Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Kristýna Schönová

Vliv vibrační plošiny na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě

The Effect of Vibration Platform on the Postural Stability of Patients after Stroke

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Silvie Táborská

Praha, rok 2019

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní magistře Silvii Táborské, za její cenné rady, vedení, ochotu a věcné připomínky.

Dále bych chtěla poděkovat pacientům, kteří se ochotně podíleli na praktické části bakalářské práce.

Děkuji také Klinice rehabilitačního lékařství za umožnění provedení praktické části práce v jejích prostorech.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

Kristýna Schönová

V Praze dne:

Podpis studenta

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM:

SCHÖNOVÁ, Kristýna. *Vliv vibrační plošiny na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě* [The Effect of Vibration Platform on the Postural Stability of Patients after Stroke]. Praha, 2019. 70 s., 1 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Mgr. Silvie Táborská.

Autor práce: Kristýna Schönová

Vedoucí práce: Mgr. Silvie Táborská

Oponent práce:

Název bakalářské práce:

Vliv vibrační plošiny na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě.

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá vlivem vibrační plošiny na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou rozebrány pojmy: Cévní mozková příhoda, posturální stability a vibrace a jejich vliv.

V části praktické je popsána terapie a vstupní a výstupní vyšetření na dvou pacientech v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Vstupní a výstupní vyšetření bylo provedeno pomocí anamnézy, kazuistiky a vyšetření na posturografu od firmy Synapsys. Byla vyšetřována statická i dynamická složka stability. Samotná terapie probíhala na vibrační plošině od firmy Capital Sports. Výsledky byly vyhodnoceny v podobě tabulek a grafů v praktické části práce a byly vybrány testy, ve kterých měli oba pacienti současně nejlepší výsledky.

Klíčová slova:

Cévní mozková příhoda, stabilita, postura, vibrační plošina, vibrace

Author: Kristýna Schönová
Tutor: Mgr. Silvie Táborská
Opponent:

Title of bachelor thesis:

The Effect of Vibration Platform on the Postural Stability of Patients after Stroke.

Abstract:

The bachelor's thesis deals with the effect of the vibration platform on postural stability in patients who have sustained a stroke. It is divided into a theoretical and practical part. The theoretical part analyses terms: Stroke, postural stability, vibration and its effects.

The practical part describes therapy and initial and exit examinations on two patients in a chronic stage of cerebrovascular accident. The initial and exit examinations were performed using medical history, casuistry, and assessment on posturography machine from the Synapsys company. Both the static and dynamic component of stability were assessed. The therapy alone was conducted on a vibration plate from Capital Sports company. The results were evaluated in the form of charts and graphs in the practical part of the thesis and tests in which both patients simultaneously showed the best results were selected.

Key words:
Stroke, stability, posture, vibration platform, vibration

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta
Kateřinská 32, Praha 2

Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinen/a s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

Příjmení, jméno (hůlkovým písmem)	**Číslo dokladu totožnosti vypůjčitele** (např. OP, cestovní pas)	**Signatura závěrečné práce**	**Datum**	**Podpis**

OBSAH

1 ÚVOD 10
2 TEORETICKÁ ČÁST 11
2.1 Cévní mozková příhoda: Definice, dělení onemocnění 11
2.1.1 Incidence cévní mozkové příhody 11
2.2 Rizikové faktory cévní mozkové příhody 11
2.3 Hlavní příznaky cévní mozkové příhody 12
2.4 Ischemická cévní mozková příhoda 12
2.4.1 Klinická symptomatika ischemické cévní mozkové příhody 13
2.5 Hemoragická cévní mozková příhoda 13
2.5.1 Klinická symptomatika hemoragické cévní mozkové příhody 14
2.6 Postura 15
2.7 Posturální stabilita 15
2.7.1 Posturální stabilita: Základní terminologie 16
2.7.2 Mechanismus zajištění posturální stability 17
2.7.3 Faktory ovlivňující posturální stabilitu 18
2.8 Posturální stabilizace 18
2.9 Posturální reaktibilita 19
2.10 Vyšetřovací metody pro hodnocení posturální stability 19
2.11 Dělení hodnocení posturální stability 19
2.11.1 Obecné hodnocení posturální stability 20
2.11.2 Statické testy pro hodnocení posturální stability 20
2.11.3 Dynamické testy pro hodnocení posturální stability 20
2.12 Posturografie 20
2.12.1 Princip posturografie 20
2.12.2 Statická posturografie 21
2.12.3 Dynamická posturografie 22
2.12.4 Posturograf Synapsys posturography system 22
2.13 Vliv celotělových vibrací na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě .. 28
2.13.1 Vibrace 28
2.13.2 Studie o vlivu vibrací na posturální stabilitu pacientů 29
po cévní mozkové příhodě 29
2.13.3 Vibrační plošina Capital Sports Vibbro 31

3 PRAKTICKÁ ČÁST 34
3.1 Cíle bakalářské práce 34
3.2 Metodologie 34
3.2.1 Metody sběru dat 34
3.2.2 Charakteristika souboru pacientů 34
3.2.3 Etické požadavky 35
3.2.4 Průběh měření bakalářské práce 35
3.3 Pacientka číslo 1 38
3.3.1 Základní informace o pacientce 38
3.3.2 Anamnéza 38
3.3.3 Vstupní kineziologický rozbor 39
3.3.4 Výstupní kineziologický rozbor 41
3.3.5 Vstupní a výstupní posturografické vyšetření pacientky číslo 1 41
3.3.6 Výsledky posturografického vyšetření pacientky číslo 1 46
3.4 Pacient číslo 2 47
3.4.1 Základní informace o pacientovi 47
3.4.2 Anamnéza 47
3.4.3 Vstupní kineziologický rozbor 48
3.4.4 Výstupní kineziologický rozbor 50
3.4.5 Vstupní a výstupní posturografické vyšetření pacienta číslo 2 50
3.4.6 Výsledky posturografického vyšetření pacienta číslo 2 55
3.5 Porovnání výsledků pacientky číslo 1 a pacienta číslo 2 56
4 DISKUZE 58
5 ZÁVĚR 62
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 63
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 64
8 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ 68
9 SEZNAM PŘÍLOH 69

1 ÚVOD

Cévní mozková příhoda je akutní život ohrožující onemocnění. Problematika tohoto onemocnění je stále vysoce aktuální, protože se jedná o druhou až třetí nejčastější příčinu úmrtí ve světě. Třetina postižených na toto onemocnění umírá, další třetina zůstává s trvalými následky (Kolář et al, 2012).

Na celosvětové úrovni chybí studie, které by dostatečně zmapovaly epidemiologii tohoto závažného onemocnění. Česká republika patří v celosvětovém měřítku k zemím s největší incidencí, prevalencí a mortalitou na toto závažné onemocnění. Hůře jsou na tom v rámci zmapované části Evropy Chorvatsko a Ukrajina. Nejlepších výsledků dosahuje Itálie. Bohužel východní část Evropy nebyla dosud dostatečně zmapována (Šedová et al, 2017). V současné době se pohybuje incidence cévní mozkové příhody v rámci České Republiky 270-350/100000 obyvatel/rok. Česká Republika stále převyšuje incidenci tohoto onemocnění v rámci zemí západní Evropy (Hlinovský, Doležalová, Hlinovská, 2016).

Tato tématika je vysoce aktuální vzhledem k oboru fyzioterapie, neboť rehabilitace jako taková je nedílnou součástí léčby takto postižených pacientů. Jedním z významných a velmi častých následků tohoto onemocnění je porucha stability (Kolář et al, 2012).

Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy dané problematiky: Cévní mozková příhoda, postura a její součástí tak posturální stabilita, dále je rozebráno vyšetření posturální stability. V teoretické části jsou informace o pěti studiích a jedné analýze více studií, které se zabývají problematikou vlivu celotělových vibrací na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Tato problematika je nedílnou součástí praktické části bakalářské práce. V praktické části bakalářské práce se snažím ozřejmit vliv celotělových vibrací (pomocí vibrační plošiny) na posturální stabilitu pacientů v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Tento vliv je zjišťován pomocí komplexního vyšetření, které se skládá z anamnézy, kineziologického rozboru a posturografického vyšetření pacienta.

Metodologicky byla pro vyšetření zvolena posturografie, neboť se jedná o objektivní stabilometrickou metodu (Míková, 2006).

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Cévní mozková příhoda: Definice, dělení onemocnění

Cévní mozková příhoda je život ohrožující onemocnění, jedná se o druhou až třetí nejčastější příčinu úmrtí ve světě. Třetina postižených na toto onemocnění umírá, další třetina zůstává s trvalými následky. V případě tohoto onemocnění bývá klíčová okamžitá první pomoc, která může zachránit život jedince, může také zamezit rozvoji trvalých následků onemocnění (Kolář et al, 2012).

Cévní mozková příhoda neboli iktus je náhle vzniklá porucha postihující cirkulaci mozku. Ve většině případů má ložiskový charakter, může mít však i charakter globální. Toto onemocnění je způsobeno poruchou cirkulace mozku. Z 80% bývá příčinou ischemie, z 20% je příčinou hemoragie. Cévní mozková příhoda se podle příčiny tedy dělí na ischemickou a hemoragickou (Ambler, 2008, Kalvach, 2010, Pfeiffer, 2007).

2.1.1 Incidence cévní mozkové příhody

V současné době se pohybuje incidence cévní mozkové příhody v rámci České Republiky 270-350/100000 obyvatel/rok. Česká Republika stále převyšuje incidenci tohoto onemocnění v rámci zemí západní Evropy (Hlinovský, Doležalová, Hlinovská, 2016, Trift, 2014, Urbánková, Neumann, Potměšilová, 2013).

2.2 Rizikové faktory cévní mozkové příhody

Mezi rizikové faktory cévní mozkové příhody patří hypertenze, diabetes mellitus, kouření a užívání větších dávek alkoholu.

Významně se také podílejí obecné rizikové faktory pro vznik ateroskleózy (Ambler, 2008).

Mezi obecné faktory pro vznik aterosklerózy patří zejména nedostatek pohybu, strava s nadbytkem tuku, cukru a soli, podílí se dále kouření. Roli hraje také věk, pohlaví, přítomnost zánětu, přítomnost hypertenze, diabetu mellitu, obezity nebo hyperlipoproteinémie a nízké hodnoty HDL cholesterolu (Bendok, 2012, Hollmanová, 2017).

2.3 Hlavní příznaky cévní mozkové příhody

Mezi hlavní příznaky proběhlé příhody patří ve faciální oblasti pokles očního víčka a koutku ústního. Při předpažení horních i dolních končetin může docházet k poklesu na postižené straně. Dalším nápadným příznakem bývá porucha řeči. Tyto příznaky je třeba při podezření na proběhlý iktus sledovat. Bývají často přítomny, u čtvrtiny postižených se však nemusí objevit vůbec a je třeba sledovat přítomnost dalších příznaků.

Mezi další příznaky iktu patří poruchy stability a koordinace pohybů, poruchy chůze a případné zakopávání, náhlá silná bolest hlavy, závratě a pocit na zvracení, poruchy citlivosti a poruchy oblasti zraku (Bhala, Birns, 2015, WHO, 2004).

2.4 Ischemická cévní mozková příhoda

Ischemická cévní mozková příhoda (ischemický iktus, mozková ischemie) je charakterizována podle různých kritérií:

1. Dělení dle mechanismu, kterým vzniká na obstrukční, kdy k příhodě dochází vlivem působení trombu nebo embolu (nejčastěji původem ze srdce). Dalším mechanismem je mechanismus neobstrukční, kdy dochází k hypoperfuzi mozku vlivem příčin systémových (například respirační selhání, embolizace plic) i regionálních.
2. Dělení podle vztahu k arteriálnímu povodí na teritoriální infarkty (nacházející se v povodí některé mozkové tepny), interteritoriální infarkty (nacházející se na rozhraní povodí mozkových tepen) a lakunární infarkty (postihující malé perforující artérie).
3. Dělení ischemického iktu dle časového průběhu na Tranzitorní ischemickou ataku, která ještě mívá reverzibilní charakter a její příznaky odezní kompletně do 24 hodin, na reverzibilní ischemický neurologický deficit, jehož klinické projevy kompletně vymizí

do tří týdnů. Dále je vyvíjející se příhoda, která má fluktující symptomatiku, a dokončená ischemická příhoda (Ambler, 2008, Kadaňka, 2010).

2.4.1 Klinická symptomatika ischemické cévní mozkové příhody

Pro klinickou symptomatiku ischemických cévních mozkových příhod je charakteristická vysoká variabilita, kdy se může jednat od lehkých až po velmi těžké a smrtelné stavy. Závisí především na rozsahu, trvání a tíži proběhlé ischemie, charakter projevů také souvisí s topikou poškození. V některých případech může docházet k částečnému obnovení průtoku krve vlivem endogenního trombolytického procesu v postiženém řečišti, funkce může být obnovena také v případě, že dojde k vyléčení případného edému. Pokud však dojde k zániku neuronů, zaniká také jejich funkce. Tato porucha je ireverzibilní. U ischemických příhod může dojít vlivem rekanalizace k jejich hemoragické transformaci. Tato transformace může být klinicky němá, může však také dojít k masivnímu zhoršení příznaků (Ambler, 2008).

2.5 Hemoragická cévní mozková příhoda

Příčinou hemoragické cévní mozkové příhody (hemoragického iktu) bývá nejčastěji arteriální hypertenze. Méně často dochází k hemoragickému iktu kvůli cévní malformaci nebo hemoragické diatéze (například vlivem purpury, hemofilie, trombocytopenie, leukémie a jiných patologických procesů). Ke krvácení může docházet také vlivem nesprávné antikoagulační léčby. U starších jedinců se může vyskytnout na základě mozkové amyloidní angiopatie, u mladších jedinců zase v důsledku drogové závislosti (amfetamin, kokain). Nejčastěji se jedná o postižení jedné artérie, vzácněji může být postiženo i více artérií. Z časového hlediska se může jednat o jednorázový děj, může však také docházet ke krvácení trvajícímu hodiny až dny. V místě poškození cévy dochází k přirozeným hemostatickým a hemokoagulačním dějům, které vedou k zástavě krvácení (Ambler, 2008).

2.5.1 Klinická symptomatika hemoragické cévní mozkové příhody

Symptomatika hemoragického iktu závisí především na lokalizaci, velikosti a charakteru krvácení. Dělí se na krvácení menšího a většího rozsahu:

1. Krvácení většího rozsahu bývají obvykle tříštivá, expanzivní a dochází k destrukci mozkové tkáně. Pro klinickou symptomatiku je typický těžký neurologický deficit, dochází k celkovému zhoršení zdravotního stavu. Postižený mívá bolesti hlavy, zvracení, poruchy vědomí, které bývají způsobeny edémem mozku nebo nitrolební hypertenzí. Může dojít k provalení tohoto krvácení do komorového systému a vznikne tak hematocefalus. Prognóza u tohoto druhu krvácení bývá velmi vážná, často dochází až k úmrtí nemocného.
2. U menších krvácení nebývá tak častá destrukce mozkové tkáně, tkáň však komprimují a mohou působit expanzivně (jedná se o hematom). Celkový stav nemocného obvykle není alterován, dominantní bývají ložiskové příznaky, které závisí na lokalizaci krvácení.

Krvácení bývají nejčastěji lokalizována (až v 35-50% případů) v oblasti bazálních ganglií (putamen, capsula interna). Další v pořadí jsou centrum semiovale, thalamus, mozkový kmen, mozeček a nucleus caudatus (Ambler, 2008).

2.6 Postura

Dle Lipperta (2006) je postura pozice jednotlivých segmentů těla vůči sobě samým v konkrétní okamžik (Lippert, 2006). Podle Vařeky (2002a) posturou rozumíme aktivní držení pohybových segmentů těla proti silám, které na ně působí. Největší význam z těchto sil má síla tíhová. Nesmíme si plést pojem postura jako vzpřímené držení ve stoji na dvou končetinách nebo držení v sedu. Takto to bývá někdy prezentováno. Pojem postura má daleko širší význam. Je součást jakékoliv polohy a také jakéhokoliv pohybu. Posturu tedy chápeme jako základní podmínku pohybu (Vařeka, 2002a).

