

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha 2015

Kateřina Michálková

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Bc. Kateřina Michálková

Standardizovaná vyšetření rovnováhy ve fyzioterapii

Standardised balance examination in physiotherapy

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Renáta Muchová

Konzultant: Vendula Matolínová

Praha, 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité informační 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.

V Praze, 15. 4. 2015

Bc. Kateřina Michálková

Podpis:

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla poděkovat zejména vedoucí mé bakalářské práce, paní Mgr. Renátě Muchové, za vedení, věcné připomínky a vstřícnost při vedení práce. Dále bych chtěla poděkovat konzultantce mé práce, paní Vendule Matolínové, za ochotu, cenné rady a věnovaný čas. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat pacientům, kteří souhlasili se spoluprací, a významně se tak podíleli na vzniku mé bakalářské práce.

Identifikační záznam:

MICHÁLKOVÁ, Kateřina. *Standardizovaná vyšetření rovnováhy ve fyzioterapii. [Standardised balance examination in physiotherapy]*. Praha, 2015. 74 s., 4 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Renáta Muchová.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno autora: Bc. Kateřina Michálková

Vedoucí práce: Mgr. Renáta Muchová

Konzultant práce: Vendula Matolínová

Oponent práce:

Název bakalářské práce: Standardizovaná vyšetření rovnováhy ve fyzioterapii

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá problematikou rovnováhy a možnostmi jejího vyšetření dle standardizovaných testů. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou stručně vymezeny základní pojmy a principy neurofyzologie rovnováhy. Především jsou zde však popsány jednotlivé standardizované testy.

Praktická část se zaměřuje na ověření teoretických poznatků vyšetřením vybraných standardizovaných testů na vzorku pacientů. Pro tyto účely byly vybrány 4 testy, Berg Balance Scale (BBS), Test rovnováhy a chůze podle Tinnetiové (POMA), Best Evaluation Systems Test (BESTest) a jeho zkrácená verze Mini BESTest. Praktická část je zpracována formou dvou kazuistik. Cílem práce je přinést přehled v současné době využívaných standardizovaných vyšetření rovnováhy a následně porovnat teoretické poznatky o těchto vyšetřeních s výsledky vyšetřovaného vzorku pacientů.

Klíčová slova: rovnováha, posturální kontrola, standardizovaná vyšetření, vyšetření rovnováhy, fyzioterapie

Title: Standardised balance examination in physiotherapy

Abstract:

The bachelor thesis deals with topic of balance and its possibilities of standardised evaluation. It's divided into the theoretical and the practical part.

Balance is defined in the theoretical part as a term and balance neurophysiological principles are explained as well. Most of all individual balance standardised examination is described.

The practical part of the thesis focuses on verification of the theoretical knowledge by using chosen standardised balance examination. 4 tests were used for these purposes, Berg Balance Scale (BBS), Performance – Oriented Assessment of Mobility (POMA), Balance Evaluation – System Test (BESTest) and its shortened version Mini BESTest. The practical part consists of 2 case studies.

The main goal of the bachelor thesis is to create an overview of the balance standardised examination in the current practice and to compare consecutively our knowledge with the results of balance examination according to the used tests.

Key words: balance, postural kontrol, standardised examination, balance examination, physiotherapy

OBSAH

1. Úvod.....	10
2. Rovnováha.....	12
2.1 Postura	12
2.2 Posturální stabilizace	13
2.3 Posturální stabilita	14
2.4 Posturální reaktivita	18
2.5 Posturální kontrola.....	18
2.5.1 Senzorická složka.....	19
2.5.2 Řídící složka	20
2.5.3 Výkonná složka.....	21
2.5.4 Kognitivní složka.....	21
3. Vyšetření rovnováhy	22
3.1 Anamnéza, Kineziologický rozbor	22
3.2 Standardizované testy.....	23
3.3 Faktory ovlivňující výběr testů.....	23
3.4 Dělení vyšetření rovnováhy.....	24
3.4.1 Funkční vyšetření	24
3.4.1.1 Berg Balance Scale (Bergova funkční škála rovnováhy, BBS).....	24
3.4.1.2 Test rovnováhy a chůze podle Tinnetiové (Performance-Oriented Assessment of Mobility, POMA)	25
3.4.1.3. Functional Reach Test (FR)	26
3.4.1.4. Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB).....	26
3.4.1.5. Short Physical Performance Battery (SPPB)	28
3.4.1.6. Five Times Sit to Stand Test	28
3.4.1.7. Four Square Step Test (FSST).....	28
3.4.1.8. Brunel Balance Assessment (BBA)	29
3.4.1.9. The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS).....	30
3.4.1.10. Timed Up and Go Test (TUG)	30
3.4.1.11. Dynamic Gait Index (DGI).....	31
3.4.1.12. Functional Gait Assessment (FGA).....	31
3.4.1.13. 10 Meter Walk Test.....	32

3.4.1.14. 2 a 6 min test chůze	32
3.4.1.15. Functional Ambulation Category (FAC)	32
3.4.2. Systémová vyšetření.....	33
3.4.2.1 Best Evaluation Systems Test (BESTest)	33
3.4.2.2 Mini BESTest	34
3.4.2.3 Brief BESTest	34
3.4.3 Příkladová vyšetření.....	35
3.5 Vyšetření dle složek posturální kontroly.....	36
3.5.1. Vyšetření motorické složky posturální stability.....	36
3.5.1.1. Vyšetření klidové posturální stability	37
3.5.1.2. Vyšetření anticipační posturální stability.....	37
3.5.1.3. Vyšetření reaktivní posturální stability.....	37
3.5.2. Vyšetření senzorycké složky posturální stability.....	37
3.5.3. Vyšetření kognitivní složky posturální stability.....	38
4. Praktická část.....	39
4.1 Cíle a základní bakalářské otázky	39
4.2 Soubor	39
4.3 Metodika.....	40
4.4 Kazuistiky.....	41
4.4.1 Pacient P. C.	41
4.4.2 Pacient M. I.	47
4.5 Výsledky.....	54
4.6 Diskuze	59
5. Závěr.....	63
6. Seznam literatury	65
7. Seznam zkratk	72
8. Přílohy.....	74

1. Úvod

Až polovina populace nad 65 let uvádí obtíže spojené s poruchou rovnováhy. Kvalita života těchto pacientů je do značné míry negativně ovlivněna, jelikož porušená stabilita zhoršuje jejich bezpečnou pohyblivost, ale i provádění běžných denních činností a soběstačnost (Mancini, 2011). Zvýšené riziko pádů je závažný následek porušené rovnováhy, který významně ovlivňuje následnou prognózu onemocnění. Z uvedeného vyplývá, že problematika poruch stability je aktuálním tématem, které se týká významné části pacientů nejen s neurologickým onemocněním.

Téma zabývající se neurologickou problematikou jsem pro zpracování své bakalářské práce vybrala záměrně, jelikož mne obor fyzioterapie v neurologie oslovil již během studia a i ve své budoucí fyzioterapeutické praxi bych se mu chtěla věnovat. Domnívám se, že z hlediska funkce v multidisciplinárním týmu má fyzioterapeut v neurologii důležitou roli. Stejně tomu je i v oblasti terapie poruch rovnováhy.

V práci se věnuji způsobu vyšetření rovnováhy. Zaměřuji se především na standardizované testy rovnováhy a na to, které složky posturální stability hodnotí. Okrajově se v práci věnuji objektivizovaným počítačovým metodám vyšetření, které se v současné praxi využívají stále častěji. Jak blíže popisuji v teoretické části bakalářské práce, kontrola rovnováhy je velice komplexní proces, který závisí na stálé aferentaci ze somatosensorického, vestibulárního a zrakového systému, na následném zpracování informací v mozkovém kmeni, mozečku, bazálních gangliích a některých částech kortexu (Horak, 2006). Vzniklá porucha může být pak poměrně specifická a může odpovídat dysfunkci kterékoliv ze zmíněných složek. Proto i způsob vyšetření musí být komplexní a měl by se zaměřovat na všechny tyto kontrolní systémy.

Cílem mé práce je vytvořit ucelený přehled vyšetření rovnováhy, která se v současné době používají u nás i v zahraničí, zhodnotit jejich klady a zápory. Práce je rozdělena na část teoretickou, kde shrnuji základní poznatky o řízení rovnováhy, především se zde však věnuji samotným vyšetřením rovnováhy. Popisuji jejich principy a možnosti klinického využití a uvádím klady či zápory jednotlivých

vyšetření dle literatury a studií. V praktické části se zaměřuji na ověření těchto poznatků v praxi provedením vybraných vyšetření u 2 pacientů s poruchou rovnováhy v anamnéze. Následně porovnávám všechny aspekty použitých standardizovaných testů mezi sebou. Praktická část je zpracována formou kazuistik. Výstupem práce je hodnocení jednotlivých parametrů použitých standardizovaných testů a konfrontace mého zhodnocení testů s hodnocením studií.

Byla bych ráda, kdyby moje bakalářská práce byla výstižným a srozumitelným informačním materiálem pro studenty fyzioterapie i široké spektrum zdravotnických pracovníků pro usnadnění orientace v problematice vyšetření rovnováhy a práce s jednotlivými standardizovanými testy.

2. Rovnováha

Vzhledem k tomu, že práce se podrobněji zabývá možnostmi, jak lze k vyšetření rovnováhy přistupovat, je žádoucí úvodní část práce věnovat stručnému vysvětlení základních pojmů a rovněž osvětlit poměrně komplikovanou neurofyziologii kontroly rovnováhy. Rovnováha je značně rozsáhlým tématem, proto její celé obsažení není cílem této kapitoly. Snahou je sjednotit poněkud roztráštěnou terminologii a stručně uvést do celé problematiky rovnováhy.

V odborné literatuře se setkáme s celou řadou úzce souvisejících pojmů, je potřeba je však rozlišit a nevnímat pouze jako synonyma. Tím nejzákladnějším pojmem je rovnováha, která je popisována jako schopnost organismu udržovat polohu těla a jeho částí v prostoru. Jedná se o komplexní děj, který je výsledkem interakce mezi motorickými, senzorickými a kognitivními procesy. V udržování rovnováhy hraje každá tato složka svou nezastupitelnou roli a v případě výpadku každé jednotlivé funkce vznikne rovnovážná porucha (Woollacott, 2011). Rovnováha je základním předpokladem proto, aby se mohl jedinec cíleně a vědomě pohybovat. Pro její udržení je nezbytná koordinovaná neuromuskulární aktivita celého těla v jeden okamžik (Gjelsvik, 2008).

2.1 Postura

S rovnováhou úzce souvisí i zachovávání polohy a postoje (Kalvach, 2008). Vnitřní prostředí lidského těla si lze představit jako nehomogenní směs pevných, tekutých a plyných částí, kterou od zevního prostředí odděluje kůže. Kvůli pohyblivému obsahu vnitřního prostředí je i tvar těla nestálý a ve vzpřímené pozici nestabilní. Proto nemůže být rovnováha vnímána jako pasivní děj, nýbrž jako neustálá aktivní korekce pomocí alterující svalové aktivity (Véle, 2006). I v případě postury není literatura jednotná a názory autorů na význam postury a její vztah k pohybu se různí. Přesto velká část autorů cituje následující výrok „*posture follows movement like a shadow*“ (Magnus, 1924). Volný překlad by mohl být „postura následuje pohyb jako stín“. Nicméně ani v interpretaci tohoto výroku nenachází

autoři úplnou shodu. Vařeka popisuje posturu jako aktivní děj udržování všech segmentů těla proti působení zevních sil, přičemž v běžném životě nejvýznamnější z nich je síla tíhová (2002). Podle Dylevského je postura chápána jako tonický stav, který je docílen dynamickým procesem udržování polohy těla a jeho částí před a po provedení pohybu (2009). Naopak Kolář uvádí, že postura je součástí jakékoliv polohy a je základní podmínkou pohybu. To znamená, že vzpřímený stoj na dvou končetinách není synonymem pro posturu (2009). Jak uvádí Vařeka, zaujetí postury i její udržení je rozhodující součástí všech motorických programů (2002). Kolář navíc mluví o posturálních funkcích, které rozlišuje je na posturální stabilizaci, posturální stabilitu a posturální reaktibilitu (2009).

2.2 Posturální stabilizace

Posturální stabilizací je myšleno aktivní (svalové) držení tělesných segmentů proti působení zevních sil. Přesněji řečeno se jedná o koordinovanou svalovou aktivitu, díky které je udržováno aktivní držení těla zejména proti působení tíhové síly. Jde o centrálně řízený mechanismus, kdy zpevnění segmentů umožňuje dosažení vzpřímeného držení a lokomoci těla jako celku.

Posturální stabilizace nepůsobí pouze proti gravitační síle, nicméně je součástí veškerých pohybů, i když se jedná pouze o izolovaný pohyb například horní končetiny (Kolář, 2009). Véle rozlišuje stabilizaci na vnitřní a vnější. Vnitřní stabilizace probíhá na úrovni jednotlivých segmentů páteře, je zajišťována především hlubokými intersegmentálními svaly páteře a krátkými hlubokými svaly v okolí kloubů. K zapojení těchto svalů dochází již při samotné představě pohybu. Naopak vnější stabilizace je zajišťována povrchovými svaly, které reagují až na změnu polohy těla (Véle, 2006).

2.3 Posturální stabilita

Vařeka uvádí rovnováhu a stabilitu jako synonymum, kterým myslí statické a dynamické strategie vedoucí k udržení posturální stability. Posturální stabilitu potom popisuje jako schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny vnějších i vnitřních sil takovým způsobem, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu (Vařeka, 2002). Základní myšlenkou posturální stability je skutečnost, že každá statická poloha obsahuje rovněž dynamické děje. To znamená, že přestože tělo zaujme stálou polohu, nejedná se o statický stav. Takovou situaci můžeme spíše chápat jako proces, který je podmíněný labilitou lidského těla (Kolář, 2009). Úroveň posturální aktivity vyplývá z lability dané polohy, ta je dána výškou těžiště nad opěrnou bází. Nejvyšší je ve stoji, snižuje se vsedě a nejmenší je vleže (Véle, 1995). Posturální stabilitu lze vzhledem k vztahu s motorickým systémem rozlišit na klidovou, anticipační a reaktivní. Při běžných denních činnostech dochází zpravidla k zapojení všech tří složek. Woollacott popisuje tuto situaci na příkladu, kdy se snažíme natáhnout pro nějaký předmět. Nejprve je nutné zaujmout stabilní polohu. Následně se aktivuje anticipační složka, a dochází tak k přednastavení svalové tonu, což zaručí stabilitu během pohybu. Reaktivní systém potom reaguje v průběhu provádění pohybu a koriguje rovnováhu. V konečné fázi dojde k opětovnému návratu do stabilní pozice (Woollacott, 2011).

Klidová posturální stabilita

Pojem klidová posturální stabilita popisuje aktivní proces udržování těžiště nad opěrnou bází, také Base of Support (BS). Těžiště se v literatuře označuje jako Center of Mass (COM), které představuje hypotetický hmotný bod, kam je soustředěna hmotnost celého těla (Vařeka, 2002). Kolář klade důraz na rozlišení pojmů opěrná báze a opěrná plocha. Jako opěrná plocha se označuje ta část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem. Ještě přesněji řečeno jde o část plochy, která je aktuálně využívána k vytvoření opěrné báze. Jak už zmiňuji výše, klidová posturální stabilita je aktivním procesem, to znamená, že i v klidovém stoji COM osciluje. Tyto výchyly jsou dány alterující svalovou aktivitou. Na drobných

oscilacích se ještě dále podílejí srdeční ozvy a pohyby spojené s respirací (Vařeka, 2002). Minimální energetický výdej a současně největší stabilita je v pozici, kdy je tělo v ose s gravitační silou (Shumway-Cook, Woollacott, 2011).

