni tak, aby se rozdělili do dvou skupin. Pět z nich nemělo žádné nebo téměř žádné zkušenosti se slackline (training group) a zbylých pět, z komparačních důvodů, se naopak této aktivitě věnovalo aktivně (control group). Všichni tito probandi podstoupili dvě měření, před intervenčním obdobím a po něm. Intervence se však účastnila pouze training group.

V úvodní části syntézy poznatku jsou vysvětleny pojmy jako je stabilita, postura, rovnováha statická a dynamická, řízení rovnováhy... Dále se dočteme, co jsou to balanční pomůcky, jaký prospěch nabízejí balanční cvičení v oblasti prevence bolestí zad i jejich terapie. Závěrečná část syntézy poznatků je věnována slackline, jejímu popisu, historii a konečně tomu, co nám tato pohybová aktivita může nabídnout. Tato část textu je podpořena zahraničními případovými studii.

V metodické části je uvedena charakteristika souboru vybraného pro výzkum, harmonogram výzkumu, charakteristika intervence a důležité informace o přístroji Gym Top USB Profesional, který byl použit k měření balančních schopností.

Z výsledků měření a jejich následného zhodnocení vyplynulo, že slackline je ideálním prostředkem k zlepšení rovnováhy, která je důležitou složkou obratnosti člověka a v mnoha sportech hraje kapitální roli. Výzkum taktéž prokázal znatelné výsledky už po několika hodinách cvičení.

U 80% měřených došlo k zlepšení rovnovážné schopnosti statické i dynamické. Pro přesnější výsledky je však třeba provést výzkum s početnějším souborem měřených, s intenzivnější intervencí a vhodnějšími přístroji pro diagnostiku rovnováhy.

9 SUMMARY

The bachelor thesis brings brief information about trendy funsport called slackline and it's potencial in equilibrium capacity development.

10 students of FTK UP v Olomouci participated in research, they were chosen specifically to divide into two groups. Five of them didn't have any experience or almost no experience with slackline (trainig group) and remaining five participants (of comparative reasons) devoted themselves to slackline actively (control group). All of these participant underwent two measurements, before and after intervention phase. Only the training group participated in the intervention.

In the opening part of the synthesis we get to know terms such as stability, posture, static and dynamic equilibrium capacity, balance control... Subsequently we read what balance aids are, what benefits balance exercises can offer in preventing back pain and it's therapy. The last part of the synthesis is dedicated to slackline, it's description, history and finally to that what this physical activity can offer to us. This part of thesis is supported by several foreign case studies.

In the methodological part are shown characteristics of the group chosen for research, research schedule, characteristics of intervention and important information about device Gym Top Professional USB, which was used to measure the equilibrium capacity.

The results of measurements and their subsequent evaluation revealed that slackline is an ideal way to improve balance, which is an important component of human dexterity and in many sports has a capital importance. Research has also shown noticeable results after just a few hours of exercising.

In 80% of the measured sample, equilibrium both static and dynamic was improved. For accurate results it is necessary to carry out research with more numerous sample of prabands, with longer intervention and more appropriate instrument for the diagnosis of balance capacities.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Čelíkovský, S. et. al. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Čermák, J., Chválová, O., & Boltíková, V. (1988). *Záda už mě nebolí (3rd ed.)*. Praha: Vašut.
- Dylevský, I. (2009a). *Kineziologie - Základy strukturální kineziologie*. Praha: TRITON.
- Dylevský, I. (2009b). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.
- Hanzlová, J., & HEMZA, J. (2004) *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- Jebavý, R., & Zumr, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada.
- Jarkovská, H. (2007). *Cvičení na velkém míči*. Praha: Grada.
- Manual Gym Top USB Professional. (2006). Německo: Jakobs GmbH.
- Mahéšvaránanda, P. (2003). *Jóga proti bolestem v zádech*. Střílky: DNM import-export s.r.o.
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. (Příručka). Praha: SPN.
- Muchová, M., & Tománková, K. (2009). *Cvičení na balanční plošině*. Praha: Grada.
- Rokyta, R. et. al. (2000). *Fyziologie*. Praha: ISV.
- Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical Dimension of Aging (2nd ed.)*. USA: Human Kinetics.
- Zimmerová, R. (2001). *Netradiční sportovní činnosti*. Praha: Portál.

Internetové zdroje:

Anonymous. (2011a). What's your workout? *The Providence Journal*, 1-3.

Retrieved 5.4.2012 from PROQUEST database on the World Wide Web:

<http://search.proquest.com/docview/870330180?accountid=16730>

Anonymous. (2011b). Slacking off gets dynamic; Slacklining provides fun

balance and core-body workout by Molly Cormier. *CanWest Digital Media*,

A.9+. Retrieved 2.5.2012 from PROQUEST database on the World Wide Web:

<http://search.proquest.com/docview/884140712?accountid=16730>

Fields, J. (2010). Boulder slacklining: Dos and don'ts at CU, in city. *Colorado*

Daily, 1+. Retrieved 11.4.2012 from PROQUEST database on the World Wide

Web: <http://search.proquest.com/docview/918450694?accountid=16730>

Keller, M., Pfusterschmied, J., Buchecker, M., Müller, E., & Taube, W. (2011).

Improved postural control after slackline training is accompanied by reduced

H-reflexes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 1+.

Retrieved 17.4.2012 from PUBMED database on the World Wide Web:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21385217>

Rogers, S. (2008). The History of slacklining. Retrieved 11.4.2012 from the

World Wide Web: [http://www.slackline.com/2008/03/a-history-of-](http://www.slackline.com/2008/03/a-history-of-slackline.html)

[slackline.html](http://www.slackline.com/2008/03/a-history-of-slackline.html)

Zak, H. (2009). Skvělá lajna. Retrieved 2.4.2012 from the World Wide Web:

http://www.slackshop.cz/media/files/slackline_info.pdf

[http://www.gibbon-](http://www.gibbon-slacklines.com/cz/gibbon/active/fyzioterapie/physiotherapie.html)

[slacklines.com/cz/gibbon/active/fyzioterapie/physiotherapie.html](http://www.gibbon-slacklines.com/cz/gibbon/active/fyzioterapie/physiotherapie.html)