Posturální funkce se rozdělují na:

1. Posturální stabilitu,
2. Posturální stabilizaci,
3. Posturální reaktibilitu (Kolář et al, 2012).

2.7 Posturální stabilita

Stabilita je označována jako míra úsilí, které je potřebné k tomu, aby došlo ke změně polohy tělesa (těla) z jeho klidové polohy. Dotyčný však stabilitu vnímá jako pocit určité jistoty udržení polohy těla nebo jeho segmentů. Z mechanického pohledu může být tělo rozděleno do jednotlivých tuhých segmentů, které jsou tvořeny tvrdou kostní tkání, tyto segmenty jsou vzájemně spojeny vazy a měkkými tkáněmi, které jsou v daném rozsahu schopny měnit polohu těchto segmentů. Na těchto polohových změnách se podílejí aktivně svaly, které jsou řízeny nervovým systémem (Véle, Čumpelík, Pavlů, 2001).

Tělo jako celek nemění ve statickém poloze svoji polohu v prostoru. Každá statická poloha se však skládá z řady dějů dynamických. Při posturální stabilitě nejde tedy o jednorázový děj, ale o neustálé znovu zaujímání stálé polohy.

Opěrná plocha je část podložky, která je v kontaktu s tělem. Opěrná báze je velikost celé plochy, která je ohraničena okraji opěrné plochy. Z toho vyplývá, že opěrná báze je většinou větší než opěrná plocha. Základní podmínkou stability ve statické poloze je, že se těžiště musí vždy promítat do opěrné báze, ale nemusí se pokaždé promítat do opěrné plochy. Pokud se vektor tíhové síly nepromítá do opěrné báze, je třeba, aby byl ligamenty a svaly udržován trvalý

otáčivý moment, případně je nutná značná svalová aktivita, aby tak docházelo k udržení rovnováhy. V průběhu lokomoce nemusí vektor tíhové síly mířit přímo do opěrné báze, musí tam však směřovat výslednice zevních sil, které na člověka působí (Kolář et al, 2012).

K zajištění posturální stability je zapotřebí neustálý přísun informací, který bývá zprostředkován třemi složkami: řídící, výkonnou a senzorickou. Řídící složkou je centrální nervový systém, složku výkonnou představuje svalový aparát a složka senzorická je zprostředkována pomocí propriocepce, zrakového systému a vestibulárního aparátu (Molnárová, 2009).

2.7.1 Posturální stabilita: Základní terminologie

- AS (oporná plocha, Area of Support): Oporná plocha byla původně vnímána jako část podložky, která je v kontaktu s tělem. Správně by měla být ale vnímána jako část plochy kontaktu těla s podložkou, která se podílí na vytvoření oporné báze (BS, Base of Support). Je nutné si uvědomit, že oporná plocha se může dynamicky měnit a stejně tak se může dynamicky měnit i oporná báze.

- BS (oporná báze, Base of Support): Byla původně definována jako plocha, která je dána okraji oporné plochy. Nyní dochází spíše k dynamickému pojetí dané problematiky, které je popsáno výše.

- COM (těžiště, Centre of Mass): Jedná se o teoretický bod, do kterého by byla promítnuta hmotnost celého těla. Těžiště je tak chápáno jako vážený průměr těžišť všech jednotlivých segmentů těla. Bývá určováno experimentálně, graficky nebo matematicky.

- COG (Centre of Gravity): Jedná se o bod, který vznikne promítnutím výše zmíněného těžiště do oporné báze. Ve stoji a sedu vždy musí být COG promítnuto do oporné báze. Jakmile se dostane průmět COG mimo opornou bázi, nevrátí se zpět jen díky působení vnitřních sil (svalový systém). Musí pak dojít ke změně oporné plochy a tím se pak patřičně změní i oporná báze (Vařeka, Vařeková, 2009).

- COP (Centre of Pressure): Pojem COP můžeme chápat jako působiště vektoru reakční síly, kterou působí podložka. COP bývá často zaměňováno s COG a s COM, což v případě lidského těla není možné, protože lidské tělo není dokonale tuhým tělesem. Jen v případě dokonale tuhého tělesa lze rovnat COP a COG (Winter, 1995).

2.7.2 Mechanismus zajištění posturální stability

Autor Winter (1995) vysvětluje vztah mezi COG a COP v předozadním pojetí ve stoji snožném pomocí modelu obráceného kyvadla. Oscilace COP v ploše opěrné báze jsou větší než oscilace COG. Má na tom výrazný podíl aktivita svalů bérce a nohy. Pomocí aktivity jednotlivých svalových skupin dochází k posunům COP. Odchylky COP dosahují i u zdravých lidí pouze 80% plochy kontaktu s podložkou (AC). Svalová aktivita je řízena tak, aby vedla k tomu, že COG zůstane v BS. Výše je uveden jednoduchý model snožného stoje a noha je brána jako jeden segment. Ve skutečnosti se však noha skládá z více pružných segmentů a celá situace je tak mnohem komplikovanější. Pružnost nebo tuhost tohoto spojení mezi jednotlivými segmenty se může měnit vlivem působení svalové aktivity. Dochází tak k pružné deformaci a tím pak také k drobným změnám AS a BS.

Je zajímavé srovnání se změnami během děje dynamického. Takovou dynamickou aktivitou může být například lokomoce. Při dějích dynamických dochází k přemisťování oblasti kontaktu s podložkou a tím pak také ke změnám AS a BS. Při lokomoci dochází k tomu, že směřuje těžnice a tím i COG mimo oblast BS, která se cyklicky mění. Omylem dřívějších tvrzení je tak to, že by musela výslednice všech působících sil vždy směřovat do oblasti opěrné báze. Musí však dojít k zajištění strategií, které vedou opět výslednici všech působících sil do oblasti BS. Hlavní strategií tohoto jištění je mechanismus hlezenní ve směru předozadním a mechanismus kyčelní v laterolaterálním směru (Winter, 1995). Další strategií je strategie kroková (Míková, 2006).

2.7.3 Faktory ovlivňující posturální stabilitu

Posturální stabilitu ovlivňují zejména faktory biomechanické a neurofyziologické. Na jejím ovlivnění se také podílí svalová aktivita a vlivy psychické (Véle, 2006).

Biomechanické faktory

- Poloha COG
- Velikost opěrné plochy a charakter kontaktu s ní
- Výška těžiště nad opěrnou bází a hmotnost jedince
- Vlastnosti a postavení hybných segmentů

Neurofyziologické faktory

- Integrace senzorických informací z vestibulárního, zrakového aparátu, propriocepce a z kůže.
- Míra vzrušivosti nervového systému
- Funkčnost mechanismů regulujících zpětnovazebně stabilitu (Kolář et al, 2012).

2.8 Posturální stabilizace

Posturální stabilizace je aktivním držením segmentů těla, které působí proti působení zevních sil. Nejvýznamněji ze zevních sil působí na tyto segmenty síla tíhová. Na posturální stabilizaci se aktivně podílejí svaly a je řízena centrálním nervovým systémem. Toto aktivní držení segmentů bývá zajištěno koaktivační aktivitou antagonistických svalových skupin. Tyto zpevněné segmenty tak umožňují vzpřímené držení těla a následně lokomoci těla jako celku. Bez posturální stabilizace by se naše kostra zhroutila. Posturální stabilizace nepůsobí jen proti tíhové síle, je součástí všech pohybů těla (Kolář et al, 2012).

2.9 Posturální reaktibilita

Při každém silovém pohybu segmentu těla je generována kontrakční svalová síla, která tento pohyb umožňuje, působí proti případnému odporu. Dochází ke zpevnění hybných segmentů tak, že vzniká co nejstabilnější punctum fixum. Můžeme to chápat tak, že jedna z úponových částí svalu je zpevněna a tvoří zmíněné punctum fixum, druhá úponová část svalu je pohyblivá a tvoří tak punctum mobile. Tuhost tohoto zpevnění je možno do určité míry měnit, je možné také to, aby bylo spojeno několik anatomických segmentů do jednoho celku (Kolář et al, 2012).

Mimo zmíněnou segmentovou stabilizaci existuje také sektorová stabilizace, která probíhá v rámci několika segmentů. Existuje také celková stabilizace, která integruje funkci osového orgánu jako jednoho celku. Véle (2006) řadí segmentovou stabilizaci do stabilizace vnitřní a sektorovou a celkovou stabilizaci do stabilizace vnější (Véle, 2006).

Žádný cílený pohyb není možné provádět bez úponové stabilizace svalu, kdy dochází k zajištění tuhosti v kloubním segmentu v úponové části. Tato reaktivní stabilizační funkce probíhá automaticky, jedná se o mimovolní proces (Kolář et al, 2012).

2.10 Vyšetřovací metody pro hodnocení posturální stability

Posturální stabilita bývá hodnocena pomocí specifických testů, které mohou být prováděny klinicky a za pomoci přístrojové techniky (Vařeka, 2002b).

2.11 Dělení hodnocení posturální stability

Autorka Míková rozděluje hodnocení posturální stability do tří částí. Jedná se o hodnocení obecné, statické a dynamické testy (Míková, 2006).

2.11.1 Obecné hodnocení posturální stability

Obecně může být posturální stabilita hodnocena podle ROM, svalového tonu, svalové síly, čití, koordinace. Může být hodnocena stabilita v aktivitách denního života (Míková, 2006).

2.11.2 Statické testy pro hodnocení posturální stability

Mezi statické testy pro hodnocení posturální stability patří test bipedálního stoje, stoje na jedné noze, tandemového stoje, Rombergův test (Míková 2006).

2.11.3 Dynamické testy pro hodnocení posturální stability

Mezi dynamické testy pro hodnocení posturální stability se řadí například test chůze, test alterované chůze, test chůze na místě (Fukudův-Unterberger test), test funkčního dosahu (Duncanův test), Bergové škála, Tinnetiové škála, test běhu a skoku (Míková, 2006).

2.12 Posturografie

Jedná se o stabilometrickou metodu, která slouží ke kvantitativnímu hodnocení posturální stability (Míková, 2006). Obecně se dělí na posturografii statickou a dynamickou (Kolář et al, 2012).

2.12.1 Princip posturografie

Jedná se o kinetickou metodu, která nám pomáhá hodnotit výsledné působiště kontaktních sil pod chodidly testovaného. Testovaná osoba může stát, testování může probíhat i při chůzi. Tyto metody jsou založené na hodnocení působení zevních a vnitřních sil, které

na testovanou osobu působí. Pokud posuzujeme kontrolu pohybu z hlediska působících vnějších sil, tak hodnotíme reakční sílu podložky jako nejsledovanější výstupní parametr. Vektor zmíněné reakční síly je součtem všech sil, které působí na podložku. Vektor reakční síly se skládá z komponenty vertikální, anteroposteriorní a mediolaterální. Pro měření jsou používány desky s tlakovými nebo silovými čidly. Měří se poloha těžiště (COM), které bylo definováno ve výše zmíněné kapitole. COM se při statické posturografii promítá do transverzální roviny. Poloha COM se v tomto případě rovná umístění výsledné reakční síly, což je kontaktní síla pod chodidly testované osoby na plošině. Další měřenou veličinou je veličina Centre of Pressure (COP), která byla také výše definována. COP získáme relativně pomocí dat o středu silové plošiny. Takto získaná data o změnách polohy COP nám slouží k hodnocení stability při různých variantách stoje. Další měřenou veličinou je Centre of Gravity (COG), která nám podává informace o tom, jak je testovaná osoba schopna udržet rovnováhu. Pro určení posturální stability je zásadní určení úhlu výkyvu. Jedná se o úhel, který vede mezi linií vedoucí vertikálně ze středu opory nohou o podložku přístroje a další linií, která vede ze stejného místa do Centre of Gravity (Duarte, Freitas, 2010, Kolářová, 2012, Kutílek, Žižka, 2013, Raymakers, Samson, Verhaar, 2005, Wollseifen, 2011).

2.12.2 Statická posturografie

V případě statické posturografie se jedná o způsob vyšetření, kdy se testovaná osoba ani podložka od ní nepohybují. Dochází k hodnocení variant stoje (například: běžný stoj s bází na šířku pánve, tandemový stoj, stoj na jedné noze). Při statické posturografii můžeme hodnotit funkci vestibulárního, zrakového a pohybového systému při zajišťování stability. To je zajištěno vyřazením kontroly zraku, může být použita pěnová podložka, díky které tak dojde ke změně proprioceptivní informace. Jedná se o objektivní metodu, která nám jako výstup vytváří data v grafickém a numerickém vyjádření. Získaná data jsou uložena a slouží ke komparaci výsledků měření (Držata 2007, Kolář et al, 2012).

2.12.3 Dynamická posturografie

Při dynamické posturografii dochází k testování situací, kdy se pohybuje buď testovaná osoba, nebo podložka pod touto osobou. Vyšetřovaná osoba se může pohybovat například chůzí, může docházet k různým modifikacím chůze. Může být také vyžadováno otáčení testované osoby v prostoru nebo překonávání překážek. Další situace je taková, že se pohybuje podložka pod stojícím pacientem. Podložka působí jako zevní podnět, který se pokouší narušit stabilitu pacienta a my měříme pomocí posturografu pacientovy reakce na tuto situaci. Při tomto vyšetření dochází nejčastěji k pohybům plošiny ve směru anteroposteriorním a mediolaterálním. Můžeme hodnotit reakční čas pacienta a jeho balanční strategii (Kolář et al, 2012, Nashner, McCollum, 1985).

V bakalářské práci byl použit posturograf od firmy Synapsys.

2.12.4 Posturograf Synapsys posturography system

Jedná se o přístroj, který slouží pro statickou i dynamickou stabilometrii. Jeho výrobcem je francouzská firma Synapsys. Tento přístroj slouží k vyšetření a současně k rehabilitaci. Přístroj pomáhá vyhodnotit somatosenzorické, vestibulární a vizuální vstupy pacienta. Přístroj je doporučen pro odborníky, kteří se zabývají poruchami stability (otorhinolaryngologie, neurologie, rehabilitační lékařství).

Přístroj se skládá z:

- Platforma
- Translator
- Box PMD USB230
- Zabezpečení (120cm)
- Polohovač nohou
- Stupeň
- Pěnová podložka
- Dalkový ovladač
- Bessou platforma + klíny

- Napájecí kabel
- Software SPS

Obrázek 2.12.4.1
Posturograf Synapsys
(Synapsys, 2019)

Technické údaje:

- Maximální pohyb: 8 cm
- Maximální rychlost: 0,1 m/s
- Napájení: 230 V
- Hmotnost: 21,75 kg
- Rozměry: 50x50x13 cm
- Požadovaný prostor: 135x110 cm (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

Tento přístroj se nachází ve speciálně vybavené místnosti v suterénu Kliniky rehabilitačního lékařství. Tato místnost je odhlučněná, umožňuje zatemnění a odvětrávání. Současně se v ní mimo samotný přístroj nachází i potřebný dataprojektor a počítač. S přístrojem zde pracují kompetentní zaškolené osoby.

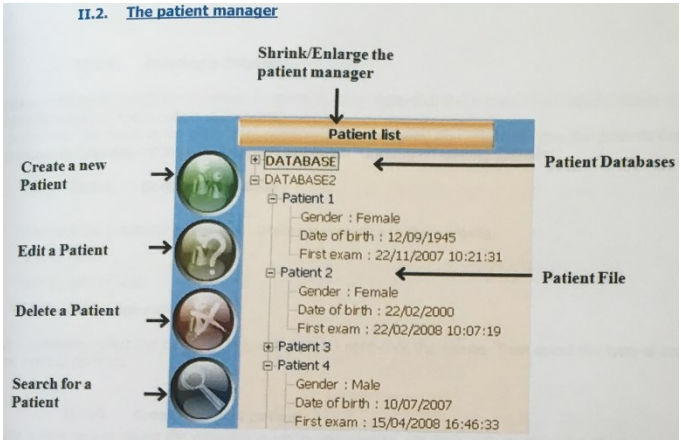
2.12.4.1 Hlavní funkce Synapsys posturography system

- Přístroj pracuje ve dvou základních módech: Vyšetření (evaluation) a rehabilitace (rehabilitation).
- Přístroj zachycuje po sobě jdoucí pozice COP s frekvencí 100 Hz ve statických i dynamických podmínkách.