Anticipační posturální stabilita

Anticipační nebo též proaktivní modalita posturální stability je opět aktivní proces, kdy dochází k tzv. dopředné posturální adaptaci (feedforward). Principem je přednastavení svalového tonu, které vychází z očekávaných pohybů tělesných segmentů a tím z posunů COM. Za fyziologických podmínek je ztrátě rovnováhy a případnému pádu zabráněno tím, že dojde k automatické aktivaci stabilizačních svalů již před začátkem volního pohybu (Woollacott, 2011). Pro aktivaci anticipační strategie je nezbytné splnění podmínky, aby podnět byl očekávaný (Alexei et al., 2005).

Charakter anticipační strategie vychází především z předešlé zkušenosti, v souvislosti s ní se proto také uvádí kompenzační strategie. Kompenzační strategie se uplatňuje až jako následek destabilizujícího impulzu. Obě dvě strategie spolu úzce souvisí. Tuto skutečnost potvrzuje studie Santos et al. (2010), kde bylo prokázáno, že čím větší je svalová aktivita během anticipační strategie, tím je potom menší během strategie kompenzační. Což platí i naopak.

Reaktivní posturální stabilita

Představuje proces udržování COM v BS nebo, v důsledku působení destabilizujících impulzů, navrácení COM do BS. Vertikální poloha je vzhledem k vysoce položenému COM a relativně malé BS poměrně labilní. Jako prevence pádu a udržení stability ve vertikální pozici se uplatňují pohybové strategie. Právě tyto korekční pohyby zabezpečují reaktivní posturální stabilitu. Jsou realizovány především v anteroposteriorním a mediolaterálním směru. Dělení těchto strategií se opět u jednotlivých autorů trochu liší. Vařeka dělí strategie zajišťující posturální stabilitu na statické a dynamické. Přitom u statických nedochází ke změně BS, u dynamických je tomu naopak (2002).

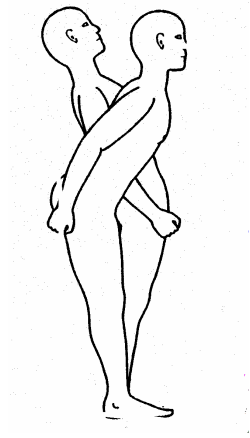
1. Hlezenní strategie slouží pro korekci drobných posturálních výchylek v anteroposteriorním směru. Tento mechanismus je uplatnitelný pouze v případě působení méně výrazných zevních sil, poněvadž pohyb je realizován kontrakcí distálních svalů dolních končetin. Následně se aktivují i svaly stehna a trupu, stabilizace se tak šíří i na kolenní a kyčelní klouby (Nashner, 1997). Sekvence zapojení jednotlivých svalů je disto-proximální. Při vychýlení ve směru vpřed jsou kontrahovány zejména mm. gastrocnemii, hamstringy a paravertebrální svalstvo. Výchylkou směrem vzad dochází naopak k aktivaci svalů přední části těla, tedy m. tibialis anterior, m. quadriceps femoris a abdominální svaly (Shumway-Cook, Woollacott, 2001).



Obr. č.1 Hlezenní strategie (Balance Master® Manual, 2002)

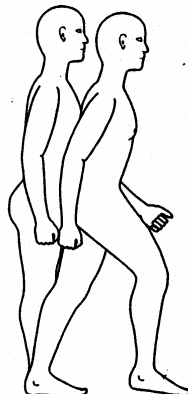
2. Kyčelní strategie se uplatní v momentě, kdy nároky na udržení stability se zvýší a kotníková strategie je už nedostačující. Tento mechanismus se uplatňuje jak při vychýlení ve směru anteroposteriorním, tak i mediolaterálním. Sekvence zapojení jednotlivých svalů je opačná než u strategie hlezenní, tedy proximo-distální. Vychýlením vpřed se aktivují břišní svaly a m. quadriceps femoris, čímž dojde k flexi v kyčelních kloubech. Naproti tomu vychýlením vzad dochází k extenzi kyčelních kloubů aktivací paravertebrální svalů a hamstringů. Mediolaterální

zachování stability je realizováno kontrakcí abduktorů na stejné dolní končetině a kontralaterální aktivací adduktorů.



Obr. č.2 Kyčelní strategie (Balance Master® Manual, 2002)

3. Kroková strategie, kterou Vařeka popisuje jako strategii dynamickou, se využívá, když už jsou vyčerpány možnosti předchozích statických strategií. Pro udržení vzpřímené polohy je zapotřebí udělat jeden či více kroků ve směru ztráty stability. Kroková strategie se uplatňuje v případě, kdy se COM dostává za hranice vymezené BS (Nashner, 1997). Zpravidla dochází k současnému pohybu horních končetin (Woollacott, 2011). Kroková strategie je preferenčně využívána staršími lidmi a lidmi s porušenou stabilitou.



Obr. č. 3 Kroková strategie (Balance Master® Manual, 2002)

Obecně platí, že při běžných aktivitách dochází ke kombinaci všech pohybových strategií. Uplatnění adekvátní strategie je podmíněno vnějším prostředím a fyziologickými možnostmi daného jedince, jeho očekáváním a předešlými zkušenostmi (Shumway-Cook, Woollacott, 2001).

2.4 Posturální reaktibilita

Posturální reaktibilita je dle Koláře popisována jako reakční stabilizační funkce, která je generována při každém pohybu segmentu těla, jenž je náročný na silové působení (např. zvednutí břemene). Podstatou je zpevnění jednotlivých pohybových segmentů, aby mohlo dojít k vytvoření tzv. punctum fixum. To znamená, že jedna z úponových částí svalu je zpevněna, aby ta druhá mohla provádět pohyb. Pohyblivá úponová část se potom nazývá punctum mobile (Kolář, 2009).

2.5 Posturální kontrola

Zajišťování rovnováhy je velice složitým dějem, který závisí na stálé aferentaci ze somatosenzorického, vestibulárního a zrakového systému, na následném zpracování informací v mozkovém kmeni, mozečku, bazálních gangliích a některých částech kortexu. Na základě vytvoření schématu v daných částech nervové soustavy dochází k řízení pohybů zajišťujících posturální reakce (Kolář, 2009). Systémem posturální kontroly se souhrnně nazývá komplexní interakce muskuloskeletárního a nervového systému. Obecně lze také říci, že stabilita je výsledkem interakce jedince, prostředí a prováděné činnosti (Woollacott, 2011). Systém posturální kontroly představuje propojený funkční celek, jehož cílem by mělo být zajištění posturální stability (Míková, 2007). Tento systém zajišťují tři složky, složka senzorká, řídicí a výkonná. V literatuře je též uváděn podíl

kognitivních funkcí, tuto složku jsem do práce rovněž zahrnula a popisuji ji níže viz. podkapitola 2.5.4 kognitivní složka.

2.5.1 Senzorická složka

Senzorická složka je odpovědná za zprostředkování aferentních vstupů, které jsou pro posturální kontrolu významné. Stěžejní jsou především zrakový systém, vestibulární aparát a propioceptivní vstupy. Zrak a vestibulární aparát zabezpečují orientaci ve vnějším prostředí jedince. Informace o pohybu a poloze jednotlivých segmentů těla potom zajišťuje neméně důležitý propioceptivní systém. Krom toho Vařeka zdůrazňuje vliv exteroceptorů v kůži, Meissnerova a Ruffiniho tělíska (Vařeka, 2002). Pro funkci je nezbytná správná interakce všech zmíněných sensorických složek. Odlišnost informací z daných receptorů může vést k pohybové nejistotě až ke vzniku závratí (Véle, 2006). Nelze říci, který ze sensorických vstupů je pro zajištění rovnováhy nejdůležitější. Jednotlivé systémy se vzájemně doplňují a částečně se mohou i zastupovat. Nervový systém má tedy k dispozici multisenzorický zdroj informací a poměr jejich využití vychází z konkrétní situace (Vařeka, 2002). Uvádí se i procentuální vyjádření podílu jednotlivých systémů u zdravého člověka stojícího na pevném povrchu a v dobře osvětleném prostředí. Za takových podmínek by měl nervový systém přijímat 70 % informací z propioceptorů a exteroceptorů, 20 % z vestibulárního aparátu a zbylých 10 % ze systému zrakového (Horak, 2006).

Poruchy sensorického systému zasahují celou řadu pacientů. V případě poškození sensorického systému vznikají poruchy rovnováhy, které bývají specifické (Shumway-Cook, 2011). Proto zde uvádím základní charakteristické symptomy. Proprioceptivní aferentace bývá často postižena pozdní komplikací diabetu, diabetickou neuropatií. Pohybová inkoordinace a nejistota se projeví hlavně v situacích, kdy není zajištěna zraková kontrola, jako tomu je například při chůzi ve tmě či při vyšetřování chůze se zavřenýma očima.

Základním subjektivním příznakem v případě poškození vestibulárního aparátu je závrať neboli vertigo. Bývá popisováno jako iluze pohybu buď okolí, nebo vlastní osoby v prostoru. Charakteristický bývá rovněž doprovod vegetativních poruch, jako je například pocení, nauzea a zvracení. Objektivně se objevuje nystagmus, tonické úchyly končetin a trupu a samotné poruchy rovnováhy. Vestibulární porucha rovnováhy se manifestuje zejména při chůzi odchýlením od přímého směru. Opět platí, že výrazněji se projeví při zavřených očích (Ambler, 2011).

2.5.2 Řídící složka

Za zpracování aferentních vstupů je zodpovědný centrální nervový systém, který vytvoří schéma podávající přesnou informaci o pohybu a poloze těla i okolního prostředí. Na řízení rovnováhy se podílí velké množství jeho struktur, hlavní úlohu sehrává mozeček, retikulární formace mozkového kmene, bazální ganglia a frontální a parietální části kortexu (Kejonen, 2002).

Mozkový kmen je sídlem vestibulárních jader, v nichž dochází k analýze velkého množství informací nejen z vestibulárního aparátu, ale i z retikulární formace či mozečku. Představují hlavní koordinační centrum celého rovnovážného systému, proto také bývají někdy nazývána jako jádra rovnovážná (Vrabec, 2002). Z kmene dále ve dvou důležité dráhy tractus vestibulospinalis a tractus rubrospinalis, které se podílejí na řízení rovnováhy a pohybu končetin (Véle, 2006).

Mozeček představuje integrační centrum veškerých pohybů, tedy volných i mimovolných. Průběžně koordinuje a koriguje pohyb a jeho správné načasování, napomáhá orientaci v čase a prostoru a má podíl na řízení svalového tonu. Jelikož je zapojen do sestupných i vzestupných drah, zapojuje se jak při programování samotného pohybu, tak i na jeho zpětné regulaci. Pro rovnováhu je důležitá hlavně část paleocerebella, která zajišťuje koordinaci stoje a chůze (Pfeiffer, 2007). Neocerebellum se potom spíše podílí na koordinovaný pohyb končetin (Ambler, 2011).

2.5.3 Výkonná složka

Výkonnou složku posturální kontroly tvoří muskuloskeletální aparát, při níž se uplatňuje princip posturální stabilizace, který je již popsán výše. Prostřednictvím koaktivační aktivity agonistů a antagonistů jsou tělesné segmenty udržovány proti působení zevních sil (Kolář, 2009). Výkonná složka musí pro svou funkci při zajišťování rovnováhy splňovat základní požadavky. Je nezbytné, aby biomechanické vztahy mezi propojenými segmenty byly funkční, tím je mimo jiné myšlena koordinovaná svalová činnost či přiměřený rozsah kloubních pohybů (Shumway-Cook, 2007).

2.5.4. Kognitivní složka

Ačkoliv je rovnováha a podílející se procesy do velké míry automatické, nelze opomenout ani vliv kognitivních funkcí. Udržení stability totiž vyžaduje i nezbytnou míru pozornosti. Potřeba této pozornosti je přitom vyšší, čím náročnější úkol jedinec provádí. U pacientů s poruchou rovnováhy je kritickým momentem situace, kdy současně provádí dvě činnosti. V takovém okamžiku může snadno dojít k nekoordinovanému pádu (Woollacott, 2011).

3. Vyšetření rovnováhy

3.1 Anamnéza, Kineziologický rozbor

Samotnému vyšetření rovnováhy by měl vždy předcházet podrobný odběr anamnézy a standardní kineziologický rozbor. Kromě obvyklých anamnestických údajů se u pacienta s poruchou rovnováhy zaměřujeme na historii pádů. V případě, že u pacienta v minulosti k pádu došlo, zjišťujeme za jakých okolností se tak stalo. Četnost pádů mimo jiné také poukazuje na to, jak limitující porucha rovnováhy pro pacienta je a do jaké míry ho omezuje v běžném životě (Woollacott, 2011). Podrobněji se věnujeme také sociální anamnéze. V té nás zajímají hlavně podmínky, ve kterých pacient žije, zda je soběstačný a zda používá nějaké kompenzační pomůcky.

Z hlediska poruchy rovnováhy nás při kineziologickém rozboru zajímá zejména přítomnost deformit, pasivní i aktivní hybnost, rozsahy kloubních pohybů, a svalová síla. Důležitou součástí vyšetření je také neurologické vyšetření, které fyzioterapeutovi může částečně odhalit největší limity pacienta a potenciální příčiny vzniku rovnovážné poruchy. Již v rámci základního vyšetření si můžeme vyšetřit zcela jednoduché testy na statickou a dynamickou rovnováhu. V rámci statických testů se hodnotí stoj a jeho modifikace. Pro základní hodnocení dynamické stability se využívá hodnocení chůze a jejích modifikací. Při chůzi sledujeme rytmus, stranové deviace, délku kroků, postavení nohy a odval od podložky, pohyb těžiště při přenášení váhy, souhyb hlavy, trupu a horních končetin. Důležitá je rovněž iniciace chůze, schopnost zastavení a otočení či potřeba kompenzační pomůcky. V rámci vyšetření chůze a stoje je potřeba zjistit také subjektivní vnímání pacienta tzn. případné bolesti, pocit nejistoty či vertigo (Véle, 2006).

Při volném bipedálním stoji by neměly být pozorovány větší titubace společně s tzv. „hrou šlach“ či rozšířením opěrné báze. Přítomnost těchto jevů poukazuje na zhoršenou stabilitu stoje (Véle, 2006).

Stoj na jedné noze při otevřených očích je nejstarší uváděný test k posouzení stability. Pokud stoj netrvá déle než 5 sekund existuje zvýšené riziko

pádu (Mancini, Horak, 2010). Schopnost stoje na jedné DK je důležitá, jelikož se tato pozice vyskytuje ve švihové fázi kroku (Véle, 2006).

Rhombergova zkouška je rovněž běžně užívaným jednoduchým vyšetřením rovnováhy. Provedení testu se skládá ze 3 modifikací. Rhomberg I značí stoj o bázi chodidel přibližně na šířku ramen. Rhomberg II vyšetřuje stoj spojný. Rhomberg III je nejobtížnější varianta, kdy má pacient při stoji spojném zavřené oči (Opavský, 2003).

3.2 Standardizované testy

Současná klinická praxe nabízí pestrou řadu standardizovaných škál a testů, která nám umožňují detekovat přítomnost případné poruchy rovnováhy. Jak již popisují výše, problematika a principy řízení rovnováhy jsou velmi komplexní proces. Tuto skutečnost je proto při vyšetření pacienta nezbytné vždy zohlednit. Pro zvolení adekvátní terapie a následné ověření účinku této terapie je stěžejní volba vhodné hodnotící škály, která je dostatečně specifická a senzitivní.