- Výstupy z přístroje jsou ve formě křivek nebo vypočtených parametrů, umožňuje nastavení hodnocení.
- Umožňuje sestavit rehabilitační cvičení s vizuální zpětnou vazbou.
- Výsledky jsou uloženy ve specifické databázi.
- Umožňuje tisk výsledků (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

2.12.4.2 Manažer pacienta

Každý pacient je nejprve vložen a následně uložen v databázi v počítačovém programu přístroje. To nám umožňuje ukládání výsledků měření každého pacienta a následnou objektivní kontrolu výsledků rehabilitace. Pacient může být z databáze samozřejmě následně i smazán (Delete a Patient). Do databáze je možné vložit nejen individuálního pacienta, ale i celou databázi.



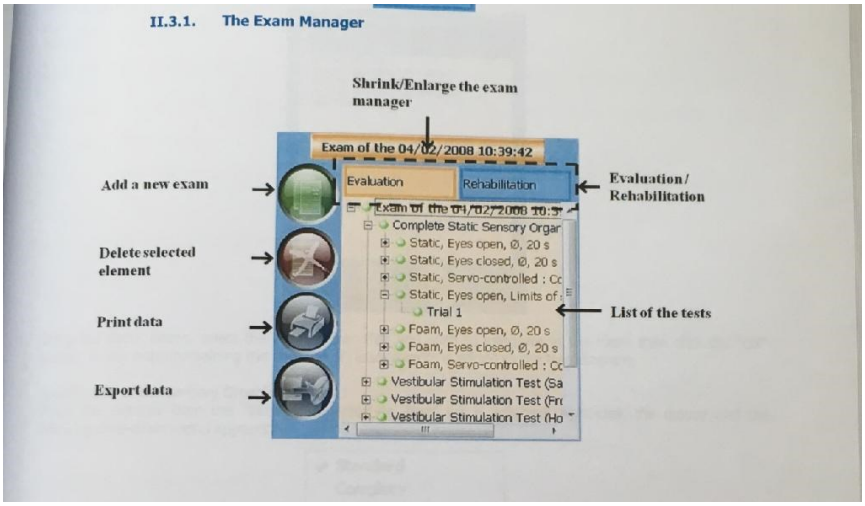
Obrázek 2.12.4.2.1 Manažer pacienta
(SPS: User manual, 2016)

Nový pacient je vložen pomocí volby tlačítka Vytvořit nového pacienta (Create a new Patient). Ihned poté se objeví na obrazovce okno, kde je nutné vyplnit jméno, příjmení, pohlaví, datum narození, výšku a podle platformy změřenou velikost chodidel. Toto jsou nezbytné údaje pro další práci s přístrojem. Je možné vyplnit ale i další údaje. Patří mezi ně povolání, adresa, kontakt na pacienta, s možností vyplnit pacientova lékaře a diagnózu.

Tyto další údaje o pacientovi lze doplňovat i v průběhu terapie, stačí zvolit tlačítko Upravit pacienta (Edit a Patient). Pacient může být v databázi vyhledáván pomocí jména, data narození, data první práce s pacientem na tomto přístroji (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

2.12.4.3 Vyšetření (Evaluation)

Jakmile nalezneme v databázi vytvořenou složku našeho pacienta, můžeme přejít k vyšetření. Pro vyšetření je třeba zvolit pole Vyšetření (Evaluation). Následně je možné přidat vyšetření pomocí Add a new exam. Každé vyšetření obsahuje jeden nebo více vyhodnocení: Test senzorické organizace (Sensory Organization Test), vyhodnocení rizika pádu (Faller assessment), vestibulární stimulační test (Vestibular Stimulation Test) atd.



Obrázek 2.12.4.3.1 Manažer vyšetření (SPS: User manual, 2016)

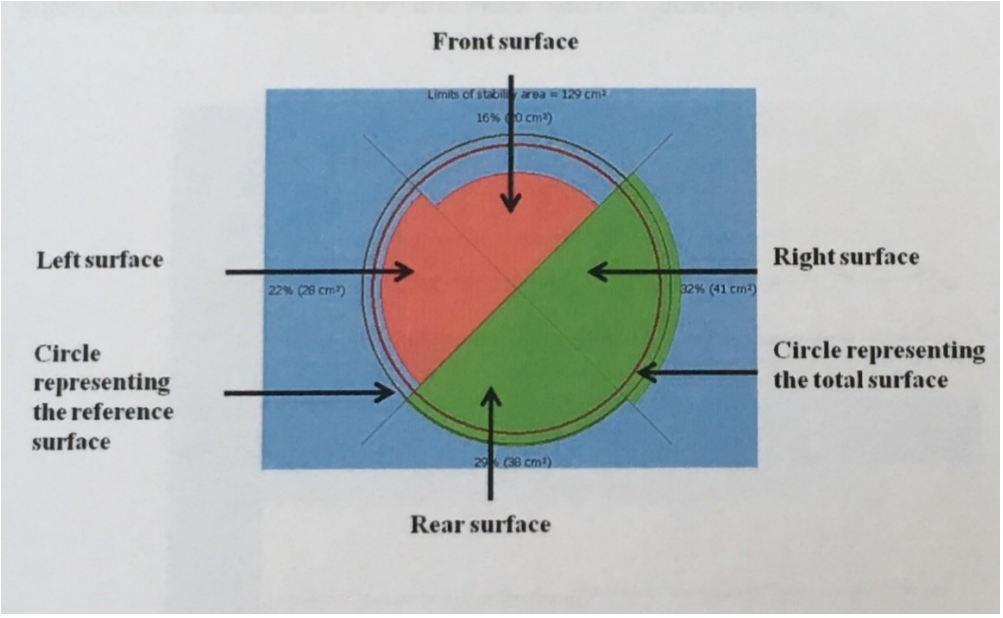
Každé z výše zmíněných vyhodnocení se skládá ze série testů, při kterých se hodnotí například stoj s otevřenýma očima, stoj se zavřenýma očima, různé varianty těchto stojů, limity stability. Testy mohou probíhat na platformě bez podložky, může být ale použita i pěnová podložka. Testy mohou probíhat staticky, kdy se nepohybuje pacient ani platforma. Mohou probíhat také dynamicky, kdy se může pohybovat pacient i platforma. Pacient se pohybuje například při limitech stability, v testech mohou být zapojeny i pohyby hlavy pacienta. Platforma se může pohybovat ve směru anteroposteriorním a mediolaterálním. Tyto testy mohou probíhat s otevřenýma i se zavřenýma očima. Instrukce jsou vždy schématicky naznačeny na obrazovce před začátkem vyšetření. Doba trvání testu je v rámci sekund.

Pro bakalářskou práci bylo vybráno komplexní vyšetření, které se skládá z testů: Stoj s otevřenýma očima po dobu 30 sekund, stoj se zavřenýma očima po dobu 30 sekund, test limitů

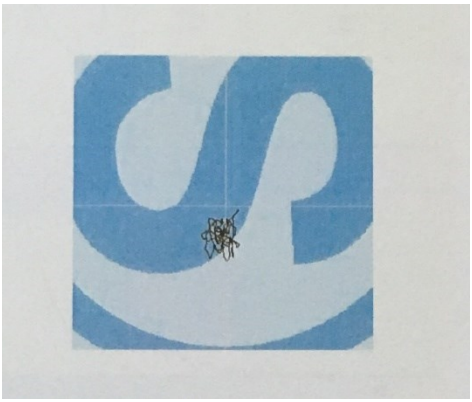
stability s otevřenýma očima, test posunu platformy v anteroposteriorním a mediolaterálním směru, každý trvá 30 sekund a je zde opět varianta s otevřenýma a se zavřenýma očima. Dále se vyšetření skládá z testu stoje na pěnové podložce s otevřenýma a následně se zavřenýma očima, obojí opět po dobu 30 sekund (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

2.12.4.3.1 Výsledky vyšetření

Synapsys posturography system nám nabízí dva způsoby vyjádření výsledků vyšetření. Tyto výsledky mohou být vyjádřeny pomoci křivek a parametrů. Mezi tyto křivky patří například statokineziogram, stabilogram. Mezi hodnocené parametry patří například střední hodnota, povrch (surface), maximální amplituda, standardní odchylka, energie, čas zotavení, zisk (gain). Naměřené výsledky se mohou pohybovat ve svojí normě, jsou pak vyjádřeny zelenou barvou. Pokud jsou výsledky vyšetření mimo svoji normu, jsou vyjádřeny pomocí barvy červené (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).



Obrázek 2.12.4.3.1.1 Vyjádření jednoho z parametrů (SPS: User manual, 2016)



Obrázek 2.12.4.3.1.2 Stabilogram (SPS: User manual, 2016)

2.12.4.4 Rehabilitace (Rehabilitation)

Přístroj disponuje také možností terapie změřených odchylek z předchozí části vyšetření. Tato část není součástí terapie v rámci bakalářské práce, ale je nedílnou součástí použitého přístroje, proto je třeba ji alespoň stručně představit. Výsledky těchto terapií je možné vyjádřit pomocí diagramu a je tak postupně možné sledovat vývoj zvolené terapie. Každá jednotlivá terapie se skládá z testu limitů stability, referenční hry a rehabilitačních her (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

2.12.4.4.1 Referenční hra

Je to jedna konkrétní hra, kterou si zvolíme pro celou sérii terapií, opakuje se při každé terapii. Tato hra nám slouží k posouzení pokroku pacienta (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

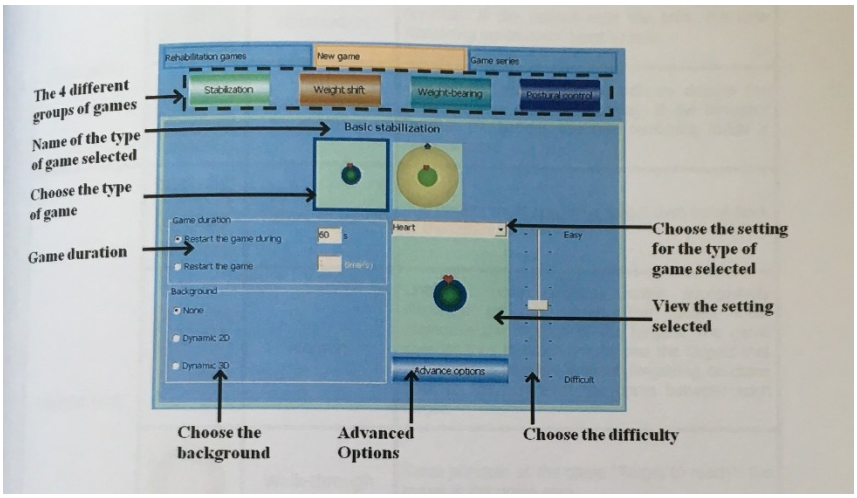
2.12.4.4.2 Rehabilitační hry

Rehabilitační hry jsou v rámci Synapsys posturography system rozděleny do čtyř základních skupin:

1. Stabilizace: Instrukce během této hry zní, aby pacient zůstal stabilní, jak dokáže nejlépe.
2. Přenášení váhy: Pacient se pokouší dosáhnout určitého cíle ve hře pomocí přenášení váhy.
3. Zatěžování: Pacient musí přenést určitým způsobem zatížení a v této poloze zůstat.

4. Posturální kontrola: Cílem této skupiny her je udržení stability pacienta. Tyto hry vznikají kombinací her na principu stabilizace, přenášení váhy a zatěžování.

Rehabilitační hry nám dávají možnosti nastavení času trvání hry, může být nastavena obtížnost, dále může být nastaveno pozadí dané hry: žádné, 2D, 3D (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).



Obrázek 2.12.4.4.2.1 Rehabilitační hry: nastavení (SPS: User manual, 2016).

2.13 Vliv celotělových vibrací na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě

2.13.1 Vibrace

Vibrace jsou obecně definovány jako rytmicky opakující se kmitavý pohyb hmotného tělesa, kdy jednotlivé části tohoto tělesa oscilují kolem jeho rovnovážné polohy. Pro vibrace jsou charakteristické veličiny frekvence, perioda, zrychlení, dále jsou charakterizovány pomocí amplitudy. Obecně lze vibrace rozdělit na harmonické a neharmonické. Pro vibrace harmonické je typické periodické kmitání se sinusovým průběhem. Druhou skupinu vibrací tvoří vibrace neharmonické, pro které je charakteristické, že se skládají z kmitů s různou frekvencí. Vibrace neharmonické bývají často zdraví škodlivé. Z hlediska rozsahu působení je možné vibrace rozdělit na lokální a celotělové.

Člověk je vibracím vystaven ve svém prostředí neustále. Jejich vliv na lidské tělo se odvíjí od spousty faktorů. Závisí na směru a intenzitě vibrací, na době působení, na postavení hlavy a končetin a na psychickém stavu jedince. Vnímání vibrací je velmi rozsáhlý děj, který zprostředkovává celá hierarchie receptorů, jsou vnímány pomocí propriocepce (Paráková, Míková, Krobot, 2008, Pavlů, Strachotová, 2011).

Bakalářská práce se zabývá vlivem celotělových vibrací pomocí vibrační plošiny. Byla použita vibrační plošina od Capital Sports.

2.13.2 Studie o vlivu vibrací na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě

Autorka Van Nes (2004) vytvořila studii, ve které zjišťovala, zda mají celotělové vibrace (somatosenzorická stimulace) vliv na posturální kontrolu pacienta postiženého cévní mozkovou příhodou. Studie probíhala za účasti 23 pacientů v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě, všichni pacienti byli hemiparetičtí, všichni pacienti měli zvýšené riziko pádu podle Berg Blance Scale. K hodnocení stability docházelo během čtyř měření s odstupem 45 minut. Mezi druhým a třetím měřením docházelo k sérii čtyř opakování celotělových vibrací na vibrační plošině. Každé opakování trvalo 45 sekund a pacient během této doby stál s otevřenýma očima, se zavřenýma očima, přenášel váhu. K hodnocení výsledků docházelo pomocí stabilometrických měření, kdy hlavní sledovanou veličinou bylo COP. U měřené skupiny došlo ke zlepšení stability pouze při měření se zavřenýma očima. Autorka spekulovala, zda na tomto namísto vibrací nemá spíše vliv vyřazení zrakové kontroly a tím zvýšení vnímání pomocí propriocepce (Van Nes, 2004).

Ve studii z roku 2006 se autorka Van Nes (2006) věnovala pacientům v postakutní fázi po cévní mozkové příhodě. Této studie se zúčastnilo celkem 53 pacientů v postakutním stádiu po cévní mozkové příhodě, všichni pacienti byli hemiparetici, všichni pacienti měli zvýšené riziko pádu podle Berg Blance Scale. Polovina pacientů absolvovala šestitýdenní trénink s celotělovými vibracemi na vibrační plošině. Polovina pacientů absolvovala rehabilitace doprovázené hudbou. Cvičení probíhalo vždy 5 krát týdně po dobu šesti týdnů. Celotělové vibrace v první skupině byly pouštěny po dobu 445 sekund. Výsledky této studie byly

hodnoceny podle Berg Balance Scale. Obě skupiny měly srovnatelné výsledky. Nebylo tak prokázáno, že by působení celotělových vibrací mělo větší vliv na stabilitu testovaných osob, než měla rehabilitace spojená s hudbou (Van Nes, 2006).

Ve studii autorky Tankishevy (2014) byl studován vliv celotělových vibrací na svalovou sílu, stabilitu a spasticitu u pacientů v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Studie se zúčastnilo celkem 15 pacientů v chronickém stádiu CMP. Sedm z nich bylo náhodně vybráno a vytvořili testovanou skupinu. Zbylých osm pacientů vytvořilo skupinu kontrolní. Testovaná skupina měla terapie na vibrační plošině tři krát týdně po dobu šesti týdnů. Vibrace trvaly 30 až 60 sekund a při terapii bylo 5 až 17 opakování. Testovaná skupina prováděla řadu statických i dynamických cviků. Kontrolní skupina nebyla zapojena nijak. Výsledná svalová síla byla hodnocena pomocí dynamometru, stabilita pomocí posturografie a svalová spasticita pomocí Asworthovy škály. Naměřené hodnoty byly porovnány s kontrolní skupinou. Po uplynutí šesti týdnů došlo u testované skupiny ke zvýšení svalové síly v oblasti dolních končetin, došlo ke zlepšení stability, ale spasticita zůstala nezměněna (Tankisheva, 2014).

Autorka Brogardh (2012) vytvořila v roce 2012 studii, ve které chtěla ozřejmit vliv celotělových vibrací na pacienty v chronickém stádiu cévní mozkové příhody. Rozhodla se vyhodnotit několik aspektů. Mezi hodnocené aspekty patřila svalová síla, spasticita, stabilita, výkon chůze. Svalovou sílu hodnotila pomocí dynamometru, stabilitu pomocí Berg Balance Scale a výkon chůze pomocí Timed up and go test, šestiminutového testu chůze. Studie se zúčastnilo celkem 31 pacientů v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Byli rozděleni na skupinu testovanou a kontrolní. Kontrolní skupina se zúčastnila terapií také, byla na ně však použita placebo vibrační plošina. Terapie probíhaly vždy dvakrát týdně po dobu šesti týdnů. Celotělové vibrace trvaly 40 až 60 sekund a bylo prováděno 12 opakování. Výsledkem studie bylo, že vliv celotělových vibrací na svalovou sílu, stabilitu a chůzi nebyl prokázán. Došlo jen k mírnému zlepšení chůze, to však bylo v hodnotách normativní variability (Brogardh, 2012).

Ve studii autora Wonjae (2017) je uvedeno, že se asymetrická chůze u pacientů po cévní mozkové příhodě podílí na vzniklé poruše stability. Autor ve svojí studii nehodnotí stabilitu jako takovou, ale hodnotí chůzi testovaných osob. Studie se zúčastnilo celkem 30 pacientů

v chronickém stádiu cévní mozkové příhody. Studie probíhala třikrát týdně po dobu šesti týdnů. Pacienti byli náhodně rozděleni do dvou skupin. První skupina podstoupila 4,5 minutový trénink na vibrační plošině, kdy prováděli sérii daných cviků. Poté u této skupiny následoval trénink chůze na běžeckém páse, který trval vždy 20 minut. U kontrolní skupiny probíhal pouze zmíněný trénink chůze na běžícím páse. U všech pacientů byl prováděn šestiminutový test chůze jako kontrola terapie. První testovaná skupina měla po šesti týdnech lepší výsledky v šestiminutovém testu chůze. Došlo u ní k většímu zlepšení délky kroku a symetričtějšímu zatížení obou dolních končetin (Wonjae, 2017).

Xiaotian et al (2015) si dali za úkol porovnat randomizované studie, které se zabývají vlivem celotělových vibrací na pacienty po cévní mozkové příhodě. Věnovali se hlavně vlivu na stabilitu, chůzi a mobilitu testovaných osob. Zdrojem informací se pro jejich porovnávací studii staly databáze Medline, Pubmed, Embase, CINAHL, PEDro, PsycINFO a Cochrane. Jejich metaanalýza původně obsahovala 191 vyhledaných článků, autory vyžadovaná kritéria splňovalo ve výsledku jen osm randomizovaných studií. Tyto studie obsahovaly celkem 271 zúčastněných osob. Tyto osoby byly v rámci dnů až více než šesti měsíců po prodělaném iktu. Dvě zkoumané studie obsahovaly vliv krátkodobých vibrací, šest studií se zabývalo dlouhodobým vlivem celotělových vibrací.

Tato studie přinesla celkem dva závěry:

1. Neexistují dostatečné důkazy, které by prokázaly vliv celotělových vibrací na stabilitu, chůzi a mobilitu osob po cévní mozkové příhodě.
2. Autoři doporučují doplnění studií, které by se zabývaly porovnáním charakteru vibrací a také dobou zahájení terapie po prodělané cévní mozkové příhodě (Xiaotian, 2015).

2.13.3 Vibrační plošina Capital Sports Vibbro

Terapie v rámci bakalářské práce probíhaly na vibrační plošině od firmy Capital Sports. Tato vibrační plošina byla vybrána, protože se vyskytuje v suterénu Kliniky rehabilitačního lékařství a byla tak pro terapie nejdostupnější.

Technické parametry:

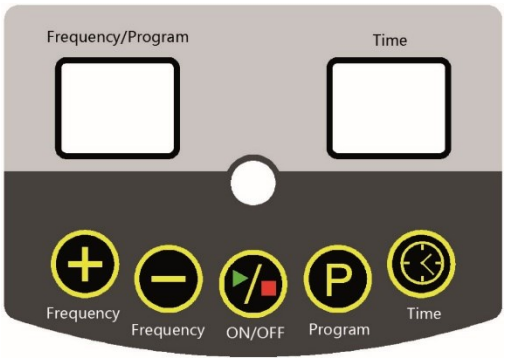
- Rozměry: 57x48x14 cm
- Napájení: 220-240 V
- Maximální nosnost: 100 kg

Součásti zařízení:

- Vibrační plošina
- Dálkové ovládání
- Tréninkové pásy
- Síťový adaptér
- Manuál přístroje

Obrázek 2.13.3.1 Vibrační plošina (Capital Sports Vibbro: Manuál přístroje, 2014)

Na cvičebním přístroji se nachází ovládací panel, který nám umožňuje zařízení zapnout a vypnout, nastavit čas trvání terapie, požadovanou frekvenci vibrací, kterou můžeme zvyšovat a snižovat pomocí tlačítek + a -, dále může být pomocí tlačítka P zvolen jeden z nastavených programů. Plošina disponuje třemi takto přednastavenými programy (P1, P2, P3). Pro každý program je daná určitá postoupnost frekvencí. K jejich střídání dochází v nastaveném časovém intervalu, tyto programy trvají vždy 10 minut. Můžeme také pracovat bez nastaveného programu pouze vlastním manuálním nastavení výše zmíněných parametrů. V rámci bakalářské práce bylo použito manuální nastavení, kdy se nastavoval čas trvání terapie na 20 minut. Frekvence vibrací na přístroji se pohybovala v rozmezí 40-45 Hz, dle aktuálních pocitů pacienta (Capital Sports Vibbro: Manuál přístroje, 2014).



Obrázek 2.13.3.2 Ovládací panel vibrační plošiny (Capital Sports Vibbro: Manuál přístroje, 2014)

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Cíle bakalářské práce

Bakalářská práce je teoreticko-praktická. Cílem bakalářské práce je v části teoretické definovat základní pojmy dané problematiky. Mezi tyto pojmy patří pojem cévní mozková příhoda, posturální stabilita, vibrace. V části praktické se pokouším ověřit, zda má působení celotělových vibrací na vibrační plošině pozitivní vliv na pacienty po cévní mozkové příhodě v tom smyslu, že dojde ke zlepšení jejich posturální stability.

3.2 Metodologie

3.2.1 Metody sběru dat

K vyhledávání zdrojů byly využity databáze: Bibliographia Medica Čechoslovaca, Medline, PubMed, Google Scholar, Web of Science a Scopus.

V databázích byla použita klíčová slova: Cévní mozková příhoda, stabilita, postura, vibrační plošina, vibrace (Stroke, stability, posture, vibration platform, vibration).

Další data byla získána pomocí anamnézy a kineziologického rozboru pacientů. Důležitou roli hrála také použitá přístrojová technika a manuály k ní. Byl použit posturograf od firmy Synapsys a vibrační plošina od Capital Sports.

3.2.2 Charakteristika souboru pacientů

Do bakalářské práce byli vybráni pacienti, kteří jsou v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Jedná se o bývalé pacienty ze stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství. Nebyla stanovena žádná podmínka pohledně věku, nebo zda by se mělo jednat o muže či ženy.

Podmínky byly výsledně tři:

1. Pacienti musí být ve chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě (minimálně 1 rok po proběhlé příhodě).
2. U pacientů nesmí současně probíhat žádná jiná aktivní terapie, která by tak narušila validitu výsledků práce.
3. U pacientů musí být prokázána porucha stability.

V práci bylo původně počítáno se třemi pacienty, ale jeden z pacientů se nemohl zúčastnit a svoji účast zrušil z důvodu začátku dalšího cyklu terapií. Vyžadovat jeho účast by tak bylo neetické.

3.2.3 Etické požadavky

Z etického hlediska nejsou pacienti uvedeni pod svým jménem, v práci je uvedeno pouze pohlaví a věk pacienta. S daty, která byla zjištěna v rámci zdravotnické dokumentace a s daty, která byla naměřena, se bude zacházet obezřetně, nebudou nijak zveřejňována, sloužila pouze ke zpracování bakalářské práce. Z etického hlediska byla dále důležitá náležitá komunikace s pacientem na úrovni, která se očekává od zdravotnického personálu tak, aby nepoškozovala pacienta a dobré jméno kliniky, na které měření probíhalo. Pacienti, kteří souhlasili se svým zapojením do praktické části, podepsali informovaný souhlas s jejich účastí.

3.2.4 Průběh měření bakalářské práce

Měření se zúčastnili dva pacienti z kontaktů Kliniky rehabilitačního lékařství. Pacientka číslo 1 a pacient číslo 2. Pacienty jsem nejdříve zkontaktovala a vysvětlila jim podstatu mojí práce a naší spolupráce. Vysvětlila jsem jim zkoumanou hypotézu a seznámila je s průběhem. Následovalo naplánování termínů s oběma pacienty. Práce měla být původně měřena v prosinci 2018, z důvodu závady zvoleného stabilometrického přístroje byla realizována v lednu-únoru 2019. Přístrojová technika byla zvolena dle možností Kliniky rehabilitačního lékařství.

Při vstupním vyšetření byla odebrána anamnéza a proveden kineziologický rozbor pacientů. Výstupní vyšetření bylo provedeno stejně po proběhnutí poslední terapie s pacientem.

Při vstupním a výstupním vyšetření byla změřena stabilita pomocí posturografu od firmy Synapsys, kterým klinika disponuje. V počítačovém programu, který je propojen s přístrojem, byly založeny složky oběma pacientům. Byly vybrány testy z nabídky přístroje.

Vybrala jsem komplexní testování, které se skládalo z testů: Static (eyes open, 30s), Static (eyes closed, 30s), Limits of stability, Translator: sinus (eyes open, 30s), Translator: sinus (eyes closed, 30s), Translator: ramp (eyes open, 30s), Translator ramp: (eyes closed, 30s), Foam (eyes open, 30s), Foam (eyes closed, 30s). Testy obsahovaly parametry statické i dynamické. Z časových důvodů byly testy provedeny vždy pouze jedenkrát při vstupním vyšetření a stejně tak jedenkrát při výstupním vyšetření.

Test Static, eyes open + closed

- V průběhu tohoto testu pacient dostal instrukci, aby klidně stál na platformě, v části eyes open měl stát s otevřenýma očima a v části eyes closed měl stát s očima zavřenýma.

Hodnocené parametry:

- SKG area (mm²): Plocha povrchu, na které se vyskytuje 90% měřených bodů.
- Maximální amplituda (mm): Maximální měřená odchylka COP pacienta.

Test Limits of stability

- V průběhu tohoto testu dostal pacient instrukce, aby své tělo co nejvíce vychyloval dopředu, doleva, dozadu, doprava a v daném limitu to opakoval.

Hodnocené parametry:

- Limits of stability area (cm²): Plocha povrchu, na které se vyskytuje 90% měřených bodů.

Test Translator: ramp

- V průběhu tohoto testu dostal pacient instrukce, aby zůstal stát na platformě. V průběhu tohoto testu dojde k sérii trhavých pohybů platformy.

Hodnocené parametry:

- Energy (mm².s): Jedná se o průměrnou hodnotu energie, kterou musí pacient vynaložit, aby svůj postoj stabilizoval.

- Recovery time (s): Je čas potřebný k tomu, aby se pacient stabilizoval.

Test Translator: sinus

- V průběhu tohoto testu dostal pacient instrukce, aby zůstal stát na platformě. V průběhu tohoto testu dojde k sérii sinusových pohybů platformy.

Hodnocené parametry:

- Gain: Jedná se o poměr mezi posturální odpovědí pacienta a translační stimulací.

Test Foam, eyes open + closed

- Před testem jsem vložila na platformu pěnovou podložku a upravila na ní postavení pacienta. Pacient dostal instrukce, aby nejprve stál s otevřenýma očima a potom v dalším testu stál s očima zavřenýma.

Hodnocené parametry:

- Hodnocené parametry jsou stejné jako u testu static, eyes open + closed (Synapsys Posturography System: User manual, 2016).

Výsledky měření byly zpracovány do tabulek a kladné výsledky byly označeny v tabulce zeleně a záporné šedě. Pro označení výsledků jsem si stanovila minimální změnu 10% ve výstupním vyšetření oproti vstupu. Výsledky pacientů byly porovnány a byly vybrány testy s nejlepšími výsledky současně u obou pacientů.

Samotná terapie probíhala po dobu šesti týdnů s frekvencí 3 krát týdně 20 minut. Byla použita vibrační plošina od Capital Sports, která se rovněž nachází v suterénu KRL. Odborné studie, které jsou zmíněny v teoretické části, mají dány dva druhy pojetí této terapie:

1. Pacient na vibrační plošině pouze stojí
2. Pacient na vibrační plošině vykonává sérii daných cviků.

Pro svoji práci jsem si vybrala kombinaci obojího. Pacient na plošině stojí 30% času (stoj na šířku pánve, stoj spojný, stoj tandemový), následně provádí ve zbylých 70% času sérii cviků, která se skládá z cviků na přenášení váhy postupně do všech stran, pacienti dále

prováděli dřepy (ne v plném rozsahu). Frekvence vibrací na přístroji se pohybovala v rozmezí 40-45 Hz dle aktuálních pocitů pacienta.

3.3 Pacientka číslo 1

3.3.1 Základní informace o pacientce

- Žena, rok narození 1946
- 2009 prodělala CMP na základe ruptury aneurysmatu levostranné arteria cerebri inferior a ischemie v povodí levostranné arteria cerebri media.

3.3.2 Anamnéza

- Rodinná anamnéza: Pro onemocnění bezvýznamná.
- Osobní anamnéza: 1999 operace žlučníku, léčí se léta s hypothyreozou, 2013 fraktura pravého hlezna.
- Farmakologická anamnéza: Euthyrox 50 ug, Ortanol 20 mg, Vesicare 10mg, Zoloft 50 mg, Godasal 100mg, Tulip 20mg, Vigantol 14 kapek v neděli.
- Alergologická anamnéza: Pacientka alergie neguje.
- Abusus: Pacientka veškerý abusus neguje.
- Pracovně sociální anamnéza: Starobní důchodce, dříve pracovala v kanceláři. Je vdaná, žije s manželem, který jí pomáhá, má jednu dceru, ta však žije v Mnichově, bezbariérový přístup do bytu, chodí ráda na procházky s manželem.

- Nynější onemocnění: 20. 8. 2009 došlo k ruptuře velkého aneurysmatu v povodí arterie cerebri inferior na levé straně, dále byla ischemie v povodí arteria cerebri media. Klinicky se tento stav projevil jako těžká pravostranná hemiparéza, organický psychosyndrom, expresivní fatická porucha, slepota levého oka a omezení zorného pole na pravé straně. Pacientka absolvovala řadu pobytů v rehabilitačních ústavech a na rehabilitačních klinikách, naposledy to minulý rok byly Malvazinky. Od roku 2011 je v domácí péči manžela, který jí při většině denních činností asistuje. V roce 2013 si pacientka způsobila frakturu pravého hlezna, která byla řešena operativním způsobem. Nyní jsou bolesti pravého hlezna (NRS 4/10)

intermitentního charakteru. Pacientka se pohybuje o jedné vycházkové holi, má velké incidence pádů. V současné době navštěvuje hodiny logopedie (1 krát za tři týdny).

- Status praesens:

Subjektivně pacientku nejvíce trápí problémy s chůzí, poruchy stability. Dále si stěžuje na problémy s řečí.

Objektivně: Pacientka orientovaná ve všech modalitách, komunikující s mírnou latencí a spolupracující. Má výraznou expresivní fatickou poruchu, která ji při komunikaci částečně omezuje. Pacientku doprovází manžel. Pohybuje se samostatně o jedné vycházkové holi a používá peroneální dlahu, působí při chůzi lehce nestabilně. Na postuře je viditelné Wernick-Mannovo držení.

3.3.3 Vstupní kineziologický rozbor

3.3.3.1 Vyšetření základní mobility

Pacientka se pohybuje samostatně, používá jednu vycházkovou hůl, na postižené straně má peroneální dlahu. Pacientka se pohybuje nejčastěji v doprovodu manžela. Pacientce dělá problém chůze v terénu. V terénu využívá francouzskou holi.