Specifická vyjadřuje schopnost testu přesně určit ty případy, u kterých ke zkoumanému znaku nedochází. Naopak senzitivita, neboli citlivost testu značí úspěšnost, s jakou je test schopný zachytit přítomnost sledovaného znaku (Bencko et al. 2002). Zásadním problémem velké části testů však je, že nesplňují stěžejní požadavek, a sice že nejsou komplexní. Jinak řečeno, že se nezaměřují na všechny složky podílející se na zabezpečení posturální kontroly.

3.3 Faktory ovlivňující výběr testů

Shumway-Cook a Woollacott (2011) udává výčet faktorů, které se uplatňují při volbě vhodného typu vyšetření. V první řadě je to účel, se kterým vyšetření provádíme. To znamená, zda chceme určit pacientovu prognózu a jeho další vývoj, či zda chceme hodnotit např. výsledky terapie. Velmi důležité při výběru vhodného testu je zohlednit funkční možnosti pacienta, charakter a závažnost diagnózy. Dalším bodem jsou samotné vlastnosti testu, tedy i obsah vyšetření.

V neposlední řadě se na volbě testovací škály do určité míry podílí i osobní preference terapeuta a preference určitého terapeutického konceptu.

3.4 Dělení vyšetření rovnováhy

V literatuře se můžeme setkat s členěním jednotlivých vyšetření dle různých hledisek, např. dělení na statické a dynamické, dělení dle diagnózy či jednotlivých složek posturální kontroly. Někteří autoři dělí klinická vyšetření rovnováhy dle typu do tří skupin: funkční, systémová a přístrojová vyšetření (Horak et al. 2009). Ve své práci se pro přehlednost tohoto dělení držím. V následujících podkapitolách se blíže zabývám jednak obecným popisem vyšetření, jednak jeho praktickým využitím dle dostupné literatury. V další části kapitoly pak jednotlivá vyšetření třídím podle toho, kterou složku posturální kontroly hodnotí.

3.4.1 Funkční vyšetření

Funkční vyšetření jsou schopná zachytit změnu v čase. Tyto testy obvykle hodnotí provedení motorických úkolů pomocí 3-5 bodové hodnotící škály nebo měřením času, po který je pacient schopný udržet rovnováhu v dané pozici. Obecně lze říci, že funkční typy vyšetření jsou rychlé, nenáročné a nevyžadují drahé vybavení. Jejich největší limitací na druhou stranu je, že nemohou specifikovat vyvolávající příčinu poruchy. Využitelnost takových testů je proto pouze pro jednoduché zjištění, zda porucha rovnováhy je či není přítomna (Mancini, 2011).

3.4.1.1 Berg Balance Scale (Bergova funkční škála rovnováhy, BBS)

Berg Balance Scale, zkráceně často Bergův test, byl původně vyvinut pro hodnocení rovnováhy u pacientů vyššího věku. Nyní je velice často využívaným testem pro hodnocení rovnováhy a rizika pádu u pacientů po CMP (Browne, O' Hare, 2001). Celý test se skládá ze 14 úkolů. Ty jsou následující: postavení ze sedu, stoj bez opory, posazení ze stoje, přesuny, stoj se zavřenýma očima, stoj spojný, posun HK v předpažení, zvednutí předmětu ze země, rotace hlavy, rotace o 360°, pokládání nohou na židli, tandemový stoj a stoj na jedné noze. Kvalita provedení

daného úkolu je obodována vždy dle pětistupňové škály (0-4), kdy hodnota 4 označuje provedení úkolu v plném rozsahu. Maximální možné dosažené skóre je 56 bodů (Švestková, Sládková et al., 2013).

3.4.1.2 Test rovnováhy a chůze podle Tinnetiové (Performance-Oriented Assessment of Mobility, POMA)

Test podle Tinnetiové je dvousložkovým testem, který se zvláště zaměřuje na vyšetření rovnováhy a zvláště na vyšetření chůze. Obě složky mají i samostatné hodnocení, což umožňuje případné využití pouze jedné části testu. Škála dohromady hodnotí 18 položek, obě části mají shodně po 9ti úkolech.

První část testu se zaměřuje na hodnocení rovnováhy. Opět jde o funkčně strukturovaný test a některé úkoly jsou obdobou úkolů u BBS. Pacienta postupně instruujeme k provedení těchto činností: sed, vstávání ze židle, stoj, stoj se zavřenými očima, otočení se o 360° a posazení zpět na židli. Ve stoji se potom ještě podrobněji zhodnotí, jak je pacient schopen se postavit a jaká je jeho stabilita během prvních 5ti sekund stoje.

Část škály hodnotící chůzi obsahuje 9 úkolů. Charakter těchto úkolů je odlišný od většiny testů chůze. Test chůze podle Tinnetiové se totiž nezaměřuje na měření vzdálenosti či času, ale hodnotí kvalitu provedeného pohybu. Hodnocení se zaměřuje na tyto kvality pohybu: iniciaci chůze, švihovou fázi kroku, symetrii chůze, kontinuitu chůze, trajektorie, stabilitu trupu, bazi chůze a tzv. Duncanův test (natahování směrem vpřed s předklonem). Instrukce jsou přitom jednoduché. Pacientovi dáme pouze pokyn, aby se prošel po místnosti nejprve obvyklým tempem a následně rychleji. Terapeut během toho sleduje všech 9 položek testu.

Maximální počet bodů je 28. Hodnocení provedení úkolů není jednotné, některé jsou dvoustupňové (0-1) jiné třístupňové (0-2). Test nevyžaduje proškolení terapeuta k vyhodnocení testu. Rovněž je rychlý na provedení, je možné jej dokončit za méně než 15 minut a vyhodnocení testu zabere okolo 5 minut (Hayes, Johnson, 2003).

3.4.1.3. Functional Reach Test (FR)

Functional Reach Test, podle jeho autora též označovaný jako tzv. Duncanův test, je jednoduchým vyšetřením rovnováhy, který se zaměřuje na testování anticipační posturální kontroly. Výchozí poloha vyšetření je stoj bokem ke zdi s předpažením paže do 90°. Pacient je vyzván, aby sevřel ruku v pěst a dosáhl s ní co nejvíce dopředu, aniž by ztratil rovnováhu nebo musel udělat krok. Terapeut měří vzdálenost od acromionu po třetí metacarp a odečte rozdíl vzdálenosti od výchozí polohy. Test by měl být prováděn třikrát a jako výsledek se bere průměr všech naměřených hodnot. Vyšetření by mělo probíhat naboso a pacient se nesmí během testování dotýkat zdi. U zdravé populace by tato vzdálenost měla být 25 cm. Výsledek pod 17,5 cm už značí přítomnost poruchy (Duncan et al., 1990).

Oproti jiným funkčně založeným testům má FR tu výhodu, že není zatížen subjektivním hodnocením. Na druhou stranu může test sloužit pouze jako doplňkové vyšetření rovnováhy, jelikož zahrnuje pouze jedinou složku posturální kontroly.

Originální FR test má několik modifikací. Vzdálenost dosažení může být měřena i do ostatních směrů. Principu FR testu se využívá také při opakovaném testu dosahu, kdy se po dobu 60 sekund počítá, kolikrát je pacient schopen dosáhnout cíle. Anticipační posturální kontrolu lze také hodnotit další modifikací, kdy pacient provádí střídavě vzpažování a připažování (Connell, Tyson, 2009).

FR test je využitelný u pacientů vyššího věku k posouzení rizika pádu, pacientů s parkinsonovou nemocí, po CMP nebo poranění míchy (www.rehabmeasures.org, 2010).







3.4.1.4. Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB)

CTSIB bývá taktéž někdy uváděn jako Sensory Organisation Balance Test (SOT) (Pérennou et al., 2005). Tento test se zaměřuje na hodnocení senzorycké složky posturální kontroly, kdy se testuje vliv modifikace informací z vestibulárního systému, zraku a propiocepce. Posturální kontrola se hodnotí v 6 různých situacích, při kterých pacient vždy stojí vzpřímeně s překříženými

rukama na hrudi. V každé z šesti situací se měří čas, po který je pacient schopen udržet výchozí pozici, maximálně 30 sekund. Terapeut dále sleduje počet výchylek, strategie pro udržení rovnováhy a subjektivní pocity pacienta jako jsou závratě či nevolnost. Během vyšetření se kombinuje stoj na pevném povrchu a na pěnové podložce se třemi modifikacemi vizuálních vstupů (otevřené, zavřené oči a se zrakovou kopulí na hlavě). Zraková kopule způsobí omezení periferního vidění a tím změní vizuální vstup, který se pak neshoduje ze vstupy z ostatních složek posturální kontroly. V případě, že je pacient závislý na somatosenzorických informacích, budeme výchyly pozorovat při stoji na pěnové podložce. Pokud se u pacienta vyskytuje vestibulární porucha, bude mít obtíže udržet stoj na pěnové podložce se zavřenýma očima či s kopulí na hlavě. Obrázek č.4 uvádí schéma průběhu a podoby vyšetření dle CTSIB.

CTSIB má svou modifikaci, tzv. Modified Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (MCTSIB). Rozdíl oproti původní verzi spočívá ve vynechání testování se zrakovou kopulí. U MCTSIB se tedy vyšetřuje stoj s otevřenýma a zavřenýma očima na pevném povrchu i pěnové podložce. Hodnocení výsledků je obdobné jako u původní verze testu. Díky zkrácení testu je test méně administrativně i časově náročný. Jeho výpovědní hodnota se přitom výrazně nesnižuje (Pérennou et al., 2005).

Své uplatnění mají tyto testy zejména u vestibulárních poruch, periferních polyneuropatií, ale také u seniorů, v pediatrii a u pacientů po CMP či poranění mozku (www.rehabsmeasures.org, 2010).

	otevřené oči	zavřené oči	zraková kopule		otevřené oči	zavřené oči	zraková kopule
tvrdý povrch				měkký povrch			

Obr. č. 4 Vyšetření rovnováhy dle CTSIB (upraveno dle Pérennou et al., 2005)

3.4.1.5. Short Physical Performance Battery (SPPB)

SPPB byl původně určený zejména pro hodnocení stability a rizika pádů u starších osob. Vyšetření dle testů se skládá ze 3 sekcí, stoj, rychlost chůze a vstávání ze židle. V rámci vyšetření stoje se provádí stoj spojný, semitandem a tandem. Na provedení pozice má pacient vždy jen jeden pokus. Vyšetření rychlosti chůze se měří na vzdálenosti 4 m. Při testování vstávání ze židle je pacient instruován, aby se pokusil vstát s rukama překříženýma na hrudi. Jestliže to pacient zvládne, opakuje pak postavení a posazení pětkrát za sebou co nejrychleji. Terapeut přitom měří čas, za který pacient úkol zvládne. V případě, že pacient není schopen vstát s rukama na hrudi, zjistíme, zda alespoň může provést stoj s pomocí horních končetin. Maximální možné skóre je 12 bodů, každá sekce maximálně po 4 bodech (Kreutzer, Caplan, Deluca, 2011).

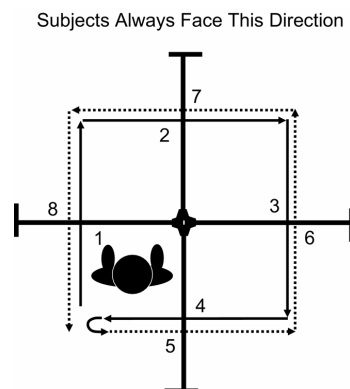
3.4.1.6. Five Times Sit to Stand Test

Test slouží kromě hodnocení rovnováhy i k hodnocení svalové síly dolních končetin. Jak z názvu vyplývá úkolem pacienta je pětkrát za sebou vstát a opět se posadit v co nejkratším čase. Výsledek by měl být měřený s přesností na 0,1 sekundy. Problém ovšem nastává v nejednoznačnosti podmínek vyšetření i interpretaci výsledků. V literatuře se tak udávají rozdílné výšky sedáku, ale i to jaký časový výsledek by měl být bráný jako průměr (Cheng, Liaw, Wong in Whitney et al., 2005).

3.4.1.7. Four Square Step Test (FSST)

Jak samotný název testu napovídá, že principem vyšetření je rychlé přešlapování ve 4 polích čtverce různým směrem. Kromě dynamické rovnováhy se při testu značně zapojuje i kognitivní složka posturální kontroly. Na podlahu se položí 4 hole do tvaru kříže tak, že se vytvoří obrazec čtverce rozdělený na 4 sekce. Položené hole, které jsou vysoké 2,5 cm, slouží jako překážka. Pacient začíná v první poli a je vyzván, aby postupně překročil do pole 2,3, a 4 a následně

v opačném pořadí zpět do výchozího pole. Směr jednotlivých kroků ukazuje obrázek č.5 níže. Pacient musí provést úkol co nejrychleji, ale zároveň se nesmí dotknout položených holí a v každém poli se musí dotknout oběma nohama podlahy. Terapeut mezitím měří čas provedení. Obvykle se test provádí dvakrát a zaznamená se lepší z výsledků. Splnění úkolu za více než 15 sekund se pokládá za rizikový z hlediska predikce pádu (Dite, Temple, 2002). Test je dobře využitelný u poruch vestibulárního systému (Whitney et al., 2007). Dále se využívá v geriatrii nebo u pacientů po amputaci dolní končetiny (www.rehabmeasures.org, 2010).



Obr. č. 5 Směr kroků při FSST (Whitney et al., 2007)

3.4.1.8. Brunel Balance Assessment (BBA)

Brunel Balance test je specifickým vyšetřením rovnováhy, který byl vytvořený pro účely hodnocení rovnovážných poruch u pacientů po CMP (Tyson, DeSouza, 2004). Vyšetření se skládá ze 3 částí: sed, stoj a chůze, přičemž každá část se hodnotí zvlášť. V rámci těchto částí pacient provádí celkem 12 úkolů, které jsou za sebou vzestupně řazeny tak, aby pacient mohl začít na své funkční úrovni. Pacient má na provedení úkolu vždy tři pokusy. Vyšetření trvá přibližně 10 minut a vyžaduje minimální vybavení (Tyson, Desouza 2004).

3.4.1.9. The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS)

Podobně jako předchozí test je i tento zaměřen na vyšetření pacientů po CMP. Test byl sestaven tak, aby mohl být vyšetřen u všech pacientů a zároveň aby obsahoval úkoly s různou obtížností. Zaměřuje se na hodnocení dvou složek posturální kontroly, sice na klidovou a anticipační posturální kontrolu. Celkem se provádí 12 úkolů, které jsou hodnoceny dle čtyřstupňové bodové škály (0-3). Velkou výhodou testu jsou jeho minimální požadavky na speciální vzdělanost terapeuta, vybavení i čas (Benaim et al., 1999).

V další části kapitoly funkčních testů popisují vyšetření, která hodnotí mimo jiné i složky posturální kontroly během chůze. Testy chůze tvoří poměrně širokou paletu standardizovaných vyšetření, které jsou v klinické praxi běžným hodnotícím nástrojem prognózy onemocnění i efektu terapie.