V leže zvládne bridging, vertikalizaci do sedu zvládne samostatně přes bok. V sedě je pacientka stabilní. Samostatně se vertikalizuje do stoje, zatěžuje však při vertikalizaci méně postiženou stranu. Ve stoji se objevují lehké titubace trupu.

3.3.3.2 Vyšetření stoje a chůze

- Stoj o široké bázi, s oporou stabilní, bez opory lehké titubace trupu, pacientka odlehčuje pravou dolní končetinu. Romberg I, II, III s titubacemi, které se s náročností stoje zvětšují. Při tandemovém stoji opět titubace, stoj na špičkách a na patách nelze, stoj na jedné noze nelze.
- Chůze mírně nestabilní, používá jednu vycházkovou holi, chodí bez dopomoci. Jedná se o hemiparetickou chůzi. Chůze probíhá pomalým tempem, je asymetrická, kratší délka kroků, bez souhybu trupu a horních končetin. Pacientka se při chůzi rychle unaví. Vázne odvíjení chodidla oboustranně, na PDK vázne dorsální flexe nohy. PDK je ve stojné fázi v zevní rotaci. Pro švihovou fázi je významná cirkumdukce a nedostatečná flexe v kolenním kloubu na PDK.

3.3.3.3 Aspekční vyšetření

- Zezadu: PDK zevně rotovaná, LDK více zatížená, pravá gluteální rýha níž, mírný náklon trupu doprava, výraznější pravá taile, asymetrické postavení lopatek (pravá dále od páteře), levé rameno výš.
- Z boku: ochabnuté gluteální svalstvo a břišní stěna, zvýrazněný C-Th přechod, protrakce ramen a předsun hlavy.
- Zepředu: PDK zevně rotovaná a odlehčená, snížené podélné i příčné klenby bilaterálně, v oblasti břicha viditelná jizva po operaci žlučníku, trup nakloněný mírně doprava, výraznější pravá taile, asymetrie klavikul, Wernick-Mannovo držení PHK.

3.3.3.4 Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření bylo provedeno pouze orientačně. Rozsahy pohybů na levé straně jsou aktivně v normě, pasivně je lze lehce zvýšit. Na pravé horní končetině je výrazné omezení hybnosti, aktivní hybnost je jen ve velmi malém rozsahu, pasivně lze pohyby dotáhnout na třetinu normy, prsty na PHK v trvalém flekčním držení. Hybnost PDK je orientačně ve dvou třetinách normy, rozsah lze zvýšit pasivně, výrazně vázne dorsální flexe pravé nohy, která je možná ve velmi malém rozsahu aktivně, pasivně lze dotáhnout.

3.3.3.5 Vyšetření svalové síly

Vyšetření svalové síly bylo provedeno orientačně. Na levé straně je možný pohyb proti odporu, na PHK není možný pohyb v plném rozsahu ani s vyloučením gravitace, jsou však hmatatelné svalové záškuby. Na PDK výrazně vázne síla dorsální flexe nohy, kdy pohyb není možný v plném rozsahu ani s vyloučením gravitace, jsou cítit jen svalové záškuby. Svalová síla ostatních svalových skupin na PDK je možná proti gravitaci, ale ne v plném rozsahu pohybu.

3.3.3.6 Neurologické vyšetření

Bylo provedeno orientační neurologické vyšetření. Pacientka je orientovaná ve všech modalitách, spolupracující, komunikuje s časovou latencí. U pacientky je přítomna expresivní fatická porucha, která činí problémy s komunikací.

- Povrchové i hluboké čití zachováno

<u>Horní končetiny</u>

- Vyšetření taxe: vlevo přesná, na pravé straně nelze
- Zánikové jevy: Mingazzini na levé straně bez poklesu, na pravé straně nelze
- Reflexy: zvýšený bicipitální, tricipitální a styloradiální reflex na PHK

- Iritační jevy: negativní
- Spasticita: vyšetřena pouze orientačně její přítomnost, spasticita byla přítomna v oblasti flexorů prstů na PHK.

Dolní končetiny

- Vyšetření taxe: vlevo přesná, na pravé straně velmi nepřesná
- Zánikové jevy: Mingazzini na levé straně bez poklesu, na pravé straně nelze
- Reflexy: patelární, Achilovy šlachy a flexorů prstů symetrické oboustranně
- Iritační jevy: negativní

  Spasticita: vyšetřena pouze orientačně, její přítomnost nebyla prokázána.

3.3.3.7 Palpační vyšetření

Posunlivost a protažitelnost kůže je možná všemi směry. V oblasti břicha zhojená a nebolestivá jizva po operaci žlučníku. Jizva má asi 10 cm. Jizva je posunlivá a protažitelná. Palpačně byl zjištěn hypertonus paravertebrálního svalstva a musculus trapezius bilaterálně.

3.3.4 Výstupní kineziologický rozbor

U pacientky byl proveden po poslední terapii výstupní kineziologický rozbor. Vyšetření probíhalo stejně jako při vstupním vyšetření, nebyly však zjištěny žádné viditelné změny. Došlo však ke změně ve status praesens pacientky.

Výstupní status praesens:

- Subjektivně si pacientka stěžuje na intermitentní bolesti pravého hlezna (NRS 4/10), hlezno ji nebolí na výstupním vyšetření, ale bolí ji častěji, než bolelo doposud. Pacientka se rozhodla vyhledat odborníka na danou problematiku.
- Objektivně je u pacientky viditelný pokles nálady. V průběhu terapií mívala pacientka náladu dobrou a na nic si nestěžovala.

3.3.5 Vstupní a výstupní posturografické vyšetření pacientky číslo 1

U pacientky bylo provedeno komplexní vstupní a výstupní posturografické vyšetření, které se skládalo z testů: Static (eyes open, 30s), Static (eyes closed, 30s), Limits of stability, Translator: sinus (eyes open, 30s), Translator: sinus (eyes closed, 30s), Translator: ramp (eyes open, 30s), Translator ramp: (eyes closed, 30s), Foam (eyes open, 30s), Foam (eyes closed, 30s). Hodnoty byly uspořádány do tabulek, pozitivní odchylka o více než 10% ve výstupním vyšetření je označena zeleně, negativní šedě.

Testy Static (eyes open, 30s) + Static (eyes closed, 30s)

	SKG area (mm²)	AP max. amplitud (mm)	ML Max. amplitud (mm)
Eyes open, vstup	442,67	28,40	30,10
Eyes open, výstup	274,67	32,00	14,60
Eyes closed, vstup	365,18	35,10	20,50
Eyes closed, výstup	464,29	39,00	22,30

Tabulka 3.3.5.1 Testy Static pacientky číslo 1

Při vyšetření Static (eyes open) došlo u pacientky ke zlepšení v tom smyslu, že se SKG area snížila z 442,67 mm² na 274,67 mm² a dostala se tak na 62 % původní plochy. Došlo přitom k mírnému zvýšení maximální amplitudy v anteroposteriorním (AP) směru, ale zároveň došlo k výraznému snížení maximální amplitudy ve směru mediolaterálním (ML).

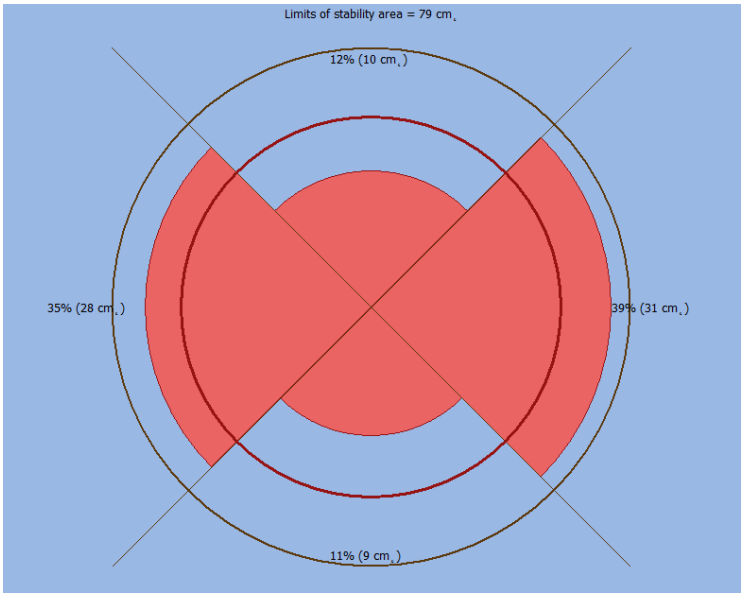
U pacientky došlo zároveň ke zhoršení v testu Static (eyes closed), kdy se zvětšila SKG area z původních 365,18 mm² na 464,29 mm² a dostala se tak na 127% původní hodnoty. Došlo přitom ke zvýšení maximální amplitudy ve směru anteroposteriorním i mediolaterálním. Ve směru mediolaterálním je tato změna mírnější.

Limits of stability

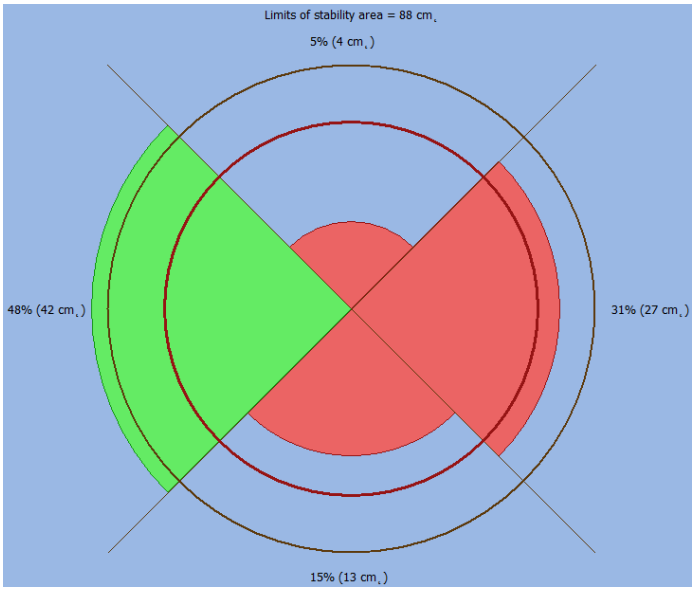
	Limits of stability area (cm²)
Limits of stability vstup	79
Limits of stability výstup	88

Tabulka 3.3.5.2 Limits of stability pacientky číslo 1

Celková plocha Limits of stability area se zvýšila z původních 79 cm² na 88 cm², dostala se na 111% původní plochy.



Obrázek 3.3.5.1 Limits of stability: vstup, pacietka číslo 1



Obrázek 3.3.5.2 Limits of stability: výstup, pacietka číslo 1

Výše uvedené obrázky nám ukazují rozložení váhy pacientky v průběhu testu Limits of stability. Každý z těchto obrázků je rozložen do čtyř kvadrantů (přední, zadní, levý, pravý). Plocha předního kvadrantu činila ve vstupním vyšetření 10 cm², při výstupu se mírně zmenšila na 4 cm². Plocha zadního kvadrantu byla při vstupním vyšetření 9 cm² a mírně se zvětšila na 13 cm². Plocha pravého kvadrantu se mírně zmenšila z 31 cm² na 27 cm². K největšímu

nárůstu došlo v levém kvadrantu, kde se plocha zvětšila z 28 cm² na 42 cm². Celkově zůstalo zachováno to, že má pacientka výraznější rozložení váhy ve směru laterolaterálním než ve směru anteroposteriorním.

Test Translator, ramp eyes open + eyes closed

	AP Ramp Energy (mm².s)	ML Ramp Energy (mm².s)	AP Ramp Recovery time (s)	ML Ramp Recovery time (s)
Eyes open vstup	3182	1216	6,15	4,88
Eyes open výstup	1673	3208	6,15	6,13
Eyes closed vstup	2720	2048	6,08	5,15
Eyes closed výstup	2513	918	6,10	6,15

Tabulka 3.3.5.3 Test Translator: ramp pacientky číslo 1

V tomto testu jde o působení náhodných trhavých pohybů ve směru anteroposteriorním a mediolaterálním. Byly hodnoceny parametry energy a recovery time. Testování proběhlo s otevřenýma a se zavřenýma očima. Při trhavých pohybech s otevřenýma očima došlo ke zlepšení parametru energy v anteroposteriorním směru a naopak ke zhoršení ve směru mediolaterálním. Recovery time zůstal stejný ve směru anteroposteriorním (6,15 s) a ve směru mediolaterálním došlo k mírnému zhoršení z 4,88 s na 6,13 s.

V testu trhavých pohybů se zavřenýma očima došlo ke zlepšení parametru energy ve směru anteroposteriorním i mediolaterálním. Recovery time se mírně zhoršil ve směru anteroposteriorním z 6,08 s na 6,10 s a ve směru mediolaterálním z 5,15 s na 6,15 s.

Test Translator, sinus eyes open + eyes closed

	AP Sinus gain	ML Sinus gain
Eyes open vstup	1,67	1,21
Eyes open výstup	1,09	0,42
Eyes closed vstup	1,72	0,97
Eyes closed výstup	1,36	0,62

Tabulka 3.3.5.4 Test Translator: sinus pacientky číslo 1

Při testování pravidelných sinusových pohybů s otevřenýma a se zavřenýma očima byl hodnocen parametr sinus gain. Došlo ke zlepšení tohoto parametru ve všech měřených variantách.

Test Foam eyes open + eyes closed

	SKG area (mm^2)	AP Max. amplitud (mm)	ML Max. amplitud (mm)
Eyes open, vstup	2841,06	67,60	73,70
Eyes open, výstup	2084,45	60,30	75,40
Eyes closed, vstup	3522,29	56,70	105,2
Eyes closed, výstup	4282,16	77,90	108,6

Tabulka 3.3.5.5 Test Foam pacientky číslo 1

Při testování stoje na pěnové podložce se zavřenýma a otevřenýma očima byly sledovány parametry SKG area a maximální amplituda. Při stoji s otevřenýma očima došlo ke zlepšení parametru SKG area. Tato plocha se zmenšila z 2841,06 mm² na 2084,45 mm², plocha tak snížila svůj obsah na 73% původní hodnoty. Současně došlo ke zlepšení parametru maximální amplitudy v anteroposteriorním směru a mírnému zhoršení ve směru mediolaterálním.

Při stoji se zavřenýma očima došlo ke zhoršení parametru SKG area z 3522,29 mm² na 4282,16 mm², plocha se tak zvětšila na 122% původní plochy. Došlo zde ke zhoršení maximální amplitudy v anteroposteriorním směru a mírnému zhoršení ve směru mediolaterálním.

3.3.6 Výsledky posturografického vyšetření pacientky číslo 1

U pacientky bylo vstupně a výstupně vyhodnoceno celkem 25 parametrů. Pozitivní odchylky o více než 10% dosáhlo celkem 11 parametrů ve výstupním vyšetření, negativní odchylky dosáhlo parametrů 9. 5 parametrů zůstalo při výstupním vyšetření srovnatelných s vyšetřením vstupním. Z jednotlivých parametrů se pacientka nejvíce zlepšila v parametru ML sinus gail v testu Translator: sinus, eyes open, kde činilo zlepšení 65%. V tomto testu došlo zároveň ke zlepšení všech měřených parametrů, ani jeden nezůstal neutrální nebo negativní. Výsledkem tak bylo zlepšení poměru posturální odpovědi pacientky na translační stimulaci. U pacientky zároveň došlo ke zlepšení v testu Static, eyes open. Zmenšila se zde SKG area o 38% a ML maximální amplituda až o 51%, pacientka tak byla ve výstupním vyšetření stabilnější ve stoji s otevřenýma očima. V testu Limits of stability došlo k celkovému zlepšení o 11%. Rozložení v jednotlivých kvadrantech však zůstalo stejné a stále vázne přenášení váhy do předního a zadního kvadrantu. Dále došlo ke zlepšení v testu Translator: ramp, eyes open, kdy se snížila potřebná energie pacientky na stabilizaci o 47% v AP směru, u testu Translator: ramp, eyes closed došlo ke snížení potřeby této energie o 55% v ML směru. U pacientky rovněž došlo ke zlepšení stability ve stoji na pěnové podložce v testu Foam. SKG area se v tomto testu zmenšila o 27% a AP maximální amplituda se snížila o 11%.

3.4 Pacient číslo 2

3.4.1 Základní informace o pacientovi

- Muž, rok narození 1973
- 2016 prodělal ischemickou CMP v povodí arteria cerebri media a arteria cerebri inferior.

3.4.2 Anamnéza

- Rodinná anamnéza: Pro onemocnění bezvýznamná.
- Osobní anamnéza: Léčen s hypertenzí, která byla do cévní mozkové příhody neléčena.
- Farmakologická anamnéza: Escitalopran 10 mg, Nolpaza 20 mg, Mertenil 20mg, Prestance, Baclofen 10 mg, Nimesil občas na bolest.
- Alergologická anamnéza: Pacient alergie neguje.
- Abusus: Dříve kouřil 50 cigaret denně, nyní snížil na 20, 1 káva denně, alkohol příležitostně, jiné neguje.
- Pracovně sociální anamnéza: Povoláním malíř pokojů, nyní nepracuje a je doma, žije s ním žena a dcera, pacientovi pomáhají, kvůli zjištěné epilepsii nesmí řídit automobil, dopravuje se s MHD nebo ho vozí manželka.

- Nynější onemocnění: 17. 1. 2016 si dal pacient pivo a šel spát, ráno se probudil s levostrannou hemiparézou. Pacient byl hospitalizován ve Všeobecné fakultní nemocnici, druhý den na vlastní přání převezen na Homolku, kde byl na jednotce intenzivní péče a následně na standardním pokoji. Vyšetřením bylo zjištěno, že pacient prodělal ischemickou cévní mozkovou příhodu v povodí pravostranné arteria cerebri media a arteria cerebri inferior. Dále se pacient léčil v Kladrubech a na Klinice rehabilitačního lékařství. Pacientovi byla na neurologii zjištěna epilepsie. Pacient si stěžuje na bolest intermitentního charakteru na LHK v oblasti flexorů prstů (NRS 5/10).

- Status praesens:

Subjektivně pacienta trápí obtíže s chůzí a to, že nemůže řídit automobil.

Objektivně: Pacient orientován ve všech modalitách, na otázky odpovídá přiléhavě, je komunikativní a spolupracuje. Pacient přišel na terapii samostatně, přišel bez pomůcky. Chodí velmi asymetricky a chůze je mírně nestabilní. Na postuře je velmi nápadné Wernick-Mannovo držení.

3.4.3 Vstupní kineziologický rozbor

3.4.3.1 Vyšetření základní mobility

Pacient se pohybuje samostatně, na terapii přišel bez pomůcek, v případě potřeby využívá vycházkovou hůl. Cestovat zvládne samostatně pomocí MHD. Pacientovi dělá problém chůze na větší vzdálenosti. V terénu využívá vycházkovou hůl.

V leže zvládne bridging, vertikalizaci do sedu zvládne samostatně s vyšvihnutím se. V sedě je pacient stabilní. Samostatně se vertikalizuje do stoje, zatěžuje však při vertikalizaci méně postiženou stranu. Ve stoji je stabilní.

3.4.3.2 Vyšetření stoje a chůze

- Stoj je stabilní, mírně rozšířená báze, pacient odlehčuje levou dolní končetinu. Romberg I bez titubací, Romberg II, III s titubacemi. Při tandemovém stoji opět titubace, stoj na špičkách a na patách lze provést, ale nevydrží v něm zůstat, zvládne stoj na jedné noze po dobu 3 sekund.
- Chůze mírně nestabilní, chodí bez dopomoci, nyní bez pomůcek, někdy však využívá vycházkovou hůl. Jedná se o hemiparetickou chůzi. Chůze probíhá pomalým tempem, je výrazně asymetrická, kratší délka kroků, bez souhybu trupu a horních končetin. Chůzi zvládne bez odpočinku na vzdálenost asi 300 metrů. Vázne odvíjení chodidla oboustranně, LDK je ve stojné fázi v zevní rotaci. Pro švihovou fázi je významná cirkumdukce a nedostatečná flexe v kolenním kloubu na LDK.

3.4.3.3 Aspekční vyšetření

- Zezadu: LDK zevně rotovaná, váha je více na pravé straně, mírný náklon trupu doleva, výraznější levá taile, pánev mírně rotovaná doleva, výraznější paravertebrální svaly na levé straně, asymetrické postavení lopatek, pravé rameno výš.

- Z boku: ochabnuté gluteální svalstvo a břišní stěna, snížení křivek v Th a L oblasti, zvýrazněný C-Th přechod, protrakce ramen a předsun hlavy.
- Zepředu: LDK zevně rotovaná a odlehčená, snížené podélné i příčné klenby bilaterálně, pánev mírně rotovaná doleva, trup nakloněný mírně doleva, výraznější levá taile, asymetrie klavikul, Wernick-Mannovo držení LHK.

3.4.3.4 Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření bylo provedeno pouze orientačně. Rozsahy pohybů na pravé straně jsou aktivně v normě, pasivně je lze lehce zvýšit. Na pravé horní končetině je výrazné omezení hybnosti, aktivní hybnost je asi v rozsahu jedné třetiny normálního rozsahu, pasivně lze pohyby mírně dotáhnout, lokty a prsty na LHK ve flekčním držení. Hybnost LDK je orientačně ve dvou třetinách normy kořenově i akrálně, rozsah lze zvýšit pasivně.

3.4.3.5 Vyšetření svalové síly

Vyšetření svalové síly bylo provedeno orientačně. Na pravé straně je možný pohyb proti značnému odporu, na LHK není možný pohyb v plném rozsahu ani s vyloučením gravitace, je možný částečný pohyb s vyloučením gravitace. Hybnost LDK je možná proti působení gravitace, nedochází ale k pohybům v plném rozsahu.

3.4.3.6 Neurologické vyšetření

Bylo provedeno orientační neurologické vyšetření. Pacient je orientován ve všech modalitách, spolupracující, komunikuje přiléhavě.

- Povrchové i hluboké čití zachováno

<u>Horní končetiny</u>

- Vyšetření taxe: vpravo přesná, na levé straně nelze
- Zánikové jevy: Mingazzini na pravé straně bez poklesu, na levé straně pokles
- Reflexy: zvýšený bicipitální, tricipitální a styloradiální reflex na LHK
- Iritační jevy: negativní
- Spasticita: vyšetřena pouze orientačně její přítomnost, spasticita byla přítomna v oblasti musculus biceps brachii a flexorů prstů na LHK.

<u>Dolní končetiny</u>

- Vyšetření taxe: vpravo přesná, na levé straně nepřesná.
- Zánikové jevy: Mingazzini na obou stranách bez poklesu.

- Reflexy: patelární, Achilovy šlachy a flexorů prstů zvýšené na levé straně.
- Iritační jevy: na LDK pozitivní.

Spasticita: vyšetřena pouze orientačně, jestli je přítomna. Byla vyšetřena přítomnost spasticity v oblasti musculus triceps surae.

3.4.3.7 Palpační vyšetření

Posunlivost a protažitelnost kůže je možná všemi směry. Palpačně byl zjištěn hypertonus levostranného paravertebrálního svalstva a musculus trapezius bilaterálně.

3.4.4 Výstupní kineziologický rozbor

U Pacienta byl proveden po poslední terapii výstupní kineziologický rozbor. Vyšetření probíhalo stejně jako při vstupním vyšetření. Výsledky byly rovněž stejné jako při vstupu. Došlo jen k mírnému zlepšení v asymetrii chůze.

3.4.5 Vstupní a výstupní posturografické vyšetření pacienta číslo 2

U pacienta bylo provedeno komplexní vstupní a výstupní posturografické vyšetření, které se skládalo z testů: Static (eyes open, 30s), Static (eyes closed, 30s), Limits of stability, Translator: sinus (eyes open, 30s), Translator: sinus (eyes closed, 30s), Translator: ramp (eyes open, 30s), Translator ramp: (eyes closed, 30s), Foam (eyes open, 30s), Foam (eyes closed, 30s). Hodnoty byly uspořádány do tabulek, pozitivní odchylka o více než 10% ve výstupním vyšetření je označena zeleně, negativní šedě.

Testy static (eyes open, 30s) + Static (eyes closed, 30s)

	SKG area (mm²)	AP max. amplitud (mm)	ML Max. amplitud (mm)
Eyes open, vstup	548,87	28,00	33,00
Eyes open, výstup	259,02	22,90	23,70
Eyes closed, vstup	415,31	28,30	27,0
Eyes closed, výstup	335,28	27,5	25,4

Tabulka 3.4.5.1 Testy Static pacienta číslo 2

Při vyšetření Static (eyes open) došlo u pacienta ke zlepšení v tom smyslu, že se SKG area snížila z 548,87 mm² na 259,02 mm² a dostala se tak na 47 % původní plochy. Došlo přitom k snížení maximální amplitudy ve směru anteroposteriorním (AP) i mediolaterálním (ML).

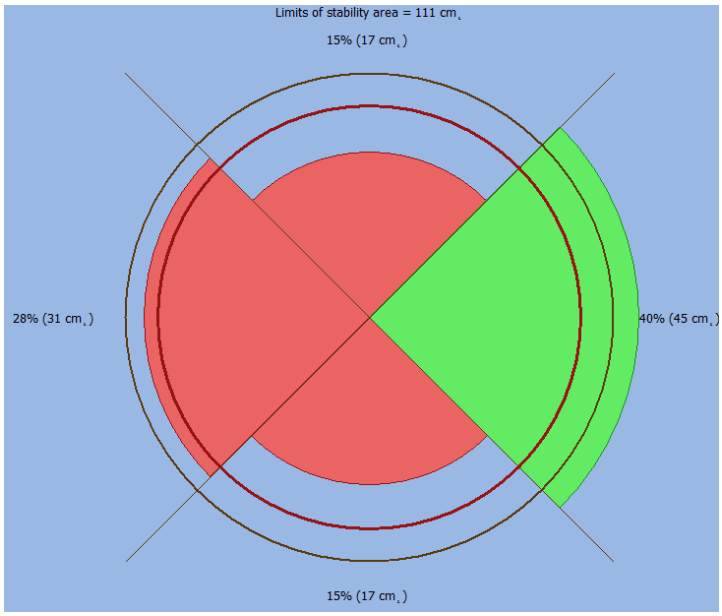
U pacienta došlo zároveň ke zlepšení v testu Static (eyes closed), kdy se zmenšila SKG area z původních 415,31 mm² na 335,28 mm² a dostala se tak na 81% původní hodnoty. Došlo přitom k mírnému snížení amplitudy v anteroposteriorním i mediolaterálním směru.

Limits of stability

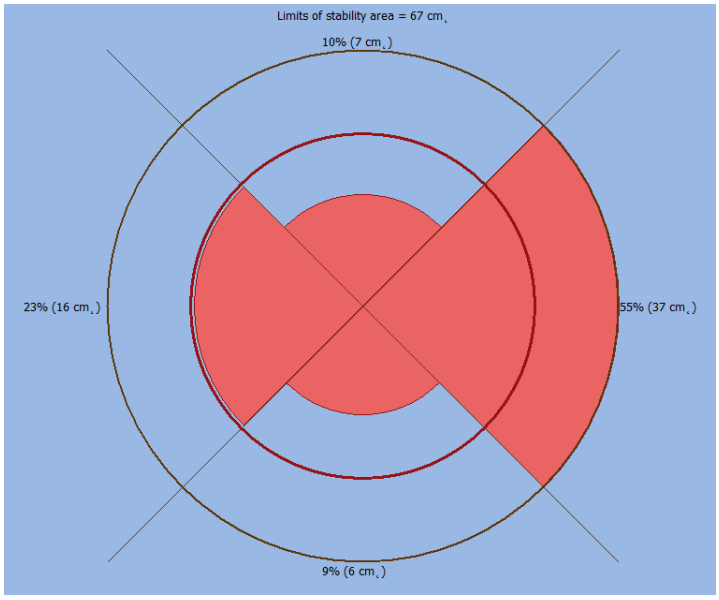
	Limits of stability area (cm²)
Limits of stability vstup	111
Limits of stability výstup	67

Tabulka 3.4.5.2 Limits of stability pacienta číslo 2

Celková plocha Limits of stability area se snížila z původních 111 cm² na 67 cm², dostala se tak na 60% původní plochy.



Obrázek 3.4.5.1 Limits of stability: vstup, pacient číslo 2



Obrázek 3.4.5.2 Limits of stability: výstup, pacient číslo 2

Výše uvedené obrázky nám ukazují rozložení váhy pacienta v průběhu testu Limits of stability. Každý z těchto obrázků je rozložen do čtyř kvadrantů (přední, zadní, levý, pravý). Plocha předního kvadrantu činila ve vstupním vyšetření 17 cm², při výstupu se mírně zmenšila

na 7 cm². Plocha zadního kvadrantu byla při vstupním vyšetření 17 cm² a zmenšila se na 6 cm². Plocha pravého kvadrantu se mírně zmenšila z 45 cm² na 37 cm². V levém kvadrantu došlo ke zmenšení plochy z 31 cm² na 16 cm². Celkově zůstalo zachováno, že má pacient výraznější rozložení váhy ve směru laterolaterálním než ve směru anteroposteriorním.

Test Translator, ramp eyes open + eyes closed

	AP Ramp Energy (mm².s)	ML Ramp Energy (mm².s)	AP Ramp Recovery time (s)	ML Ramp Recovery time (s)
Eyes open Vstup	1671	936	5,20	5,45
Eyes open výstup	1863	444	6,10	4,72
Eyes closed vstup	2291	458	6,05	3,85
Eyes closed výstup	2087	465	6,10	6,13

Tabulka 3.4.5.3 Test Translator: ramp pacienta číslo 2

V tomto testu jde o působení náhodných trhavých pohybů ve směru anteroposteriorním a mediolaterálním. Byly hodnoceny parametry energy a recovery time. Testování proběhlo s otevřenýma a se zavřenýma očima. Při trhavých pohybech s otevřenýma očima došlo ke zhoršení parametru energy v anteroposteriorním směru a naopak ke zlepšení ve směru mediolaterálním. Recovery time se prodloužil ve směru anteroposteriorním z 5,20 na 6,10 a ve směru mediolaterálním došlo k mírnému zlepšení z 5,45 s na 4,72 s.

V testu trhavých pohybů se zavřenýma očima došlo ke zlepšení parametru energy ve směru anteroposteriorním, ve směru mediolaterálním zůstal téměř nezměněn. Recovery time se mírně zhoršil ve směru anteroposteriorním z 6,05 s na 6,10 s a ve směru mediolaterálním z 3,85 s na 6,13 s.

Test Translator, sinus eyes open + eyes closed

	AP Sinus gain	ML Sinus gain
Eyes open vstup	0,94	0,36
Eyes open výstup	0,71	0,30
Eyes closed vstup	1,01	0,33
Eyes closed výstup	1,00	0,40

abulka 3.4.5.4 Test Translator: sinus pacienta číslo 2

Při testování pravidelných sinusových pohybů s otevřenýma a se zavřenýma očima byl hodnocen parametr sinus gain. K mírnému zlepšení došlo při sinusových pohybech s otevřenýma očima v anteroposteriorním směru, jinak zůstaly hodnoty srovnatelné.

Test foam eyes open + eyes closed

	SKG area (mm^2)	AP Max. amplitud (mm)	ML Max. amplitud (mm)
Eyes open, vstup	1884,02	64,50	59,70
Eyes open, výstup	1287,87	47,90	57,10
Eyes closed, vstup	2253,05	73,20	63,5
Eyes closed, výstup	3422,25	89,80	66,80

Tabulka 3.4.5.5 Test Foam pacienta číslo 2

Při testování stoje na pěnové podložce se zavřenýma a otevřenýma očima byly sledovány parametry SKG area a maximální amplituda. Při stoji s otevřenýma očima došlo ke zlepšení parametru SKG area. Tato plocha se zmenšila z 1884,02 mm² na 1287,87 mm², plocha tak snížila svůj obsah na 68% původní hodnoty. Současně došlo ke zlepšení parametru maximální amplitudy v anteroposteriorním směru a mírnému zlepšení ve směru mediolaterálním.

Při stoji se zavřenýma očima došlo ke zhoršení parametru SKG area z 2253,05 mm² na 3422,25 mm², plocha se tak zvětšila na 152% původní plochy. Došlo zde ke zhoršení maximální amplitudy v anteroposteriorním směru a mírnému zhoršení ve směru mediolaterálním.