3.4.1.10. Timed Up and Go Test (TUG)

Jedná se o krátký a jednoduchý balanční test s vysokou reliabilitou. TUG je díky své snadné aplikaci v běžné praxi široce užívaným testem. Kromě toho se ukázalo, že TUG dokáže predikovat riziko pádů u starých lidí. Test vznikl v roce 1991 přepracováním tzv. Get-up and Go testu (Heung, Shabay, 2009). Vyšetření začíná tím, že se pacient posadí na židli s opěrkami a ruce si volně položí do klína. Na povel terapeuta se pacient zvedne a ujde vyznačené tři metry, tam se otočí, jde zpátky a posadí se zpět na židli. Pokud pacient vyžaduje kompenzační pomůcku, může ji použít. Terapeut sleduje během vyšetření čas, za který pacient celý úkol zvládne. Zvýšené riziko pádů značí čas nad 14 sekund (Shumway-Cook, Bauer, Woollacott, 2005). Celý test, jeho provedení i vyhodnocení zabere přibližně 2 minuty. Neklade ani žádné nároky na terapeuta, je tedy snadno aplikovatelný do každodenní praxe.

Podoba TUG má svou modifikaci, kdy ke standardnímu provedení testu je přidán další úkol. Z původního testu se stává dual task, což nám umožní hodnotit i kognitivní složku posturální kontroly. Při kognitivní modifikaci pacient v průběhu provádění TUG počítá pozpátku čísla mezi 100 a 80. U manuální modifikace testování je TUG doplněn o úkol nést sklenici vody (Mancini, 2011).

3.4.1.11. *Dynamic Gait Index (DGI)*

Dynamic Gait Index neboli Index dynamické chůze slouží k vyšetření stability chůze a predikci rizika pádu u pacientů s poruchou rovnováhy a u lidí vyššího věku (Shumway-Cook, Woollacott in Lin a kol., 2010). Vyšetření se skládá z 8 úkolů, které uvádím v tabulce č.x níže. Provedení jednotlivých úkolů se hodnotí dle čtyřstupňové bodové škály (0-3). Maximální počet bodů je tedy 24. Konečné skóre, které je nižší než 19 bodů značí zvýšené riziko pádu (Wrisley et al., 2003).

Test má i svou zkrácenou modifikovanou verzi, která obsahuje pouze 4 úkoly. V rámci tzv. DGI-4 se provádí chůze po rovném terénu, chůze s pohledem do strany, nahoru a dolů a změny v rychlosti chůze (Marchetti, Whitney, 2006).

1. chůze po rovném povrchu	5. chůze s otočením
2. změny v rychlosti chůze	6. překročení překážky
3. chůze s pohledem do strany	7. vyhnutí se překážce
4. chůze s pohledem nahoru/dolů	8. chůze po schodech

Tab. č. 1. Položky DGI (Marchetti, Whitney, 2006)

3.4.1.12. *Functional Gait Assessment (FGA)*

FGA vychází z předchozího testu. Z DGI převzal 7 položek a další 3 jsou nové. Celkově se tedy v rámci testování provádí 10 úkolů. Z původního DGI je vynechána chůze okolo překážek. Naopak novým úkolem je chůze o úzké bázi, se zavřenými očima a vzad. Obdobně jako u předchozího testu se jednotlivé položky hodnotí maximálně 3 body. Celkový možný zisk je 30 bodů (Wrisley et al., 2003).

3.4.1.13. 10 Meter Walk Test

Je jednoduchým testem chůze, který hodnotí schopnost pacient překonat v co nejkratším čase krátkou vzdálenost. Využívá se vzdálenosti 10 metrů, ale v modifikované verzi často i 5 metrů. Dráha by měla být vždy o 1-3 m delší, tuto vzdálenost počítáme na pacientovo zrychlení a zpomalení. Pacient nejprve provádí test v jeho obvyklém tempu chůze. Při dalším pokusu je vyzván, aby překonal vzdálenost co nejrychleji může. Měření se obvykle opakuje 2 -3 pro obě varianty. Výsledek se vypočítá průměrem naměřených hodnot (Shumway-Cook, Woollacott, 2011). Test je nenáročný a jeho uplatnění je široké. Využívá se např. u pacientů s neurologickým onemocněním, v geriatrii či u pacientů po amputaci dolní končetiny (www.rehabmeasures.org,2010).

3.4.1.14. 2 a 6 min test chůze

Tyto testy byly vytvořeny k posouzení tolerance zátěže u pacientů s respiračním onemocněním. Původně se využíval 12ti minutový test chůze, který byl pro pacienty ovšem příliš vyčerpávající (Finch et al., 2002). Princip vyšetření je jednoduchý, pacient přechází zpravidla na rovné chodbě z jednoho konce na druhý po dobu 2 či 6 minut. Snaží se přitom jít co nejrychleji, aby za měřenou dobu ušel co největší vzdálenost. Po uplynutí doby terapeut změří ušlou vzdálenost v metrech. Pokud pacient není schopný chůze po celou dobu měření, může si krátce odpočinout. Terapeut pak musí zaznamenat počet odpočinků a dobu jejich trvání. Test je využitelný nejen u rovnovážných poruch, ale jak už zmiňuji výše i u pacientů s plicními či kardiovaskulárními chorobami. 2 minutový test se využívá po srdečním selhání, u pacientů s neurologickým onemocněním či pacientů po amputaci dolní končetiny. 6 minutový test se dále také používá u stavů po CMP (Finch et al., 2002).

3.4.1.15. Functional Ambulation Category (FAC)

FAC je specifickým testem, který se zaměřuje na hodnocení míry potřebné pomoci během chůze. Dle dosaženého výsledku se pacienti řadí do 6 skupin. Od skupiny FAC 3 jsou pacienti schopni samostatné chůze bez dopomoci terapeuta

nebo využití chodítka. Chůze je testována na různých površích i schodech (Kollen, Kwakkel, Lindeman, 2006).

3.4.2. Systémová vyšetření

Podstatně menší skupinu vyšetření rovnováhy představují systémové testy, které jsou souhrnné a hodnotí všechny složky posturální kontroly. Zatímco funkčně zaměřená vyšetření slouží k determinaci rovnovážné poruchy, systémová vyšetření nám pomohou, pokud cílem našeho testování je snaha odhalit příčiny vzniklé balanční poruchy (Horak et al., 2009). Tento typ hodnotících škál vychází z poznatků o jednotlivých složkách kontroly rovnováhy.

3.4.2.1 Best Evaluation Systems Test (BESTest)

BESTest, jehož autorkou je americká profesorka neurologie a biomechanického inženýrství Fay B. Horak, je prvním klinickým testem diferencujícím poruchu rovnováhy dle jednotlivých kontrolních složek. Podle nich je test rozdělen do 6 sekcí, v nichž postupně hodnotí biomechanické omezení, vertikální stabilitu, posturální změny, posturální reakce, senzory orientaci a stabilitu při chůzi. Každý z těchto oddílů je hodnocený zvlášť, díky tomu může terapeut určit, kde se nachází největší deficiencie a podle toho koncipovat následnou terapii. BESTest se skládá z 27 úkolů, přičemž některé položky se hodnotí na obou končetinách zvlášť. Celkem tedy test obsahuje 36 položek. Jednotlivé sekce a položky testu názorněji shrnuji v tabulce č.x. Provedení každého úkolu je hodnoceno dle čtyřstupňové stupnice (0-3), kdy 3 body odpovídají nejvyšší kvalitě provedení daného úkolu. Výsledky jednotlivých sekcí se vypisují do tabulky, což zvyšuje přehlednost testu. Konečné výsledky testu jsou interpretovány v procentech. Některé úkoly, které se v testu objeví jsou převzaté z jiných používaných testů jako je FR, BBS, CTSIB, TUG a DGI. Literatura uvádí, že přibližná doba vyšetření BESTestu se pohybuje mezi 20 až 30 minutami (Horak, Wrisley, Frank, 2009).

BESTest je poměrně časově i administrativně náročný, a proto bylo snahou vytvořit test, který si zachovává výhody BESTestu, ale je kratší. Z tohoto důvodu vznikly modifikace BESTestu, které uvádím níže, Mini BESTest a brief BESTest.

3.4.2.2 Mini BESTest

Upravením původního BESTestu vznikla jeho zkrácená verze Mini BESTest. Autorkou je rovněž profesorka Fay B. Horak. Test obsahuje pouze 4 sekce z původních 6. Hodnotí se anticipační posturální kontrola, reaktivní posturální kontrola, sensorická orientace a stabilita chůze. Z hodnocení je tedy vypuštěna sekce hodnotící vertikální stabilitu a biomechanické překážky. V Mini BESTestu se provádí celkem 14 úkolů, které se objevují i v originální verzi. Rovněž hodnocení kvality provedení je zjednodušené a čtyřstupňová škála je nahrazena třístupňovou (0-2). Zkrácením a celkovým zjednodušením testu se zkrátila i udávaná doba vyšetření, která se pohybuje kolem 15 minut (Franchignoni et al., 2010).

3.4.2.3 Brief BESTest

Z podobných důvodů jako autorka Fay B. Horak vytvořila modifikaci Mini BESTest, sestavili autoři Padgett, Jacobs a Kasser analogickou zkrácenou verzi, Brief BESTest. Tvorba testu vycházela ze studie, která proběhla v roce 2012. V ní se dle originální verze BESTestu testovali pacienti s širokým spektrem diagnóz. Test zachovává všech 6 původních sekcí vyšetření, ovšem s tím rozdílem, že z každé sekce se provádí pouze jedna položka z původních úkolů. Právě výsledky zmiňované studie sloužily k výběru úkolu, který v testování vykazoval největší senzitivitu. Hodnocení Brief BESTestu si ponechává čtyřstupňovou hodnotící škálu (0-3). Přestože si test ponechává všech 6 sekcí, jedna vyšetřovaná položka oproti originálnímu i zkrácenému BESTestu chybí. Oba předchozí testy totiž obsahují položku dual task, která hodnotí kognitivní složku posturální kontroly. Ta ovšem ve verzi Brief BESTest obsažena není. Na druhou stranu z hlediska času a administrativy je Brief BESTest méně náročný než oba předchozí. Autoři Brief

BESTestu také uvádí, že jeho výpovědní hodnota je minimálně stejná jako u Mini BESTestu (Padgett, Jacobs, Kasser, 2012).

3.4.3 Přístrojová vyšetření

Bakalářská práce se na zaměřuje především na hodnocení standardizovaných testů rovnováhy, proto přístrojová vyšetření rovnováhy zmiňuji spíše pro ucelenost problematiky vyšetření rovnováhy. Vyšetření rovnováhy založená na použití přístrojů slouží ke kvantitativnímu zhodnocení balančního deficitu. V posledních letech je kladen důraz na provádění takových vyšetření, která jsou schopná poskytnout objektivní data v souladu s Evidence Based Medicine (EBM). Tyto požadavky dokáží naplnit právě přístrojová vyšetření.

Mezi objektivní vyšetření patří posturografické metodiky, které měří posturální stabilitu a schopnost udržování rovnovážné polohy ve stoji. (Mancini, 2011).

Statická posturografie (SCPG) je někdy považována za pouhou objektivizaci Rombergova testu. Je založena na principu měření výkyvů souřadnic centra opěrných sil během pacientova stoje. Na rozdíl od Rombergova testu není zatížen subjektivní interpretací. Výstupem z vyšetření statické posturografie jsou grafické a především numerické výsledky. Dokumentace těchto dat umožňuje přesnější porovnávání jednotlivých výsledků vyšetření (Kolář, 2009).

Dynamická posturografie (DCPG) je složitější metodou objektivního měření posturální rovnováhy. Užívá se ke kvantifikování adaptivních mechanismů centrální nervové soustavy za přirozených i nefyziologických podmínek. Těmito mechanismy je myšlen: mechanismus smyslových vstupů (zrak, somatosenzorika – zejména hmat a propriocepce, vestibulární systém), centrální zpracování a motorická odpověď. Dynamická podoba vyšetření dokáže také rozlišit, zda se jedná o senzorický či motorický deficit posturální kontroly. Posturografie je využitelná jak pro vyšetření, tak pro následnou terapii. Na druhou stranu,

nepříznivým faktorem je vyšší cena přístroje, čas pro testování a terapii a rovněž potřebný prostor pro umístění zařízení (Visser 2008).

Současné směřování objektivních přístrojových metodik vyšetření rovnováhy je zacílené na vývoj tzv. „*wearable inertial sensors*“. V posledních letech se rozvíjí užití pohybových senzorů původně vyvinutých pro robotické a biomedicínské měření pro účely hodnocení rovnováhy. Tyto senzory s bezdrátovým datovým přenosem mají potenciál překonat hlavní problémy počítačových testování jako je finanční náročnost, velikost zařízení a limitace oblastí testování. Zároveň umožňují objektivní měření posturální stability a pohybu při cíleném vyšetření. Vývoj mikroelektronických technologií vede ke vzniku nové generace malých senzorů, které by díky bateriím s dlouhou životností a vysokou datovou pamětí, měly zajistit i celodenní monitorování mobility. S dalším vývojem podobných technologií se dá předpokládat zvýšení preciznosti, senzitivity a rozsahu hodnocení rovnováhy (Mancini, 2011).

3.5 Vyšetření dle složek posturální kontroly

Jelikož množství souhrnných systémových testů je omezené, musí terapeut pro kompletní zhodnocení rovnováhy využít kombinace více testů. Pro volbu vhodných testů je nezbytná znalost složek posturální kontroly a mechanismus jejich vyšetření. V této kapitole tedy uvádím již výše popsané funkční testy či jejich složky. Zde je však řadím podle toho, který ze subsystému rovnováhy hodnotí.

3.5.1. Vyšetření motorické složky posturální stability

Motorickou složku posturální kontroly zahrnuje do svého testování naprostá většina testů. Problém ovšem je, že se nezaměřují na všechny 3 komponenty motorické kontroly, tedy klidovou, anticipační a reaktivní složku. K hodnocení motorické složky se v praxi nejčastěji užívá BBS či POMA. Dále uvádím jednotlivé části testů, které výše zmíněné komponenty motorické kontroly hodnotí.

3.5.1.1. Vyšetření klidové posturální stability

Princip vyšetření klidové posturální stability je založený na udržení stabilní polohy po určitou dobu. Tuto složku obvykle zahrnuje většina funkčních testů, ve kterých se např. hodnotí stabilita sedu, stoje a jejich různé modifikace. Vyšetření klidové posturální stability je zahrnuto v BBS, POMA, CTSIB, BBA a PASS.

3.5.1.2. Vyšetření anticipační posturální stability

Pro vyšetření anticipační posturální kontroly musíme pacientovi zadat takový úkol, jehož provedení by mohlo vést k destabilizaci, jde o změnu polohy jako je postavování, posazení, posun horních končetin v předpažení, zvednutí předmětu ze země, otočení hlavy apod. Velká část zmíněných popsanych testů tuto složku obsahuje. Speciální test anticipační kontroly je FR, který jsem již taktéž uvedla výše (Duncan et al., 1990).

3.5.1.3. Vyšetření reaktivní posturální stability

Vyšetření reaktivní posturální stability provede terapeut tak, že pacienta vychýlí z jeho stabilní pozice. Testování probíhá zpravidla ve stoje, kdy pacient reaguje na působení tlaku v různých směrech. Cílem je vyprovokovat statické či dynamické strategie k udržení posturální stability. Tuto položku hodnotí např. „nudge test“, který je obsažený v POMA. Pacient je při něm ve stoji spojném, terapeut třikrát provede mírné vychýlení tlakem na sternum. Pacientova reakce se hodnotí na třístupňové stupnici 0-2, kdy 0 značí pád.

3.5.2. Vyšetření sensorické složky posturální stability

Pro vyšetření sensorické složky posturální kontroly se musíme zaměřit na hodnocení jednotlivých aferentních vstupů, které se na udržování rovnováhy podílejí. Již výše jsem popsala, že se jedná zejména o informace ze zrakového, vestibulárního a somatosenzorického systému. Pro účely vyšetření těchto složek se využívá CTSIB případně jeho modifikovaná verze. Také některé další testy obsahují úkoly, které vyloučení sensorických složek hodnotí. BBS i POMA obsahují položku

stoje se zavřenýma očima. Provedení otočení o 360° či chůze s rotacemi hlavy klade zvýšené nároky zejména na vestibulární systém. Tyto úkoly se opět objevují v BBS a POMA.

3.5.3. Vyšetření kognitivní složky posturální stability

Kognitivní složka je neméně důležitou součástí posturální kontroly. U pacientů dochází často k pádům právě v situacích, kdy jsou zaměstnáni dvěma úkoly naráz a díky deficitu nejsou schopni rozdělit jejich pozornost mezi motorickou a kognitivní složku posturální kontroly. Pro vyšetření se využívá tzv. „dual task“ úkolů, kdy dochází k zapojení, jak složky motorické, tak kognitivní. Jako kognitivní úkol se často zadává počítání nebo schopnost souvislé komunikace s terapeutem. Před začátkem vyšetření dle „dual task“ si musíme nejprve ověřit, zda je pacient schopný úkol provést samostatně. To znamená, že ho např. vyzveme ať odečítá od 100 stále stejnou hodnotu. Až poté provede pacient oba úkoly současně a terapeut přitom sleduje, jak se změnil pacientův výkon (Woollacott, 2011). Na kognitivní složku se zaměřuje např. modifikovaný TUG, 10 Meter Walk Test. Náročnější na kognici je též FSST či DGI.

4. Praktická část

4.1 Cíle a základní bakalářské otázky

Cíle:

Cílem teoretické části bakalářské práce je vytvoření přehledu standardizovaných vyšetření rovnováhy, která se v současné fyzioterapeutické praxi používají. V praktické části bylo hlavním cílem porovnat teoretické poznatky s výstupy vyšetření vybraných pacientů.

Bakalářské otázky:

Základní bakalářské otázky tedy zní „Jaké standardizované testy rovnováhy nabízí současná fyzioterapeutická praxe?“ a „Jaké jsou výhody a nevýhody vybraných standardizovaných testů?“.

4.2 Soubor

Výběr pacientů pro účely bakalářské práce byl podmíněn přítomností poruchy rovnováhy. Pro tyto účely jsme po dohodě s vedoucí i konzultantkou práce vybraly pacienty z iktového centra na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze. Vzhledem k náročnosti zvolených standardizovaných testů (POMA, BBS, mini BESTest a BESTest) bylo požadavkem zvolit takové pacienty, u kterých je možné provést vyšetření dle výše zmíněných testů. Proto jsem vyšetřovala pacienty, kteří jsou schopni stoje, chůze a současně nemají limitující kognitivní deficit. Výběr vhodných pacientů nepodléhal žádným dalším kritériím, pacienti tedy byli vybráni nezávisle na pohlaví, věku a diagnóze. Dle výše uvedených parametrů a v závislosti na ochotě pacientů spolupracovat, jsem pro vyšetření vybrala pacienta P. C. a M. I. Oba tito pacienti byli vyšetřováni v průběhu jejich pobytu na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze, kde byli hospitalizováni po prodělané ischemické CMP. Vyšetření a následná analýza výsledků využitých standardizovaných testů umožnila porovnání s teoretickými poznatky. Samotné výsledky rozebírám v podkapitole 4.5 Výsledky.

4.3 Metodika

Realizace celé bakalářské práce probíhala v několika fázích v průběhu třetího ročníku mého bakalářského studia na fakultě. Praktické části nutně předcházelo vypracování teoretické části, která má být jednak uvedením do problematiky rovnováhy, ale především přináší přehled dostupných standardizovaných vyšetření rovnováhy.

Až na základě teoretických poznatků jsem po konzultaci s vedoucí mé bakalářské práce vybrala 4 standardizovaná vyšetření rovnováhy, která jsem pro účely praktické části využila. Praktická část nese rysy kvalitativního výzkumu a případové studie. Výstupem jsou potom kazuistiky dvou pacientů.

Práce s pacienty byla založena na vyšetření jednotlivých standardizovaných testů. Před zahájením vyšetření dle jednotlivých testů jsem u obou pacientů provedla odběr anamnézy a kineziologický rozbor. Vyšetřování pacientů proběhlo během února 2015 na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

Pro vyšetření pacientů jsem zvolila funkční i systémové testy. Ty jsem využila právě proto, abych mohla porovnat, jak se liší výsledky a zejména způsob práce s těmito testy. Celkem jsem vyšetřovala 4 standardizované testy, 2 funkční a 2 systémové. Z funkčních škál jsem vybrala Performance-Oriented Assessment of Mobility (POMA) a Berg Balance Scale (BBS). Právě tyto testy využívají na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze a obecně se jedná o běžně využívané hodnotící škály. Naproti tomu systémová vyšetření jako je Balance Evaluation – Systems Test (BESTest) a jeho modifikace jsou relativně novějšími testy, tedy jejich využití v klinické praxi není tolik „zažité“ jako u funkčních testů. Do vyšetření pacientů jsem zahrnula původní verzi BESTestu a jeho zkrácenou verzi mini BESTest. Využité testy uvádím v celém znění přeložené do českého jazyka v přílohách viz kapitola 8. Přílohy. Výsledky vyšetření a porovnání jednotlivých testů interpretuji v kapitole 4.5 Výsledky.

Oba pacienti byli před zahájením spolupráce srozumitelně informováni o průběhu a účelu vyšetřování a rovněž o způsobu zpracování získaných dat. Byli obeznámeni s možností ukončit spolupráci kdykoliv během vyšetření bez udání důvodu.

4.4 Kazuistiky

4.4.1 Pacient P. C.

ANAMNÉZA:

Pacient P. C., muž, rok narození 1938

Diagnóza: iCMP s levostrannou hemiparézou

OA: arteriální hypertenze, 2008 vředová choroba žaludku

Úrazy: 1998 poranění hlavy pádem z 3,5 m

Operace: 0

Pády: viz úrazy, jiné pády nejuje

RA: matka † 84 let stářím, otec † 84 let autonehoda

SPA: nyní v SD, dříve voják z povolání, 11 let vdovec, žije sám v bytovém domě s výtahem, 3. patro. Před hospitalizací zcela samostatný a soběstačný.

AA: nejuje

FA: Anopyrin, Novalgin, Fraxiparim, Augmentin, Buronil, Egilok, Apo-finas, Isoptin

Abúzus: kouření: bývalý kuřák (od 15 do 50 let), á 40 cigaret/den
alkohol: 0

NO: Pacient 16. 1. 2015 prodělal ischemickou CMP. Byl nalezen doma na zemi a následně byl RZS převezzen do VFN, kde byl hospitalizován na Neurologické klinice 1. LF UK a VFN v Praze. Vstupně byla u pacienta vyšetřena levostranná hemiparéza, neglect, anosognosie a bradypsychismus. 29. 1. 2015 byl pacient přeložen na Geriatriickou kliniku 1. LF UK a VFN v Praze.

Předchozí rehabilitace: Časná fyzioterapeutická péče byla zahájena během hospitalizace na Neurologické klinice 1. LF UK a VFN v Praze, kde od 27. 1. 2015 byl pacient mobilní s využitím chodítka. Levostranná hemiparéza byla

popsána pouze frustní. Nyní pokračuje následná péče v rámci hospitalizace na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

KINEZILOGICKÝ ROZBOR:

Pacient lucidní, orientovaný časem, místem i osobou, komunikující spolupracující.

Aspekce: barva kůže v normě, bez otoku, jizev a varixů

- Stoj zepředu: širší baze, PDK více zatížena. Zvýrazněné flekční držení prstů PDK. Valgozní postavení hlezenních kloubů bilaterálně. Postavení patell symetrické. Postavení pánve symetrické. Pupek ve střední čáře. Asymetrie tailí, pravá ostřejší. Prsní bradavky symetrické. Levé rameno o 1 cm níže. Osové postavení hlavy.
- Stoj z boku: Oploštělá zakřivení páteře, chabé držení těla, protrakce ramen, předsun hlavy
- Stoj zezadu: širší baze, PDK více zatížena. Výraznější napětí Achillovy šlachy vlevo. Valgozní postavení hlezenních kloubů bilaterálně. Symetrické gluteální rýhy. Symetricky výrazné paravertebrální valy v oblasti ThL přechodu. Asymetrické taile, vpravo ostřejší. Levá lopatka výrazněji prominuje, levé rameno o 1 cm níže. Osové postavení hlavy.

Palpace: akra teplá, bez otoku

Dýchání: střední hrudní typ dýchání, zahlenění a dušnost neguje

Antropometrie:

Výška: 174 cm váha: 76 kg BMI: 25,1

Goniometrie:

ROM bilaterálně v normě

Svalová síla: (Vyšetřeno orientačně)

S ohledem na prodělanou CMP vyšetřena orientačně, bilaterálně odpovídá stupni 4+

Vyšetření mobility:

- Vleže samostatně mobilní, schopen přetočení na lůžku na obě strany i na břicho, schopen bridgingu, schopen samostatné vertikalizace do sedu

- Vertikalizace do stoje samostatně, schopen i bez opory, ale upřednostňuje vertikalizaci s oporou
- Vyšetření stoje dle Rhomberga: stoj I – stabilní bez titubací, stoj II – stabilní bez titubací, stoj III – výrazné titubace trupu. Stoj na jedné noze zvládá pouze na PDK po dobu 5 s. Na LDK stoj nesvede. Stoj v tandemu s výraznými titubacemi a projevy instability.
- Vyšetření chůze: Pacient chodí s 1FB, krátkodobě zvládne i bez KP. Plynulý začátek, tempo je pomalejší. Délka kroku je mírně asymetrická, chůze působí diskontinuálně. Přítomna kroková dysmetrie, stejná fáze LDK je kratší než PDK. Nedostatečný souhyb HKK a kontrarotace trupu. Chybí odval levé plosky, došlap přes špičku, pacient napadá na LDK.
- Chůze do schodů s oporou o zábradlí v pomalejším tempu, střídavá

ADL

- během hospitalizace je pacient soběstačný v personálních i instrumentálních ADL, pohybuje se s pomocí 1FB, jiné KP nevyužívá. Udává však pocit nejistoty a obavu z pohybu mimo nemocnici.

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ:

HKK

Spasticita: bez patologického nálezu

Čítí:

Povrchové - bilaterálně v normě

Hluboké - bilaterálně v normě

Reflexy:

Bicipitový – bilaterálně v normě

Tricipitový - bilaterálně v normě

Radiopronační – bilaterálně v normě

Flexorů prstů – bilaterálně v normě

Pyramidové iritační jevy:

Justerův jev – negativní

Hoffmanův jev – negativní

Pyramidové zánikové jevy:

Mingazzini - negativní

Dufour - negativní

Taxe:

Diadochokineza - v normě

Stewart - Holmes - negativní

Zkouška prst - nos - bilaterálně v normě

DKK

Spasticita: bez patologického nálezu

Čítí:

Povrchové - bilaterálně v normě

Hluboké - polohovit a pohybovit na akru LDK mírně zhoršen,
vyžaduje velké soustředění

Reflexy:

Patelární - bilaterálně v normě

Achillovy šlachy - bilaterálně v normě

Medioplantární - bilaterálně v normě

Pyramidové iritační jevy:

Babinského jev - negativní

Oppenheim - negativní

Pyramidové zánikové jevy:

Mingazzini - pozitivní

Taxe:

Zkouška pata koleno - bilaterálně v normě

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY:

POMA: 21 bodů (max. 28) - menší riziko pádu

BBS: 44 bodů (max. 56) - bezpečná ambulance, s použitím kompenzační pomůcky

BESTest:

Sekce I: $10 / 15 \times 100 = 66,6 \%$ Biomechanické zábrany
Sekce II: $18 / 21 \times 100 = 85,7 \%$ Limity stability
Sekce III: $12 / 18 \times 100 = 66,6 \%$ Anticipační posturální kontrola
Sekce IV $9 / 18 \times 100 = 50 \%$ Reaktivní posturální kontrola
Sekce V: $10 / 15 \times 100 = 66,6 \%$ Senzorická orientace
Sekce VI: $13 / 21 \times 100 = 61,9 \%$ Stabilita při chůzi
CELKEM: $72 / 108$ bodů = $66,6 \%$ Výsledek v procentech

Mini BESTest: 16 bodů (max. 28)

Anticipační posturální kontrola: **4/6**

Reaktivní posturální kontrola: **2/6**

Senzorická orientace: **4/6**

Stabilita při chůzi: **6/10**

ZÁVĚR VYŠETŘENÍ:

Pacient po iCMP s následnou levostrannou hemiparézou. Pacient je komunikující, dobře spolupracující.

Rozsahy kloubní hybnosti nejsou omezeny. Svalová síla vyšetřena vzhledem k centrální poruše orientačně, bilaterálně odpovídá stupni 4+. Pacient je schopný samostatné vertikalizace do sedu i stoje. K chůzi využívá 1FB, krátkodobě zvládá i bez KP. Stereotyp chůze je patologicky změněn, jeví známky dysmetrie, tempo je pomalejší.

Na DKK pozitivní Mingazzini.

Dle vyšetření POMA má pacient menší riziko pádu. Horší výsledky dosáhl v hodnocení „nudge testu“ a při vyšetření chůze.

Dle BBS má pacient menší riziko pádu s využitím kompenzační pomůcky. Pacient měl největší problémy v testování tandemu a stoje na jedné noze, kdy byl schopný cílovou pozici zaujmout pouze krátký okamžik.

Dle BESTestu a Mini BESTestu byly zhoršeny všechny složky posturální stability. Největších limitů dosáhl pacient v oblasti reaktivní posturální kontroly, zde měl především problém s provedením kompenzační krokové

reakce při vychýlení všemi směry. Nízkého výsledku dále dosáhl v sekci stability chůze, kde jednotlivé úkoly byl schopný splnit, ovšem v pomalejším tempu. K výraznému zpomalení došlo vyšetření TUG s „dual task“.

SUBJEKTIVNÍ PROBLÉM PACIENTA:

Pacienta nejvíce limituje pocit nestability zejména během chůze. Přál by si zlepšit jeho celkový stav. Občas ho obtěžuje bolestivost lýtek, která se zhoršuje během chůze.

KRÁTKODOBÝ REHABILITAČNÍ PLÁN:

- zlepšení anticipační posturální stability
- zlepšení reaktivní posturální stability
- zlepšení senzorické složky posturální stability
- korekce stereotypu chůze

DLOUHODOBÝ REHABILITAČNÍ PLÁN:

- další zlepšení stability
- nácvik chůze bez KP
- zlepšení celkové kondice
- udržení soběstačnosti

4.4.2 Pacient M. I.

ANAMNÉZA:

Pacient M. I., muž, rok narození 1929

Diagnóza: iCMP s lehkou pravostrannou hemiparézou, dysartrie

OA: běžná dětská onemocnění, arteriální hypertenze, polyneuropatie DKK, spondylolistéza L5/S1, chondrosa disku L5/S1

Úrazy: 1970 tříštvá fraktura patelly vpravo

Operace: 2005 břišní operace pro generalizovaný zánět

Pády: 0

RA: matka † 80 let pooperační komplikace, otec † 83 let stářím

SPA: nyní v SD, dříve pracoval jako úředník, žije s manželkou v bytovém domě v 5. patře s výtahem. Před hospitalizací plně soběstačný, s nákupy pomáhal syn

AA: mléko

FA: Agen, Tritace, Tenaxum, Stacyl

Abúzus: kouření: 0 alkohol: 0

NO: Pacient byl dne 11. 2. 2015 odeslán na SPIN VFN pro vzniklou slabost PHK a dysartrii. Dne 23. 3. 2015 byl přeložen na iktové centrum na Geriatrické klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

Předchozí rehabilitace: Fyzioterapie byla zahájena druhý den po přijetí, postupná vertikalizaci do stoje, nácvik chůze nejprve v chodítku, následně o 1FB. Nyní pokračuje následná péče v rámci hospitalizace na Geriatrické klinice 1 LF UK a VFN v Praze.

KINEZILOGICKÝ ROZBOR:

Pacient lucidní, orientovaný časem, místem i osobou, komunikující spolupracující

Aspekce:

barva kůže v normě

otok v oblasti pravého kolene, obvod přes pravé koleno o 3 cm větší

jizva v oblasti břicha, přibližně 12 cm dlouhá, plně zhojená, klidná, nepřisedlá, volně posunlivá

- Stoj zepředu: zevně rotační postavení DKK, LDK více zatížena. Valgozní postavení hlezenních kloubů, výrazněji vlevo. Vbočená kolena. Postavení pánve symetrické. Pupek ve střední čáře. Asymetrie tailí, levá ostřejší. Prsní bradavky symetrické. Pravé rameno o 1cm níže. Osové postavení hlavy.
- Stoj z boku: flekční držení v kolenních kloubech. Prominence břišní stěny. Zvětšená hrudní kyfosa. Chabé držení těla, protrakce ramen, předsun hlavy
- Stoj zezadu: LDK více zatížena. Bilaterálně zvýšené napětí Achillovy šlachy. Valgozní postavení hlezenních kloubů, výrazněji vlevo. Symetrické gluteální rýhy. Symetricky výrazné paravertebrální valy v oblasti ThL přechodu. Asymetrické taile, vlevo ostřejší. Pravé rameno o 1 cm níže. Osové postavení hlavy.

Palpace: povrchové čítí v normě, akra teplá, otok v oblasti pravého kolene

Dýchání: břišní typ dýchání, zahlenění a dušnost neguje

Antropometrie:

Výška: 164 cm váha: 96 kg BMI: 35, 69

Goniometrie:

Aktivně:

PHK: omezena FX (20°) PIP III. digitu, rozsahy v ostatních kloubech v normě

PDK : omezena FX (95°) a EX (5°) v kolenním kloubu, rozsahy v ostatních kloubech v normě

LHK, LDK vyšetřena orientačně, rozsahy ve všech kloubech v normě

Svalová síla: (vyšetřeno orientačně)

PHK: FX, ABD, EX v ramenním kloubu zvládne proti mírnému odporu, FX a EX v loketním kloubu zvládne proti mírnému odporu, stisk ruky výrazněji slabší vpravo než vlevo

PDK: , odpovídá stupni 4+

Svalová síla levé strany těla odpovídá stupni 4+

S ohledem na prodělanou CMP je vyšetření svalové síly pouze orientační.

Vyšetření mobility:

- Vleže samostatně mobilní, schopen přetočení na lůžku na obě strany i na břicho, schopen bridgingu, schopen samostatné vertikalizace do sedu
- Vertikalizace do stoje samostatně, schopen i bez opory, ale upřednostňuje vertikalizaci s oporou
- Vyšetření stoje dle Rhomberga: stoj I – stabilní bez titubací, stoj II – stabilní bez titubací, stoj III – výrazné titubace trupu. Stoj na jedné noze zvládne pouze s obtížemi, výdrž je menší než 5 s u obou DKK. Stoj v tandemu s výraznými titubacemi.
- Vyšetření chůze zvládá bez KP, na delší vzdálenosti však využívá 1FB. Plynulý začátek, tempo je pomalejší. Mírná kroková dysmetrie, stejná fáze PDK je kratší než LDK. Nedostatečný souhyb HKK a kontrarotace trupu. Držení HKK je volné. Odval LDK v normě. PDK napadá na zem, odval plosky chybí, došlap přes špičku. Mírně omezená flexe v pravém kolenním kloubu. Patologický souhyb pánve.
- Chůze do schodů střídavá, v pomalejším tempu, s oporou o zábradlí, při chůzi ze schodů udává zvýšenou bolestivost pravého kolenního kloubu

ADL

- V rámci hospitalizace je pacient soběstačný v personálních i instrumentálních ADL. Pro chůzi na větší vzdálenosti využívá 1FB. Udává obavy z pohybu na ulici.

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ:

HKK

Spasticita: bez patologického nálezu

Čítí:

Povrchové - bilaterálně v normě

Hluboké - bilaterálně v normě

Reflexy:

Bicipitový - bilaterálně v normě

Tricipitový - bilaterálně v normě

Radiopronační - bilaterálně v normě

Flexorů prstů - bilaterálně v normě

Pyramidové iritační jevy:

Justerův jev - negativní

Hoffmanův jev - negativní

Pyramidové zánikové jevy:

Mingazzini - negativní

Dufour - pozitivní

Taxe:

Diadochokineza - pomalejší vpravo

Stewart - Holmes - negativní

Zkouška prst - nos - lehce nepřesná zprava

DKK

Spasticita: bez patologického nálezu

Čítí:

Povrchové - bilaterálně v normě

Hluboké – bilaterálně v normě

Reflexy:

Patelární – bilaterálně v normě

Achillovy šlachy – bilaterálně v normě

Medioplantární – bilaterálně v normě

Pyramidové iritační jevy:

Babinského jev – negativní

Oppenheim – negativní

Pyramidové zánikové jevy:

Mingazzini – negativní

Taxe:

Zkouška pata koleno – bilaterálně v normě

VYŠETŘENÍ ROVNOVÁHY:

POMA: 27 bodů (max. 28 bodů) bez rizika pádu

BBS: 49 bodů (max. 56 bodů) bezpečná ambulance, bez kompenzační pomůcky, menší riziko pádu

BESTest:

Sekce I: $14/15 \times 100 = 93,3 \%$ Biomechanické zábrany

Sekce II: $15/21 \times 100 = 71,4 \%$ Limity stability

Sekce III: $12/18 \times 100 = 66,6 \%$ Anticipační posturální kontrola

Sekce IV: $13/18 \times 100 = 72,2 \%$ Reaktivní posturální kontrola

Sekce V: $12/15 \times 100 = 80 \%$ Senzorická orientace

Sekce VI: $13/21 \times 100 = 71,4 \%$ Stabilita při chůzi

CELKEM: 78 /108 bodů = 72,2 % Výsledek v procentech

Mini BESTest: 20 bodů (max. 28 bodů)

Anticipační posturální kontrola: 4/6

Reaktivní posturální kontrola: 4/6

Senzorická orientace: 5/6

Stabilita při chůzi: 7/10

SUBJEKTIVNÍ PROBLÉM PACIENTA:

Pacienta nejvíce obtěžuje zhoršená jemná motorika PHK. Stěžuje si rovněž na ztrátu kondice a přál by si zlepšit stabilitu zejména během chůze. Dlouhodobě pacienta trápí bolest pravého kolena, která se zhoršuje při chůzi ze schodů.

ZÁVĚR VYŠETŘENÍ:

Pacient prodělal iCMP s následnou lehkou pravostrannou hemiparézou a dysartrií. (Dysartrie však nebyla v době vyšetření již patrná). Pacient je komunikativní, dobře spolupracující.

Svalová síla je snížena pouze na akru PHK, stisk ruky je výrazně slabší vpravo než vlevo. Na PHK omezena FX PIP III. digitu. Je mírně zhoršená jemná motorika PHK. Na PDK je omezena FX i EX kolenního kloubu. Pacient je ve všech polohách samostatně mobilní, vertikalizaci zvládá sám bez dopomoci. Chůze je možná bez KP, ale na delší vzdálenosti využívá 1 FB. Stereotyp chůze je patologicky změněn, zkrácena stojná fáze PDK, omezená FX pravého kolenního kloubu, tempo chůze pomalejší.

Pozitivní Dufour. Zkouška taxie prst – nos je lehce nepřesná zprava. Diadochokineza vpravo pomalejší.

Dle POMA je pacient bez rizika pádu

Dle BBS nepotřebuje pacient kompenzační pomůcku a má menší riziko pádu

Dle BESTestu a MINIBestu byly zhoršeny všechny složky posturální kontroly. Nejvýrazněji byla omezena reaktivní složka posturální stability.

Pacient měl zejména problém s kompenzační krokovou reakcí při vychylování všemi směry. Nižší výsledek měl dále v sekci „Limity stability“.

Horšího hodnocení dosáhl taktéž ve vyšetření chůze. Pacient úkoly zvládl, ovšem v pomalejším tempu či s menšími známkami instability.

KRÁTKODOBÝ REHABILITAČNÍ PLÁN:

- zlepšení jemné motoriky PHK
- zlepšení taxy HKK
- zlepšení anticipační posturální stability
- zlepšení reaktivní posturální stability
- korekce stereotypu chůze

DLOUHODOBÝ REHABILITAČNÍ PLÁN:

- další zlepšení stability
- nácvik chůze bez KP
- zlepšení celkové kondice
- udržení soběstačnosti

4.5 Výsledky

Cílem teoretické části bakalářské práce bylo zodpovědět, jaká standardizovaná vyšetření rovnováhy se v současné klinické praxi používají. Podrobná odpověď se nachází v teoretické části práce, kde se dělení a popisu jednotlivých vyšetření věnuji podrobněji. Zde uvádím pouze souhrnnou tabulku standardizovaných funkčních vyšetření rovnováhy č. 2, ve které je zahrnuto, jaké složky posturální kontroly jednotlivá vyšetření hodnotí. Z přehledu testů vyplývá, že současná klinická praxe nabízí pestrou škálu vyšetření rovnováhy. Nicméně naprostá většina z nich nerespektuje systémový přístup a hodnotí pouze některou ze složek posturální stability. Pro kompletní vyšetření rovnováhy je proto nezbytné využít více testů.

Testy	Motorická složka			Senzorická složka	Kognitivní složka
	Klidová	Anticipační	Reaktivní		
BBS	✓	✓		Částečně	
POMA	✓	✓	Částečně	Částečně	
FR		✓			
CTSBI	✓			✓	
MCTBSI	✓			✓	
FTSS		✓			
FSST		✓			✓
BBA	✓	✓			
PASS	✓	✓			
SPPB	✓	✓			
TUG		✓			✓
DGI		✓			✓
FGA		✓		Částečně	
10 MW		✓			✓

Tab. č. 2 Funkční vyšetření rovnováhy

V praktické části práce bylo cílem porovnat klady a zápory vybraných standardizovaných testů. U pacientů P.C. a I.M. jsem vyšetřovala následující testy: BBS, POMA, BESTest a mini BESTest. Výsledky zvolených testů se lišily. Odlišnost byla především v tom, jak velkou poruchu rovnováhy pacient má dle funkčních a dle systémových testů. Z výsledků a samotného průběhu vyšetření, jsem vyvodila klady a zápory všech použitých testů.

V teoretické části jsem uváděla, jaké jsou výhody a nevýhody jednotlivých typů testů dle odborné literatury. Funkční testy rovnováhy jsou obecně hodnoceny kladně zejména pro svou jednoduchost, časovou i materiální nenáročnost. Vzhledem k tomu, že časové možnosti fyzioterapeutů jsou obvykle omezené, jsou zmíněné faktory rozhodujícími důvody, proč tyto testy využít. Nicméně hlavní problém funkčních testů je, že vyšetřují pouze některé složky posturální kontroly a nehodnotí rovnováhu komplexně.

V případě funkčních testů BBS a POMA, které jsem u pacientů vyšetřovala, se potvrdily výše uvedená pozitiva. S testy a jejich provedením jsem se sice před samotným vyšetřením blíže seznámila, nicméně jsem nepodstoupila žádné proškolení. Vyšetření dle BBS a POMA tedy neklade specifické nároky na terapeuta. Velkou výhodou obou testů je jejich minimální časová náročnost. Vyšetření dle POMA trvalo přibližně 5 minut. Provedení BBS zabralo necelých 10 minut. Vyhodnocení obou testů je rovněž snadné a nezabere více než 2 minuty. Kromě dvou židlí a stopek není třeba žádného vybavení, provedení testu je možné i na lůžkovém oddělení.

Na základě výsledků a poznatků z vyšetření obou pacientů jsem došla k závěru, že přestože jsou funkční testy rychlé a nenáročné, jejich výpovědní hodnota je nižší než u testů systémových. Za hlavní nedostatek testu POMA považuji jeho hodnotící škálu. Při hodnocení kvality provedení jednotlivých úkolů jsem měla problém vybrat odpovídající stupeň. Přestože pacient úkol neprovedl v plném rozsahu, byla jsem opakovaně nucena vybrat plný počet bodů, jelikož nižší bodové ohodnocení odpovídalo horšímu provedení úkolu než bylo u vyšetřovaného pacienta pozorováno. To v konečném důsledku způsobilo, že vyšetření neodhalilo přítomnost poruchy rovnováhy.

U testu BBS jsem tento problém neměla. Úkoly jsou zde většinou nastaveny tak, že jejich provedení je měřitelné, a proto hodnocení není tolik zatíženo subjektivním vnímáním terapeuta. Ovšem i k BBS mám výhrady a to zejména z hlediska hodnocení jednotlivých posturálních složek. Test se poměrně podrobně zaměřuje na hodnocení klidové a anticipační posturální stability, ovšem úplně opomíjí reaktivní složku. Obdobně je na tom z pohledu celistvosti vyšetření i test POMA, který sice zahrnuje vyšetření reaktivní složky posturální stability vychylováním pacienta do stran, ale nerozlišuje při hodnocení směr. Oba testy hodnotí senzoricou složku pouze modifikací zrakové a vestibulární aference a na kognitivní složku se nezaměřují vůbec. Z uvedeného vyplývá, že ani jeden test nemůže samostatně sloužit ke komplexnímu vyšetření rovnováhy.

V kontrastu s oběma funkčními testy přinesl BESTest i jeho zkrácená verze podrobné informace z hlediska jednotlivých složek posturální stability. Seznámení s postupem a způsobem hodnocení těchto testů bylo nezbytné, jelikož BESTest je ve všech aspektech náročnější než předchozí funkční testy. Přesná znalost provedení vyšetření je stěžejní pro získání objektivního výsledku. K vyšetření původní verze testu je zapotřebí zejména dostatek času, u obou pacientů trvalo provedení celého testu přibližně 40 minut. Vyhodnocení testu zabralo dalších 10 minut. Tím se stává BESTest poměrně časově náročným. Dále je k vyšetření potřeba řada pomůcek, které nemusí mít fyzioterapeut vždy k dispozici. Tím mám na mysli především šikmou plošinu se sklonem 10° či podložku Tempur® foam střední hustoty o rozměrech 60 cm x 60 cm. Z těchto důvodů může být BESTest pro praxi obtížněji využitelný a jeho použití může fyzioterapeuta odradit. Proto je zkrácená verze testu přijatelnější. Vyšetření dle Mini BESTestu se v obou případech zkrátilo na 15 minut. Taktéž doba potřebná pro vyhodnocení byla vzhledem k menšímu počtu úkolů a bodovému hodnocení kratší než v případě původní verze testu.

Velikou výhodou obou testů je, že hodnotí každou posturální složku zvlášť, vyšetření tedy dokáže odhalit oblast největšího deficitu. BESTest je rozdělen do 6 sekcí, výsledky každé z nich i výsledek celkový se přepočítává na procenta. V případě Mini BESTestu se hodnotí pouze 4 oblasti, jsou vynechány sekce „Biomechanické zábrany“ a „Limity stability“. Přesto si MiniBESTest zachovává

celistvost hodnocení rovnováhy, protože vyšetřuje všechny složky motorické posturální stability, složku senzickou i kognitivní. Výsledky se v případě MiniBESTestu nepřepočítávají na procentuální úspěšnost. Pro přesnější srovnání s původním BESTestem jsem však získané výsledky přepočítala i na procenta. Srovnání výsledků BESTestu a Mini BESTestu obou pacientů uvádím v následujících tabulkách č. 3 a č. 4. Z údajů uvedených v tabulkách vyplývá, že výsledky vyšetření jednotlivých sekcí jsou prakticky totožné. Jediná rozdílnost se nachází v oblasti „Reaktivní posturální kontroly“. U obou pacientů bylo hodnocení sekce „Reaktivní posturální kontroly“ nižší u Mini BESTestu než u BESTestu. Nižší výsledek byl způsoben tím, že zkrácená verze testu si ponechala pouze ty úkoly, které byly u pacientů hodnoceny hůře. Úkoly, které zvládly lépe nejsou ve zkrácené verzi testu obsaženy. Na tomto místě bych chtěla ještě podotknout, že zmíněné úkoly ze sekce „Reaktivní posturální kontroly“, se kterými měli pacienti problém se týkaly vyšetření kompenzační krokové reakce při vychýlení všemi směry. Objektivně vyšetřit zmíněné úkoly bylo obtížné, jelikož pacienty omezoval zejména strach, který z vychýlení za hranice jejich subjektivních limitů měli. Domnívám se, že špatné hodnocení těchto úkolů bylo způsobeno zejména obavou z pádu. Výsledek vyšetření sekce „Limity stability“ v rámci BESTestu byl totiž u obou pacientů uspokojivý. Z tohoto důvodu hodnotím položky hodnotící kompenzační krokovou reakci jako obtížně vyšetřitelné, obzvláště v případě vyšetření starší osoby či osoby s výrazným rovnovážným deficitem.

Z vyšetřovaných testů hodnotím celkově nejlépe Mini BESTest, a to zejména proto, že poskytl souhrnné informace zohledňující všechny složky posturální kontroly a přitom doba potřebná k jeho vyšetření byla přijatelných 15 minut. Zároveň kladně hodnotím, že test obsahuje podrobný postup a způsob hodnocení jednotlivých úkolů. V případě dodržení veškerých postupů se zvyšuje i objektivita testu.

Pacient P.C.	BESTest	Mini BESTest
Biomechanické zábrany	66,6 %	-
Limity stability	85,7 %	-
Anticipační posturální kontrola	66,6 %	66,6 %
Reaktivní posturální kontrola	50 %	33,3 %
Senzorická posturální kontrola	66,6 %	66,6 %
Stabilita při chůzi	61,9 %	60 %
CELKEM	66,6 %	57,8 %

Tabulka č. 3 Porovnání výsledků BESTest a Mini BESTest

Pacient M.I.	BESTest	Mini BESTest
Biomechanické zábrany	93,3 %	-
Limity stability	71,4 %	-
Anticipační posturální kontrola	66,6 %	66,6 %
Reaktivní posturální kontrola	72,2 %	66,6 %
Senzorická posturální kontrola	80 %	83,3 %
Stabilita při chůzi	71,4 %	70 %
CELKEM	72,2 %	71,4 %

Tabulka č. 4 Porovnání výsledků BESTest a Mini BESTest

4.6 Diskuze

Při práci s odbornou literaturou zabývající se rovnováhou jsem narazila na nejednotnost v základní terminologii. Některá starší literatura rovnováhu popisuje pouze ve smyslu motorické složky posturální stability. Naproti tomu modernější literatura nahlíží na pojetí rovnováhy komplexněji. Tento systémový přístup, vymezuje všechny složky posturální stability, tedy nejen motorickou, ale i senzorickou a kognitivní.

Domnívám se, že ze staršího pojetí rovnováhy vyplývá i množství funkčních testů, které jsou z velké části zaměřené právě na motorickou složku posturální stability. Hlavní nevýhodou těchto testů je skutečnost, že nezohledňují všechny složky posturální stability. V předchozí kapitole jsem uvedla souhrnnou tabulku funkčních vyšetření rovnováhy, která ukazuje jaké složky posturální stability jednotlivé testy hodnotí. Z tabulky jasně vyplývá, že naprostá většina testů vyšetřuje právě pouze motorickou složku posturální stability. V rámci motorické složky potom testy obvykle obsahují úkoly hodnotící klidovou a anticipační posturální stabilitu. Testy však úplně opomíjejí reaktivní složku posturální stability. Z funkčních testů rovnováhy obsahuje vyšetření reaktivní posturální stability pouze POMA. Obdobně se v testech méně objevuje hodnocení senzorické složky. Na kognitivní složku posturální stability se zpravidla zaměřují modifikované tzv. „dual task“ testy chůze jako je např. TUG.

V lednu 2015 byl vydán článek Amerického kongresu rehabilitačního lékařství s výsledky studie, která se zaměřila na hodnocení standardizovaných testů rovnováhy z hlediska obsažených komponent posturální stability. Celkem bylo zahrnuto 66 vyšetření. 71 % vyšetření zahrnovalo testování anticipační posturální stability. Dynamickou stabilitu hodnotilo 67 % a statickou stabilitu 64 % vyšetření. Senzorickou složku zohledňovalo 48 % vyšetření. Funkční limity stability hodnotilo 27 % testů. Pouze u 23% vyšetření se objevilo hodnocení reaktivní posturální kontroly. Kognitivní složku vyšetřovalo 17 % testů. Hodnocení vnímání vertikály bylo pouze u 8 % vyšetření. Celkem 34 vyšetření hodnotilo 3 a méně zmíněných komponent posturální stability. Výsledky studie ukázaly, že

jediný test, BESTest, vyšetřuje všechny uvedené složky posturální stability (Sibley et al., 2015).

Již výše jsem uvedla, že největším nedostatkem funkčního testu POMA shledávám bodovou stupnici. Přestože pacient neprovedl úkol v plném rozsahu, bodové ohodnocení testu mi neumožnilo provedení úkolu ohodnotit jinak, než plným počtem bodů. Myslím si, že 2-3 stupňová bodová stupnice není u tohoto testu dostatečně senzitivní a dokáže odhalit pouze výraznější poruchu rovnováhy. Proto jsem došla k závěru, že právě bodová stupnice je důvodem velké subjektivity v hodnocení tohoto testu. Je pravděpodobné, že by testy byly jiným fyzioterapeutem ohodnoceny odlišně, což by se mohlo projevit i na celkové interpretaci výsledků.

Naproti tomu zpracování BESTestu je sofistikované. Na webových stránkách www.bestest.us jsou původní i zkrácený mini BESTest volně ke stažení hned v několika jazykových verzích. Bohužel český překlad zatím dostupný není. Na stránkách jsou rovněž uvedeny všechny potřebné informace o BESTestu. Kladně hodnotím přesný návod, který popisuje, jak při vyšetření postupovat a jak jednotlivé úkoly hodnotit. Největší plus vidím ve zpracování tohoto návodu ve formě videí, která přesně ukazují všechny kvality provedení jednotlivých úkolů. Test sám o sobě obsahuje podrobný návod, jak úkoly provádět a jak pacienta instruovat. Díky podrobnému zpracování se zvyšuje objektivita testu. Fyzioterapeut ví přesně, jak vyšetření provádět a stejně tak, jak jej hodnotit.

Dle výsledků vyšetření vybraných testů, považuji za nejvýhodnější miniBESTest, který si zachoval hodnocení všech složek rovnováhy, ale oproti původní verzi je podstatně méně časově náročný. Zaměřila jsem se proto na studie, které využití miniBESTestu hodnotí a porovnávají s jinými testy. Takové informace přináší americká studie, jejíž výsledky byly zveřejněny zcela aktuálně, v březnu 2015. Cílem studie bylo zjistit přesnost BESTestu a Mini BESTestu v identifikaci starších osob s historií pádu a porovnat ji s přesností BBS a TUG. Celkem 200 účastníků s průměrným věkem 70 let bylo rozděleno na dvě skupiny podle toho, zda měli v posledních 12 měsících v anamnéze pád či nikoliv. Z výsledků studie vyplývá, že Mini BESTest je nejpřesnějším nástrojem pro identifikaci starších osob

s historií pádu v porovnání s BESTem, BBS a TUG. Výsledky byly interpretovány na základě výpočtu „plochy pod křivkou“ (AUC), senzitivity a specifity (Yingyongyudha et al., 2015).

Zajímavá je také otázka, zda jsou terapeuti v praxi zvyklí standardizované testy rovnováhy pro hodnocení stability používat. A pokud ano, která z nich a z jakých důvodů využívají nejčastěji. Za tímto účel jsem hledala studie, které by se průzkumem využití testů rovnováhy zabývaly. Bohužel v českých podmínkách žádná podobná studie doposud neproběhla. V roce 2011 proběhl na Torontské Univerzita v Kanadě průzkum, který se zabýval využitím standardizovaných testů rovnováhy. V rámci průzkumu bylo osloveno 1000 praktikujících fyzioterapeutů z Kanady. Pouze 369 z nich na dotazníkové šetření reagovalo. 80 % respondentů uvedlo, že pravidelně vyšetřuje motorickou složku posturální kontroly ve smyslu statické a dynamické rovnováhy. Senzorickou složku posturální kontroly pravidelně vyšetřuje 59,6 % fyzioterapeutů. Na vyšetření kognitivní složky posturální kontroly se zaměřuje 55 %. Nejnižší procento terapeutů se ve vyšetření pravidelně zaměřuje na zhodnocení reaktivní posturální stability, konkrétně 41,2 %. V další části dotazníku byly otázky zaměřující se na to, které standardizované testy rovnováhy fyzioterapeuti běžně využívají. Úplně nejčastěji používaným testem byl test stoje na jedné noze, který uvedlo 79,1 % procent respondentů. Druhým nejvyužívanějším testem je dle výsledků 45 % BBS. Z testů chůze je nepoužívanější TUG, který označilo 27,6 % terapeutů. Výsledky dotazníkového šetření dále ukázaly, že využití jednotlivých testů se liší v závislosti na specializaci pracoviště. Studie přináší kvantitativní data o využití jednotlivých vyšetření v praxi nezohledňuje však faktory, které se na výběru daných vyšetření podílejí. Bylo by proto žádoucí vytvořit studii, která by se na odhalení všech ovlivňujících faktorů zaměřila (Salbach, Guilcher, Jaglal, 2011).

Přestože studie ukázala, že většina fyzioterapeutů se pravidelně vyšetření rovnováhy věnuje, množství používaných testů je omezené. Domnívám se, že hlavním limitujícím faktorem širšího využití standardizovaných testů rovnováhy ve fyzioterapeutické praxi, je hlavně obava terapeutů z nedostatku času. To znamená, že čas věnovaný testování je na úkor vlastní terapie, čímž by docházelo

ke snížení kvality péče o pacienty. Jak však výsledky mé praktické části bakalářské práce ukazují, je možné využít takové testy, které dokáží adekvátně zachytit poruchu rovnováhy a případné riziko pádů a přitom nezaberou více než 10 min. Navíc doba potřebná pro vyšetření dle vybraného testu se ještě může zkracovat s praxí a zkušenostmi terapeuta.

Kromě času, může být důvodem k nižšímu využívání standardizovaných testů rovnováhy jejich neznalost. Buď že terapeuti o existenci těchto hodnotících škál vůbec neví nebo neznají postup vyšetření daných testů. Z neznalosti mohou plynout předsudky a obavy právě ze ztráty času pro terapii. Domnívám se však, že využití vhodně zvoleného standardizovaného testu, může z dlouhodobého hlediska naopak terapeutův čas ušetřit. Hodnotící škála nám umožní blíže specifikovat pacientův problém a vhodně doplní informace zjištěné z kineziologického rozboru. Díky tomu můžeme od začátku terapii zacílit na konkrétní problém. Průběžné testování potom určí efektivitu zvolené terapie. Myslím si, že využití standardizovaných testů je mimo jiné důležitým nástrojem k objektivizaci výsledků terapie, která je důležitá pro motivaci terapeuta i pacienta.

Je na místě poznamenat, že naprostá většina testů je dostupná pouze v anglické verzi. Rovněž studie, které se problematikou vyšetření rovnováhy zabývají jsou jen zahraniční. Toto jsou další faktory, které mohou ovlivňovat znalost a správné užití standardizovaných testů rovnováhy v běžné praxi. Proto si myslím, že je žádoucí vytvořit studii, která by se na standardizované testy rovnováhy zaměřila a byla by schopná poskytnout objektivní hodnocení využití jednotlivých testů mezi fyzioterapeuty v České republice.

5. Závěr

Bakalářská práce se zabývá problematikou rovnováhy a způsoby jejího vyšetření. Teoretická část především shrnuje a stručně popisuje dostupné testy rovnováhy.

Praktická část bakalářské práce prokázala pozitivní stránky funkčně zaměřených testů (v tomto případě BBS a POMA). V běžné praxi, kdy je čas na jednotlivé pacienty omezený, jsou testy BBS i POMA vhodným nástrojem pro vyšetření rovnováhy. Provedení celého testu nezabere ani neproškolenému terapeutovi více než 10 min. Současně jednotlivé úkoly jsou jednoduché na instruktáž a pacient je snadno pochopí. Některé z nich, jako je posazení, sed, postavení, stoj, si terapeut obvykle vyšetřuje již v rámci běžného vstupního vyšetření. Nedostatkem BBS i POMA je však skutečnost, že jde o testy funkční, tudíž nevyšetřují všechny složky posturální stability. Konkrétně nezohledňují kognitivní složku posturální stability a částečně ani složku sensorickou a reaktivní.

Systémové testy přináší souhrnné zhodnocení rovnovážných poruch. V současné době se využívá BESTest, který je ovšem časově i administrativně náročnější. Proto vznikly jeho zkrácené verze Mini BESTest a Brief BESTest. V bakalářské práci jsem pro vyšetření využila původní verzi BESTestu a zkrácený MiniBESTest. Výsledky obou testů prokázaly výhody systémových testů. Oba testy jsou souhrnné, dělí se na jednotlivé sekce podle složek posturální stability, takže vyšetření umožní určit oblast největšího deficitu. Původní verzi testu je vytýkána především jeho délka. Výsledky mého vyšetření a rovněž dostupných studií ukázaly, že Mini BESTest dokáže BESTestu konkurovat. Jeho výpovědní hodnota se totiž ukazuje jako minimálně stejně vysoká, ale doba vyšetření je kratší až o dvě třetiny.

Nevýhodou standardizovaných testů obecně je, že jejich hodnocení je zatíženo subjektivním vnímáním terapeuta. Proto je žádoucí, aby test měl co nejpřesněji stanovený postup a způsob hodnocení jednotlivých úkolů. Opakované vyšetření dle daného testu by mělo být prováděno za týchž podmínek pod vedením stejného fyzioterapeuta. Nejednost v postupu i v hodnocení

standardizovaných testů může být do určité míry způsobena tím, že většina testů není dostupná v českém překladu.