3.4.6 Výsledky posturografického vyšetření pacienta číslo 2

U pacienta bylo vstupně a výstupně vyhodnoceno celkem 25 parametrů. Pozitivní odchylky o více než 10% dosáhlo celkem 10 parametrů ve výstupním vyšetření, negativní odchylky dosáhlo parametrů 7. 8 parametrů zůstalo při výstupním vyšetření srovnatelných s vyšetřením vstupním. U pacienta došlo k významnému zlepšení stability stoje s otevřenýma očima-test Static, eyes open. Celková SKG area se v tomto testu zmenšila o 53%, AP maximální amplituda se snížila o 18% a ML maximální amplituda o 28%, došlo tak k významnému snížení maximálních výchylek COP pacienta. V testu Static, eyes closed došlo ke zmenšení SKG arey o 19%, AP a ML maximální odchylky však nedosáhly snížení o 10%. V testu Translator: ramp, eyes open došlo ke snížení potřeby energie ke stabilizaci pacienta v ML směru o 53% a současně se v tomto testu zkrátil recovery time o 13%, pacient se tak stabilizoval rychleji. V testu Translator: sinus, eyes open došlo ke snížení poměru mezi posturální odpovědí pacienta a translační stimulací (sinus gail) ve směru AP o 18% a ve směru ML o 28%. Pacient dosáhl významného zlepšení v testu Foam, eyes open, kdy se zmenšila SKG area o 32% a snížila se maximální amplituda v AP směru o 26%. Pacient tak byl stabilnější ve stoji na pěnové podložce s otevřenýma očima.

3.5 Porovnání výsledků pacientky číslo 1 a pacienta číslo 2

Z 25 měřených parametrů bylo u pacientky číslo 1 celkem 11 parametrů ve výstupním vyšetření hodnoceno pozitivně, 9 parametrů negativně a 5 parametrů zůstalo nezměněno. Pacient číslo 2 měl takto hodnocených pozitivních parametrů o jeden méně, zároveň však měl méně negativních parametrů, bylo jich celkem 7.

Z jednotlivých parametrů se pacientka číslo 1 nejvíce zlepšila v parametru ML sinus gail v testu Translator: sinus, eyes open, kde činilo zlepšení 65%. V tomto testu došlo zároveň ke zlepšení všech měřených parametrů, ani jeden nezůstal neutrální nebo negativní. Došlo tak k výraznému snížení poměru mezi posturální odpovědí pacientky a translační stimulací, posturální odpověď pacientky se tak výrazně zrychlila a to nejvíce v mediolaterálním směru.

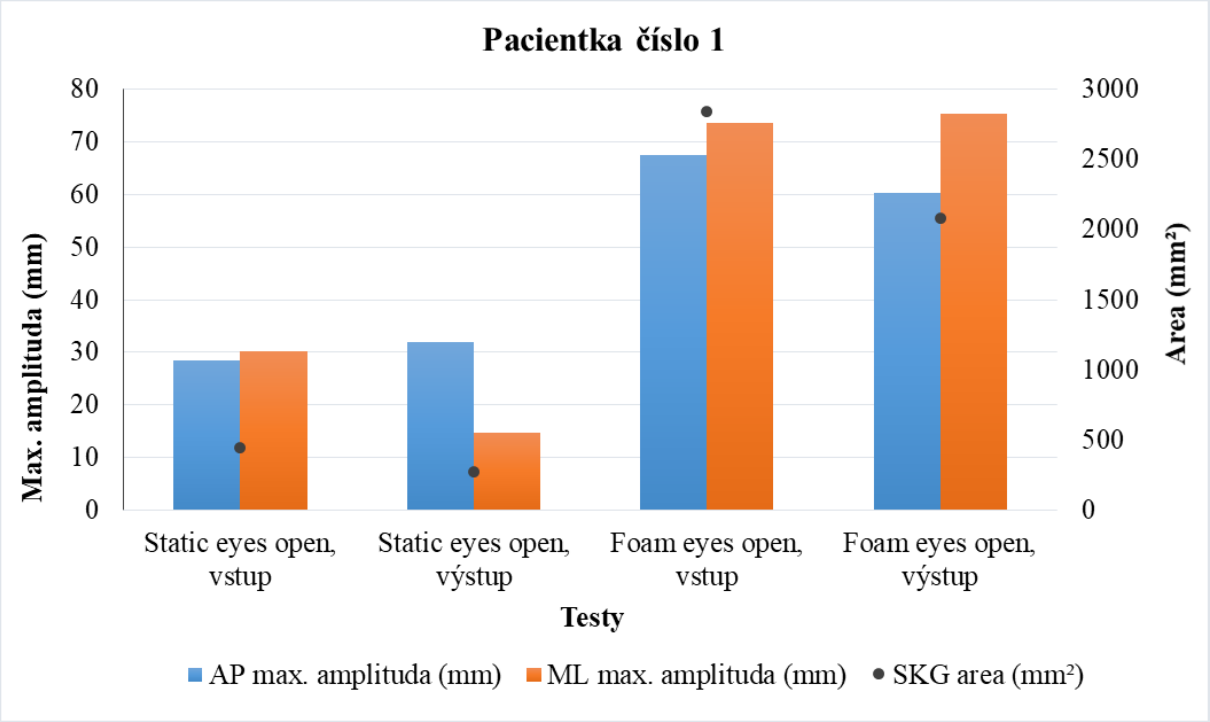
U pacienta číslo 2 došlo k největšímu zlepšení ve dvou parametrech. Jednalo se o parametr SKG area v testu Static, eyes open a ML ramp energy v testu Translator: ramp, eyes open. Obojí zlepšení činilo 53%. Úspěšnější byl pacient celkově v testu Static, eyes open, protože u něj došlo zároveň k výraznému snížení maximálních amplitud v AP a ML směru. V AP směru došlo ke snížení o 18% a v ML směru dokonce o 28%. U pacienta tak došlo k výraznému snížení maximálních odchylek COP a jeho stoj s otevřenýma očima byl při výstupním vyšetření stabilnější.

U obou pacientů došlo současně k výraznému zlepšení v testech Static, eyes open a Foam, eyes open. U obou pacientů se tak zlepšila stabilita stoje s otevřenýma očima na platformě a na pěnové podložce.

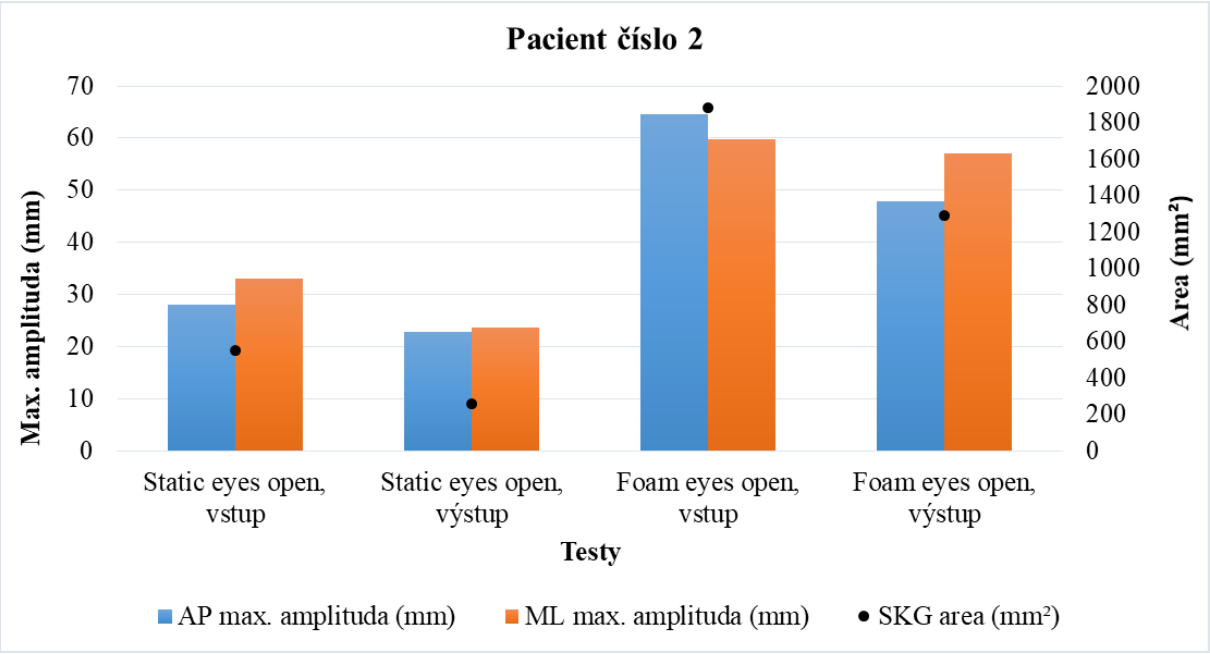
U pacientky číslo 1 došlo ke zlepšení v testu Static, eyes open v parametru SKG area o 38% a došlo zde také ke snížení maximální ML amplitudy o 51%. Pacient číslo 2 měl v tomto testu lepší SKG areu o 53% oproti svému vstupnímu vyšetření, změřilo se u něj snížení maximální amplitudy ve směru AP a to o 18% a ve směru ML o 28%. Pacientka číslo 1 se tak stala výrazně stabilnější v mediolaterálním směru a pacient číslo 2 zlepšil svoji stabilitu ve směru anteroposteriorním i mediolaterálním. U pacientky číslo 1 došlo ke zlepšení v testu Foam, eyes open. Došlo zde ke zmenšení SKG arey o 27% oproti vstupnímu vyšetření. Maximální AP amplitudy se zde snížila o 11%. U pacienta číslo 2 došlo ke zmenšení SKG arey dokonce o 32% oproti vstupnímu vyšetření a maximální AP amplituda se snížila o 26%. U obou

pacientů došlo při výstupním vyšetření testu Foam, eyes open ke snížení maximální výchylky COP v anteroposteriorním směru. Byli tak v tomto směru stabilnější.

Níže jsou uvedeny grafy parametrů dvou testů (Static, eyes open a Foam, eyes open), ve kterých se oba dva pacienti současně výrazně zlepšili.



Graf 3.5.1 Graf výsledků pacientky číslo 1



Graf 3.5.2 Graf výsledků pacienta číslo 2

4 DISKUZE

Cévní mozková příhoda je velmi akutní a život ohrožující onemocnění, které postihuje krevní cirkulaci mozku. Jedná se o druhou až třetí příčinu úmrtí ve světě, kdy třetina postižených na toto onemocnění umírá a třetina zůstává s trvalými následky (Ambler, 2008, Trift, 2014, Urbánková, 2013). Incidence tohoto onemocnění je v rámci České Republiky 270-350/100000 obyvatel na rok. Česká Republika stále převyšuje incidenci tohoto onemocnění v rámci zemí západní Evropy (Hlinovský, Doležalová, Hlinovská, 2016).

Toto onemocnění mívá velmi širokou škálu následků. Velmi často mezi ně patří poruchy stability (Kolář et al, 2012). Cílem bakalářské práce bylo teoreticky definovat základní problematiku (cévní mozková příhoda, posturální stabilita, vibrace) a prakticky ověřit otázku, zda má působení celotělových vibrací pomocí vibrační plošiny pozitivní vliv na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Na toto téma chybí odborné studie v českém jazyce, musela jsem tedy vycházet ze zahraničních studií. Vycházela jsem celkem ze šesti studií. Pět studií se věnovalo přímo vlivu celotělových vibrací na stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě a jedna studie byla analýzou většího počtu studií na danou problematiku. Nejstěžejnější byly dvě studie, protože se věnovaly pacientům v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě a výsledky byly zpracovány posturograficky. Do bakalářské práce byli rovněž vybráni pacienti v chronickém stádiu (minimálně 1 rok po proběhlé příhodě) a měření výsledků probíhalo rovněž pomocí posturografu.

Van Nes (2004) zkoumala vliv celotělových vibrací na pacientech v chronickém stádiu. Studie se zúčastnilo celkem 23 hemiparetických pacientů s poruchou stability. K hodnocení stability docházelo během čtyř měření s odstupem 45 minut. Mezi druhým a třetím měřením docházelo k sérii čtyř opakování celotělových vibrací na vibrační plošině. Vibrace měly frekvenci 30Hz. Každé opakování trvalo 45 sekund a pacient během této doby stál s otevřenýma očima a se zavřenýma očima (30s), přenášel váhu tak, aby se co nejrychleji a nejpřesněji dostal k označenému cíli a vydržel tam jednu sekundu. Pacientovi byly naměřeny výchylky COP. Ve studii chybí informace o tom, jestli autorce stačila pouze přítomnost snížení výchylky COP, nebo si zadala nějakou minimální výchylku, která by byla počitatelná. Výsledkem studie byl vliv na stabilitu stoje se zavřenýma očima. To ale nemusí být dáno díky působení vibrací,

ale může to být tím, že byla zvýšena propriocepce při odstranění zrakové kontroly (Van Nes, 2004).

Tankisheva (2014) studovala vliv celotělových vibrací na svalovou sílu, stabilitu a spasticitu u pacientů v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě. Studie se zúčastnilo celkem 15 pacientů v chronickém stádiu CMP. Polovina pacientů byla náhodně vybrána k účasti ve studii a polovina pacientů vytvořila kontrolní skupinu. Testovaná skupina měla terapie na vibrační plošině třikrát týdně po dobu šesti týdnů. Vibrace trvaly 30 až 60 sekund a při terapii bylo 5 až 17 opakování. Ve studii byla použita frekvence vibrací 35-40Hz. Testovaná skupina prováděla sérii statických i dynamických cviků. Výsledná svalová síla byla hodnocena pomocí dynamometru, stabilita pomocí posturografie (Sensory Organisation Test) a svalová spasticita pomocí Asworthovy škály. Naměřené hodnoty byly porovnány s kontrolní skupinou. Po době šesti týdnů došlo u testované skupiny ke zvýšení svalové síly v oblasti dolních končetin, došlo ke zlepšení stability, ale spasticita zůstala nezměněna (Tankisheva, 2014). Ve studii chyběla zmínka o procentuálním rozvržení statických a dynamických cviků. Dále stojí za zmínku, že v testu Sensory Organisation Test autorka hodnotila pouze statickou stabilitu.

Terapií v rámci bakalářské práce se zúčastnili dva pacienti (pacientka číslo 1 a pacient číslo 2) z kontaktů Kliniky rehabilitačního lékařství. Pacienti museli splňovat celkem tři podmínky pro to, aby mohli být vybráni:

1. Museli být v chronickém stádiu CMP (minimálně jeden rok po proběhlé cévní mozkové příhodě).
2. Museli mít prokázanou poruchu stability.
3. Nesměla u nich současně probíhat žádná jiná forma aktivní terapie, aby nedošlo k narušení validity výsledků.

Chroničtí pacienti byli vybráni, protože u pacientů v subakutním stádiu probíhá velké množství terapií a nebylo by možné, abych takové pacienty pro svoji práci získala a jejich terapie tak na řadu týdnů zastavila.

Pro praktickou část jsem použila vibrační plošinu od firma Capital Sports v suterénu Kliniky rehabilitačního lékařství. Terapie probíhala po dobu šesti týdnů s frekvencí 3 krát týdně. Trvala vždy 20 minut. Frekvence vibrací přístroje se vždy pohybovala mezi 40-45 Hz. Tato frekvence byla nastavena na úvodní terapii dle potřeb pacientů. Pacient na plošině 30%

času stál (stoj na šířku pánve, stoj spojný, stoj tandemový), následně prováděl ve zbylých 70% času sérii cviků, která se skládala z cviků na přenášení váhy postupně do všech stran. Pacienti dále prováděli dřepy (ne v plném rozsahu).

Při vstupním a výstupním vyšetření byla pacientovi odebrána anamnéza, byl proveden kazuistický rozbor a bylo provedeno statické i dynamické posturografické vyšetření. Z časových důvodů provedl pacient každý z měřených testů pouze jedenkrát.

Výsledky svojí práce jsem se rozhodla měřit pomocí posturografu od francouzské firmy Synapsys. Tento přístroj se společně s vibrační plošinou nachází v suterénu Kliniky rehabilitačního lékařství a byl tak metodou první volby. Zároveň jsem metodu posturografie zvolila, protože se jedná o metodu objektivního posouzení stability (Míková, 2006).