Standardizované testy rovnováhy jsou pro fyzioterapeutickou praxi důležitým nástrojem, který pomáhá odhalit největší deficit pacienta, tedy i cíl terapie. Díky průběžnému testování si terapeut ověří efektivitu terapie a nakonec porovnání jednotlivých vyšetření umožní objektivizovat výsledky terapie. Je však důležité, aby fyzioterapeut znal postupy jednotlivých testů, a dokázal tak vhodně zvolit a provést vyšetření, které mu poskytne adekvátní informace. Vždy je žádoucí uvážit, s jakým účelem testování provádíme a jaké jsou funkční možnosti pacienta. Testování rovnováhy by se nemělo zaměřovat pouze na vyšetření stability stoje, klidný stoj totiž pro řadu pacientů nepředstavuje dostatečnou zátěž. Pokud pacienta nevystavíme maximální možné zátěži, nemusí vyšetření poruchu stability odhalit vůbec nebo zkreslí její závažnost. Pro odhalení funkčních rezerv pacienta je proto vhodné vyšetřovat rovnováhu v různých situacích s odpovídajícími nároky.

6. Seznam literatury

1. ALEXANDROV, A. V., FROLOV, A. A., HORAK, F. B., CARLSON.KUHTA, P., PARK, S. Feedback equilibrium control during human standing. *Biological cybernetics* [online]. 2005, č. 12, 309–322 [cit. 7. 12. 2014]. DOI: 10.1007/s00422-005-0004-1. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1430400/pdf/nihms7410.pdf>.
2. AMBLER, Zdeněk. Neurologické poruchy ve vyšším věku: základní principy jejich farmakoterapie. 1. vydání. Praha: Triton, 2000. 186 s. ISBN 80-725-4116-1.
3. BENAÏM, C., PÉRENNOU, D. A., VILLY, J., ROUSSEAUX, M., PELISSIER, J. Y. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: The Postural Assessment Scale or Stroke Patients (PASS). *Stroke* [online]. 1999, roč. 30, č. 9, s. 1962 – 1868 [cit. 5. 2. 2015]. ISSN 1524-4628. Dostupné z: <http://stroke.ahajournals.org/content/30/9/1862.full.pdf>.
4. BENCKO, Vladimír, et al. *Epidemiologie, výukové texty pro studenty 1. LFUK, Praha*. 2. vydání. Praha: Karolinum, 2002. 168 s. s. 77-78. ISBN 80-246-0383-7.
5. BROWNE, J. a N. O'HARE. Review of the Different Methods for Assessing Standing Balance. *Physiotherapy*. 2001, roč. 87, č. 9, s. 489-495.
6. CONNELL, L. A., TYSON, S. F. How to measure balance in clinical practice. A systematic review of the psychometrics and clinical utility of measures of balance activity for neurological conditions. *Clinical rehabilitation*, 2009, roč. 23, č. 9, s. 824 - 840. ISSN 0269-2155.
7. DITE, W., TEMPLE, V. A. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2002, roč. 83, č. 11, ss. 1566 – 1571 [cit. 4. 12. 2014]. ISSN 1934-1482. Dostupné z: http://web.missouri.edu/~proste/tool/DiteW.2002Stepping%26ChangeDirectionAPMR_83_p.1566-1571.pdf.
8. DUNCAN, P. W., D. K. WEINER, J. CHANDLER a S. STUDENSKI. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*. 1990-11-01, roč. 45, č. 6, M192-M197. DOI: 10.1093/geronj/45.6.M192.

9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009, 235 s. ISBN 978-807-3873-240.
10. FINCH E., BROOKS D., STRATFORD P. W., MAYO N. E. Physical rehabilitation outcome measures: a guide to enhanced clinical decision making. Canadian physiotherapy association. 2002. 2. vydání. ISBN 0-7817-4241-2.
11. FRANCHIGNONI F., HORAK F., GODI M., NARDONE A., GIORDANO A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation System's Test: the mini-BESTest. *Journal of rehabilitation medicine* [online]. 2010, roč. 42, č. 4, ss. 323 – 331 [cit. 4. 2. 2015]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <http://web.missouri.edu/~proste/tool/bestest/Franchignoni-miniBESTest-2010.pdf>.
12. GJELSVIK, B. E. B. *The Bobath concept in adult neurology*. [English ed.]. Stuttgart: Thieme, 2008. ISBN 978-313-1454-515.
13. HAYES K. W. JOHNSON M. E. Measures of adult general performance tests. The Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index (DGI), Gait Velocity, Physical Performance Test (PPT), Timed Chair Stand Test, Timed Up and Go, and Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA). 2003, roč. 49, č. 5, ss. 28 – 42 [cit. 29. 12. 2014]. *Arthritis Care and Research* [online]. ISSN: 2151-4658. Dostupné Z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.11411/full>.
14. HEUNG, T., SHAMAY S. Effect of seat height and turning direction on the timed up and go test scores of people after stroke. *Journal of rehabilitation medicine* [online]. 2009, roč. 41, č. 9, ss. 719 – 722 [cit. 4. 12. 2014]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: <http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2009/00000041/00000009/art00005>.
15. HORAK, F. B. *BESTest: Balance Evaluation Systems Test* [online]. 2008 [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www.bestest.us/>
16. HORAK, F. B. Clinical Measurement of Postural Control in Adults. *Physical therapy*. 2009, roč. 67, č. 12. Dostupné z: <http://www.phyther.net/content/67/12/1881.full.pdf>

17. HORAK, F.B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006, roč. 35, č. 2, s. ii7-ii11. ISSN 0002-0729.
18. HORAK, F. B, D. M WRISLEY a J. FRANK. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Physical Therapy*. 2009-04-30, roč. 89, č. 5, 72 s. 484-498. DOI: 10.2522/ptj.20080071. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/cgi/doi/10.2522/ptj.20080071>.
19. CHENG P. T. LIAW M. Y. WONG M K., et al. The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. 1998. In WHITNEY S. L., WRISLEY D. M., MARCHETTI G. F., GEE M., A., REDFERN M. S., FURMAN J. M. Clinical measurement of Sit-to-Stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical therapy* [online]. 2005, roč. 85, č. 10, ss. 1034 – 1045 [cit. 6. 2. 2015]. ISSN 1538-6724. Dostupné na: <http://ptjournal.apta.org/content/85/10/1034.full.pdf>.
20. KALVACH, Zdeněk. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient*. 1. vydání. Praha: Grada, 2008. 336 s. ISBN 978-80-247-2490-4.
21. KEJONEN, P. Body movements during postural stabilization: measurements with a motion analysis system [online]. Academic dissertation. Oulu: Oulun yliopisto, 2002 [cit. 6. 2. 2015]. ISBN 95-142-6793-1. Dostupné z: <http://herkules oulu.fi/isbn9514267931/>.
22. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
23. KOLLEN B., KWAKKEL G., LINDEMAN E. Time Dependency of Walking Classification in Stroke. *Physical therapy* [online]. 2006, roč. 86, č. 5, ss. 618 – 625 [cit. 29. 12. 2014]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <http://ptjournal.apta.org/content/86/5/618.full.pdf+html>.
24. KREUTZER, J. S., CAPLAN B., DELUCA, J. *Encyclopedia of clinical neuropsychology*. 1. vydání. London: Springer, 2011. ISBN 0387799478.
25. MANCINI, M., HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *NIH Public Access*. 2011, č. 1. DOI: 46(2):239-48.

26. MARCHETTI G. F., WHITNEY S. L. Construction and Validation of the 4-Item Dynamic Gait Index. *Physical therapy* [online]. 2006, roč. 86, č. 12, ss. 1651 – 1660 [cit. 29. 12. 2014]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <http://www.phyther.net/content/86/12/1651.full>.
27. MÍKOVÁ, M. *Klinická a přístrojová diagnostika v rehabilitaci* [online]. Olomouc 2007, [cit. 29. 12. 2014]. Dostupné z http://krtvl.upol.cz/prilohy/101_1174427151.pdf.
28. NASHNER, L. M. Practical biomechanics and physiology of Balance. 1997. In JACOBSON, G. P., NEWMAN, G. W., KARTUSH, J. M. *Handbook of balance function testing* (pp. 261-279). London: Thomson Delmar Learning. ISBN: 1-565-93907-7.
29. OPAVSKÝ, J. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 91 s. ISBN 80-244-0625-X.
30. PADGETT, P. K., J. V. JACOBS a S. L. KASSER. Is the BESTest at Its Best? A Suggested Brief Version Based on Interrater Reliability, Validity, Internal Consistency, and Theoretical Construct. *Physical therapy*. 2012, roč. 92, č. 9. Dostupné z: <http://www.physicaltherapyjournal.com/content/92/9/1197.full>.
31. PÉRENNOU D., DECAVEL P., MANCKOUNDIA P., PENVEN Y., MOUREY F., LAUNAY F., PFITZENMEYER P., CASILLAS J. M. Évaluation de l'équilibre en pathologie neurologique et gériatrique. *Annales de réadaptation et de médecine physique* [online]. 2005, roč. 48, č 6, ss. 317 – 335 [cit. 3. 2. 2015]. ISSN 0168-6054. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168605405001017#>.
32. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vydání. Praha: Grada, 2007. 350 s. ISBN 978-802-4711-355.
33. REHABILITATION INSTITUTE OF CHICAGO. *Rehabilitation Measures Database* [online]. 2010 [cit. 3. 2. 2015]. Dostupné z: <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/Admin.aspx>.
34. SALBACH N. M., GUILCHER S. J., JAGLAL S. B. Physical therapists' perceptions and use of standardized assessments of walking ability post-stroke. *Journal of Rehabilitation medicine* [online]. 2011, roč. 43, č. 6, ss. 543 – 549 [cit. 20. 3.2015].

ISSN 1650-1977. Dostupné z:
<http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2011/00000043/art00014>.

35. SANTOS, M. J., KANEKAR, N., ARUIN, A. S. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2010, 20(3), 398-405.
36. SHUMWAY-COOK A., BRAUER S., WOOLLACOTT M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy* [online]. 2000, rooč. 80, č. 9, ss. 896 – 903 [cit. 4. 1. 2015]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <http://physicaltherapyjournal.com/content/80/9/896.short>.
37. SHUMWAY-COOK A., WOOLLACOTT M. B. Motor Control: Theory and practical application. 1995. In LIN J-H., HSU M-J., HSU H-W., WU H-CH., HSIEH CH-L. Psychometric comparisons of 3 functional ambulation measures for patients with stroke. *Stroke* [online]. 2010, roč. 41, č. 9, ss. 2021 – 2025 [cit. 29. 12. 2014]. s. 2021. ISSN 2021-2025.
38. SHUMWAY - COOK, A., WOOLLACOTT, M.H. *Motor control: translating research into clinical practice*. 3. vydání. Philadelphia: Lippincott Williams. 2007. ISBN 978-0-7817-6691-3.
39. SIBLEY, K.M., M.K. BEAUCHAMP, K. VAN OOTEGHEM, S.E. STRAUS a S.B. JAGLAL. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. *American Congress of Rehabilitation Medicine* [online]. 2015, roč. 96, č. 1, s. 122-132 [cit. 23. 3. 2015]. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.06.021. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25073007>
40. ŠVESTKOVÁ, O. a P. SLÁDKOVÁ. UK V PRAZE, 1. lékařská fakulta. *Fyzioterapie: Skripta pro studenty bakalářského oboru Fyzioterapie na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy*. Praha, 2013. [cit. 20. 3. 2015]. ISBN 978-80-260-4100-9. Dostupné z: <https://el.lf1.cuni.cz/admin/content/sco/info?sco-id=4595245&tab-id=9>.
41. TYSON S. F., DESOUZA L. H. Development of the Brunel Balance Assessment: a new measure of balance disability post stroke. *Clinical rehabilitation* [online]. 2004, roč. 18, č. 7, ss. 801 – 810 [cit 8. 2. 2015]. ISSN 1477-0873. Dostupné z:

<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=a2cd4fe9-cc3d-44d5-a055-a1f3f16fdb1%40sessionmgr114&vid=1&hid=124>.

42. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část). Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002a, roč. 9, č. 4, s. 115-121. ISSN 1211-2658.
43. VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (II. část). Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002b, roč. 9, č. 4, s. 122-129. ISSN 1211-2658.
44. VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995. 85 s. ISBN 80-7184-100-5.
45. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
46. VISSER, JE. The clinical utility of posturography. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*. 2008, roč. 119, č. 11, str. 2424-2436, ISSN 1388-2457.
47. VRABEC, Pavel. Rovnovážný systém I: obecná část: klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody. 1. vydání. Praha: Triton, 2002. 99 s. ISBN 80-725-4307-5.
48. WHITNEY, S. L., MARCHETTI, G. F., MORRIS, L. O., SPARTO, P. J. The Reliability and Validity of the Four Square Step Test for People With Balance Deficits Secondary to a Vestibular Disorder. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2007, roč. 88, s. 99-104. ISSN 0003-9993.
49. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Assessing Cognitive Components of Balance Control* [Prezentace]. 2011 [cit. 22.10.2014].
50. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Cognitive Contributions to Normal and Impaired Balance* [Prezentace]. 2011 [cit. 22.10.2014].
51. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Evidence Based Balance Treatment Strategies: Sensory* [Prezentace]. 2011 [cit. 12.12.2014].

52. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Evidence Based Practice: Can Cognitive Training Improve Balance?* [Prezentace]. 2011 [cit. 12.12.2014].
53. WOOLLACOTT, M. DEPT. OF HUMAN PHYSIOLOGY, University of Oregon. *Physiological Basis for Normal and Impaired Balance: Motor Systems* [Prezentace]. 2011 [cit. 22.10.2014].
54. WRISLEY D. M., MARCHETTI G. F., KUHARSKY D. K., WHITNEY S. L. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the Functional gait assessment. *Physical therapy* [online]. 2003, roč. 84, č. 10, ss. 906 – 918 [cit. 29. 12.2014]. ISSN 1538-6724. Dostupné na: <http://physther.net/content/84/10/906.short>.
55. YINGYONGYUDHA, A., VITON S., WANVISA P., BOONSINSUKH, R. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) Demonstrates Higher Accuracy in Identifying Older Adult Participants With History of Falls Than Do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test. *Journal of Geriatric Physical Therapy* [online]. 2015 [cit. 30. 3. 2015]. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000050. Dostupné z: <http://journals.lww.com/jgpt/pages/articleviewer.aspx?year=9000&issue=0000&article=99845&type=abstract>.

7. Seznam zkratek

1. LF – 1. lékařská fakulta

10 MW – 10 Meter Walk Test

ABD - abdukce

ADL – activities of daily living

BBA – Brunel Balance Assessment

BBS – Berg Balance Scale

BESTest – Best Evaluation System Test

BMI – Body Mass Index

BS – base of support

CMP – cévní mozková příhoda

COM – Centre of mass

CTSIB – Clinical Test of Sensory Interaction and Balance

DCPG – Dynamic posturography

DGI – Dynamic Gait Index

DK, DKK - . dolní končetina/y

EBM – Evidence Based Medicine

EX - extenze

FAC – Functional Ambulation Category

FB – francouzská berle

FGA – Functional Gait Assessment

FSST – Four Square Step Test

FTSS- Five Times Sit to Stand Test

FR – Functional reach test

FX - flexe

HK, HKK – horní končetina/y

KP – kompenzační pomůcka

KRL – Klinika rehabilitačního lékařství

LDK/PDK – levá/pravá dolní končetina

LHK/PHK – levá/pravá horní končetina

MCTSIB – Modified Clinical Test of Sensory Interaction and Balance

PASS – The Postural Assessment Scale for Stroke Patients

PIP- proximální interfalangeální kloub

ROM – range of motion

SCPG – Static posturography

SPPB – Short Physical Performance Battery

ThL - thorakolumbální

TUG – Timed Up and Go

tzv. – takzvaný/á/é

UK – Univerzita Karlova

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

8. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha A: Performance-Oriented Assessment of Mobility (POMA)

Příloha B: Berg Balance Scale (BBS)

Příloha C: Balance Evaluation – Systems Test (BESTest)

Příloha D: Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini BESTest)