Pro vyšetření pacientů jsem po konzultaci s vedoucí práce zvolila komplexní testování, které se skládá ze složek statických i dynamických. Byly provedeny testy: Static, eyes open + eyes closed, Limits of stability, Translator sinus, eyes open + eyes closed, Translator ramp, eyes open + eyes closed, Foam, eyes open + eyes closed. Změřené parametry byly definovány v metodologii bakalářské práce. Výsledky měření byly zpracovány do tabulek a kladné výsledky byly označeny v tabulce zeleně a záporné šedě. Pro označení výsledků jsem si stanovila minimální změnu 10% ve výstupním vyšetření oproti vstupu. Tuto hranici jsem si určila sama, protože v prostudovaných studiích jsem žádnou podobnou nenašla.

Na posturografu bylo hodnoceno v průběhu testování celkem 25 měřených parametrů. Pacientka číslo 1 měla ve výstupním vyšetření celkem 11 parametrů hodnocených pozitivně, 9 negativně a 5 parametrů zůstalo neutrálních. Pacient číslo 2 měl celkem 10 pozitivně vyhodnocených parametrů, negativních měl 7 a neutrálně bylo vyhodnoceno parametrů 8.

Z jednotlivých parametrů se pacientka číslo 1 nejvíce zlepšila v parametru ML sinus gail v testu Translator: sinus, eyes open, kde činilo zlepšení 65%. V tomto testu došlo zároveň ke zlepšení všech měřených parametrů, ani jeden nezůstal neutrální nebo negativní. Došlo tak k výraznému snížení poměru mezi posturální odpovědí pacientky a translační stimulací. Reakce pacientky na translační stimulaci se tak staly rychlejšími. A pacientka se tak výrazně zlepšila v jednom z dynamických testů.

U pacienta číslo 2 došlo k největšímu zlepšení ve dvou parametrech. Jednalo se o parametr SKG area v testu Static, eyes open a ML ramp energy v testu Translator: ramp. Obojí zlepšení činilo 53%. Úspěšnější byl pacient celkově v testu static, eyes open, protože

u něj došlo zároveň k výraznému snížení maximálních amplitud v AP a ML směru. Pacient se tak stal stabilnější ve stoji s otevřenýma očima. V testu Translator: ramp se ukázalo, že ve výstupním měření pacient potřeboval menší množství energie ke svojí stabilizaci během působení náhodných trhavých pohybů v ML směru. Toto jednosměrné zlepšení bych odůvodnila tím, že již ve vstupním měření měl pacient lepší dynamickou stabilitu v mediolaterálním směru.

Oba dva pacienti současně se nejvíce zlepšili v testech Static, eyes open a Foam, eyes open. Nedocházelo zde ke zlepšení v testech se zavřenýma očima, protože během terapií jsem s pacienty netrénovala vyřazení zrakové kontroly a všechny cviky probíhaly s otevřenýma očima. Výsledky těchto dvou testů jsem zpracovala do formy grafů v kapitole Porovnání výsledků pacientky číslo 1 a pacienta číslo 2.

Z dynamických testů došlo u obou pacientů současně ke zlepšení v testu Translator: sinus, eyes open. Tento test dopadl u pacienta číslo 2 pozitivně, ale neřadil se u něj k nejlepším. U pacientky číslo 1 to byl nejlepší test ze všech.

U obou pacientů tak došlo ke zlepšení ve statické i dynamické součásti stability.

Výsledky těchto měření nemohou být brány stejně seriózně, jako jsou brány výsledky studií. Pro svůj výzkum jsem použila velmi malý vzorek pacientů. Oba dva pacienti byli v chronickém stádiu po cévní mozkové příhodě, každý však příhodu prodělal v úplně jiném časovém horizontu. Pacientka číslo 1 ji prodělala v roce 2009 a pacient číslo 2 v roce 2016. Zároveň je velmi náročné najít pacienty s co nejpodobnějšími projevy onemocnění, aby mezi sebou mohli být v případné studii porovnáváni. Při výstupní kazuistice se ukázalo, že měla pacientka číslo jedna zhoršení nálady kvůli znovu se objevujícím bolestem v oblasti pravého hlezna. Celkové výsledky mohla ovlivnit změna fyzického a psychického stavu pacientů, současně mohla výsledky ovlivnit únava z týdny trvajícího tréninku. Další komplikace spočívá v tom, že pacient vždy po terapii odcházel domů a nebylo tak možné kontrolovat jeho další aktivity, které by mohly výsledky ovlivnit.

5 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo ověřit, zda mají terapie na vibrační plošině pozitivní vliv na posturální stabilitu u pacientů po cévní mozkové příhodě. Praktické části práce se zúčastnili dva pacienti z kontaktů Kliniky rehabilitačního lékařství.

Oba dva pacienti se zlepšili současně v určitých parametrech statické i dynamické složky stability. Není však možné říci, že by tím byl prokázán vliv vibrací na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě. Použitý vzorek pacientů byl příliš malý a nebyly u nich shodné projevy tohoto onemocnění. Oba dva pacienti byli v chronickém stádiu, ale nebyli ve stejném časovém období po proběhlé příhodě.

Celosvětově chybí studie, které by se zabývaly vlivem celotělových vibrací na stabilitu u pacientů po cévní mozkové příhodě v různých stádiích tohoto onemocnění a aby byla tato stádia potom srovnána. Bylo by zajímavé vytvořit studie, které by se zabývaly různým charakterem vibrací. Mohlo by zde například dojít k porovnání působících frekvencí

V průběhu práce jsem dospěla k názoru, že by bylo třeba zrealizovat studii, které by se zúčastnil větší vzorek pacientů s co nejpodobnějším charakterem tohoto onemocnění a v podobném časovém horizontu po proběhlé příhodě. V takové studii by současně byla použita kontrolní skupina zdravých jedinců. Bylo by zároveň zajímavé zahrnout některé prvky z Bobath konceptu, například přípravu chodidla. Tuto variantu jsem ve svojí práci zvažovala, ale z časových důvodů neprovedla.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- AC: Plocha kontaktu s podložkou
- AP: Anteroposteriorní
- AS: Area of Support (oporná plocha)
- BS: Base of Support (oporná báze)
- CMP: Cévní mozková příhoda
- COG: Centre of Gravity
- COM: Centre of Mass (těžiště)
- COP: Centre of Pressure
- C-Th: Cerviko-thorakální
- KRL: Klinika rehabilitačního lékařství
- L: Lumbální
- LDK: Levá dolní končetina
- LHK: Levá horní končetina
- MHD: Městská hromadná doprava
- ML: Mediolaterální
- NRS: Numeric rating scale
- P: Program
- PDK: Pravá dolní končetina
- PHK: Pravá horní končetina
- ROM: Range of Motion (rozsah pohybu)
- SKG: Skiagram
- SPS: Synapsys Posturography System
- Th: Thorakální

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AMBLER, Zdeněk, BEDNAŘÍK, Josef, RŮŽIČKA, Evžen. *Klinická neurologie.* Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-157-4.

BENDOK, Bernard. *Hemorrhagic and ischemic stroke: medical, imaging, surgical, and interventional approaches*. New York: Thieme, 2012. ISBN 978-1- 60406-234-2.

BHALLA, Ajay, BIRNS, Jonathan. *Management of Post-Stroke Complications.* Switzerland: Springer International Publishing, 2015. ISBN 978-3-319-17854-7.

BROGARDH, Christina, FLANSBJER, Ulla-Britt, LEXELL, Jan. No Specific Effect of Whole-Body Vibration Training in Chronic Stroke: A Double-Blind Randomized Controlled Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 2012. 93, 253-258.

Capital Sports Vibbro: Manuál přístroje. Berlin, 2014.

DRŠATA, Jakub. Počítačová posturografie v diagnostice a rehabilitaci závrativých stavů. Hradec Králové, 2007. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze.

DUARTE, M, FREITAS, F. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. Revista Brasileira De Fisioterapia [online]. 2010, **14**(3), 183-92 [cit. 2019-06-01]. ISSN 1413-3555. Dostupné z: http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4 de826e4-f027-4c61-8626-42649028f0fe%40sessionmgr114&vid=10&hid=102

HLINOVSKÝ, David, DOLEŽALOVÁ, Irena, HLINOVSKÁ, Jana. Komplexní rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě – projekt iktového centra Thomayerovy nemocnice. *Praktický lékař,* 2016. **96**(6), 267-271. ISSN 0032-6739.

HOLLMANOVÁ, Drahomíra. Ateroskleróza [online]. 2017 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: https://www.symptomy.cz/nemoc/ateroskleroza

KADAŇKA, Z. *Učebnice speciální neurologie.* 3. přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010. ISBN 978-80-210-5320-5.

KALVACH, Pavel. *Mozkové ischemie a hemoragie*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2765-3.

KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘOVÁ, Barbora. *Přístrojové vyšetřovací metody k hodnocení pohybu v klinické praxi*. 1. vyd. Olomouc: EZ Centrum, 2012. ISBN 978-80-260-1645- 8.

KUTÍLEK, Patrik, ŽIŽKA, Adam. Určování polohy těžiště stabilometrickou plošinou [online]. Praha, 2013 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: http://esf.fbmi.cvut.cz/sites/default/files/KA03_6_Urcovani_polohy_teziste_stabilometrickou_plosinou_komplet.pdf

LIPPERT, L. S. *Clinical kinesiology and anatomy*. 4th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2006. ISBN 0-8036-1243-5.

MÍKOVÁ, M. Kineziologická laboratoř II [online]. 2017 [cit. 2019-05-05]. Dostupné z: http://krtvl.upol.cz/prilohy/36_1148227488.pdf

MOLNÁROVÁ, M. Postura- význam, diagnostika a poruchy. *Rehabilitácia,* 2009. **46**(4), 195- 205. ISSN 0375-0922.

NASHNER, Lewis, MCCOLLUM, Gin. The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *The behavioral and brain sciences*, 1985. 135-172.

PARÁKOVÁ, B.; MÍKOVÁ, M.; KROBOT, A. Vibrace: Neurofyziologické aspekty a možnosti klinického využití. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2008. 1, 11-17.

PAVLŮ, D., STRACHOTOVÁ, H. Terapie a trénink s využitím vibrací: Současný trend nebo účinný prostředek? *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2011. **18**(3), 138–144.

PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi.* 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.

RAYMAKERS, J. A., SAMSON, M. M., VERHAAR, H. J. J. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). *Gait & Posture*[online]. 2005, **21**(1), 48-58 [cit. 2019-06-07]. ISSN 09666362.
Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0966636203002029

Synapsys [online]. 2019 [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: http://www.synapsys.fr/en/index.php
Synapsys Posturography System: User Manual 3.0.3.12. Marseille, 2016.

ŠEDOVÁ, Petra et al. Incidence of Hospitalised Stroke in the Czech Republic: The National Registry of Hospitalised Patients. *Journal of Stroke,* 2017. **26**(5), 979-986.

TANKISHEVA, Ekaterina et al. Effects of Intensive Whole-Body Vibration Training on Muscle Strength and Balance in Adults With Chronic Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,* 2014. 95, 439-446.

THRIFT, Amanda G. et al. Global stroke statistics. *International journal of stroke* [online]. 2014, 9, 6-18 [cit. 2019-06-06].
Dostupné z: http://wso.sagepub.com/content/9/1/6.full.pdf+html

URBÁNKOVÁ, Šárka, NEUMANN, Jiří, POTMĚŠILOVÁ, Hana. Cévní mozková příhoda a role médií v informovanosti veřejnosti. *Hygiena: Časopis pro ochranu a podporu zdraví*, 2013, **58**(4), 162 - 166. ISSN 1802 - 6281.

VAN NES, Ilse et al. Long-Term Effects of 6-Week Whole-Body Vibration on Balance Recovery and Activities of Daily Living in the Postacute Phase of Stroke: A Randomized, Controlled Trial. *Stroke,* 2006. 37, 2331-2335.

VAN NES, Ilse et al. Short-Term Effects of Whole-Body Vibration on Postural Control in Unilateral Chronic Stroke Patients: Preliminary Evidence. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation,* 2004. **83**(11), 867-873.

VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část) : Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002a. **9**(4), 115- 121. ISSN 1211-2658.

VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (II. část) : Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2002b. **9**(4), 115- 121. ISSN 1211-2658.

VAŘEKA, Ivan, VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy.* 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN: 978-80-244-2432-3.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* 2. rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VÉLE, František, ČUMPELÍK, J., PAVLŮ, D. Úvaha nad problémem "stability" ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001. **8**(3), 103- 105. ISSN 1211-2658.

WHO. *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě: včetně nácviku soběstačnosti: průvodce nejen pro rehabilitační pracovníky.* 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80- 247-0592-3.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 1995. **4**(3), 193-213. ISSN 09666362.

WOLLSEIFEN, T. Different methods of calculating body sway area. Pharmaceutical Programming [online]. 2011, 4(1/2), 91-106 [cit. 2019-06-06]. ISSN 1757-0921. Dostupné z: http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4de826e4-f027-4c61-8626-42649028f0fe%40sessionmgr114&vid=7&hid=102

WONJAE, Choi et al. Whole-Body Vibration Combined with Treadmill Training Improves Walking Performance in Post-Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor,* 2017. 23, 4918-4925.

XIAOTIAN, Jang et al. The effect of whole body vibration on balance, gait performance and mobility in people with stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation,* 2015. **29**(7), 627 –638.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 2.12.4.1 Posturograf Synapsys……..23

Obrázek 2.12.4.2.1 Manažer pacienta …….24

Obrázek 2.12.4.3.1 Manažer vyšetření ……...25

Obrázek 2.12.4.3.1.1 Vyjádření jednoho z parametrů ……..…..26

Obrázek 2.12.4.3.1.2 Stabilogram ……..27

Obrázek 2.12.4.4.2.1 Rehabilitační hry: nastavení …….28

Obrázek 2.13.3.1 Vibrační plošina ……..32

Obrázek 2.13.3.2 Ovládací panel vibrační plošiny …….33

Obrázek 3.3.5.1 Limits of stability: vstup, pacientka číslo 1 ……..43

Obrázek 3.3.5.2 Limits of stability: výstup, pacientka číslo 1 ……43

Obrázek 3.4.5.1 Limits of stability: vstup, pacient číslo 2 ……..52

Obrázek 3.4.5.2 Limits of stability: výstup, pacient číslo 2 ……52

Tabulka 3.3.5.1 Testy Static pacientky číslo 1 ……42

Tabulka 3.3.5.2 Limits of stability pacientky číslo 1 ……..42

Tabulka 3.3.5.3 Test Translator: ramp pacientky číslo 1 ……44

Tabulka 3.3.5.4 Test Translator: sinus pacientky číslo 1 ……45

Tabulka 3.3.5.5 Test Foam pacientky číslo 1 ……..45

Tabulka 3.4.5.1 Testy Static pacienta číslo 2 ……..51

Tabulka 3.4.5.2 Limits of stability, pacient číslo 2 …….51

Tabulka 3.4.5.3 Test Translator: ramp pacienta číslo 2 ……..53

Tabulka 3.4.5.4 Test Translator: sinus pacienta číslo 2 ……..54

Tabulka 3.4.5.5 Test Foam pacienta číslo 2 ……54

Graf 3.5.1 Graf výsledků pacientky číslo 1 ……57

Graf 3.5.2 Graf výsledků pacienta číslo 2 ……..57

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Informovaný souhlas pacienta ……...70

Příloha 1: Informovaný souhlas pacienta

Informovaný souhlas pacienta

Název bakalářské práce (dále jen BP): Vliv cvičení na vibrační plošině na posturální stabilitu pacientů po cévní mozkové příhodě

Stručná anotace BP (shrnutí tématu a průběhu zpracování BP prezentované pacientovi): Pacient se zúčastní vstupního vyšetření stability a dále bude probíhat terapie pomocí cvičení na vibrační plošině po dobu tří týdnů. Závěrem bude opět výstupní vyšetření stability. Výsledky budou anonymně použity ke zpracování BP.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

1. Já, níže podepsaný/á souhlasím s účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány formou kazuistiky. Je mi více než 18 let.
2. Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejích postupech, průběhu zpracování, a formě mé spolupráce. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
3. Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje účast v kazuistice BP je dobrovolná.
4. Kazuistika bude v BP uveřejněna přísně anonymně bez jakýchkoliv osobních údajů.
5. S účastí v kazuistice BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.

Datum:

Podpis pacienta: Podpis studenta: