

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**METODY, POSTUPY A POMŮCKY KE ZLEPŠENÍ
PORUCH ROVNOVÁHY V NEUROREHABILITACI**

bakalářská práce

Autor: Lenka Knebllová

Vedoucí práce: prof. MUDr. Jaroslav Opavský CSc.

OLOMOUC 2020

Jméno a příjmení autora: Lenka Knebllová

Název bakalářské práce: Metody, postupy a pomůcky ke zlepšení poruch rovnováhy v neurorehabilitaci.

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt: Tato bakalářská práce se zabývá problematikou poruch rovnováhy u vybraných neurologických diagnóz. V teoretické části je popsána anatomie a fyziologie rovnovážného systému. Zahrnuje poznatky o jednotlivých možnostech fyzioterapie u vybraných neurologických diagnóz jako je cévní mozková příhoda, dětská mozková obrna, roztroušená skleróza, Parkinsonova choroba a diagnózy s ataxií. V praktické části jsou kazuistiky dvou pacientek s poruchami rovnováhy. Kazuistiky zahrnují anamnézu, vyšetření neurologické, kineziologické i vyšetření rovnováhy pomocí specifických testů.

Klíčová slova: stabilita, rovnovážné ústrojí, neurologická onemocnění, Bobath koncept, Vojtova metoda, virtuální realita

Souhlasím s půjčováním diplomové (bakalářské) práce v rámci knihovních služeb.

Name and surname od autor: Lenka Kneblová

Bachelor thesis title: Methods, procedures and medical devices to improve balance disorders in neurorehabilitation.

Department: Department of Physiotherapy

Thesis supervisor: prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

Matriculation year: 2020

Abstract:

This bachelor thesis deals with the issue of balance disorders in selected neurological diagnoses. The theoretical part describes the anatomy and physiology of the balance system. It includes information about individual possibilities of physiotherapy for selected neurological diagnoses such as stroke, cerebral palsy, multiple sclerosis, Parkinson's disease and diagnosis with ataxia. The practical part consists of two case studies of two patients suffering from an imbalance. The case studies include anamnesis, neurological, kinesiological and balance tests using specific tests.

Key words: stability, balance system, neurological diseases, Bobath concept, Vojta's method, virtual reality

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením prof. MUDr. Jaroslava Opavského, CSc. a že jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji vedoucímu práce prof. MUDr. Jaroslavovi Opavskému, CSc. za cenné rady, ochotu a odbornou pomoc, které mi při zpracování bakalářské práce poskytnul. Ráda bych také poděkovala své rodině a blízkým za podporu během celé doby studia. V neposlední řadě chci poděkovat probandům, jenž byli ochotni se podílet na mé bakalářské práci.

Obsah

Úvod.....	8
Cíle	9
Teoretická část.....	10
Přehled anatomie systémů zabezpečujících rovnováhu člověka.....	10
Vlastní vestibulární systém	10
Vizuální systém	13
Somatosenzorický systém	14
Fyziologie struktur rovnovážného ústrojí.....	14
Receptory.....	15
Centrální vestibulární neuron	15
Vizuální systém	17
Terminologie závrativých stavů	18
Plasticita vestibulárního systému	20
Vyšetření rovnováhy	20
Neurologické diagnózy spojené s poruchou rovnováhy.....	23
Cévní mozková příhoda (CMP)	23
Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů po cévní mozkové příhodě	24
Specifické metody	30
Pomůcky.....	35
Dětská mozková obrna	38
Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s diagnózou dětské mozkové obrny	40
Specifické metody	44
Pomůcky a přístrojová technika	46
Roztroušená skleróza (G35)	48
Metody.....	49
Specifické metody	50
Pomůcky a přístrojová technika	51
Parkinsonova choroba (G20).....	54

Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s Parkinsonovou chorobou	55
Specifické postupy ke zlepšení rovnováhy pacientů s Parkinsonovou chorobou	56
Pomůcky.....	61
Diagnózy s ataxií	65
Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s ataxií.....	71
Postupy	73
Pomůcky.....	74
Shrnutí teoretické části	76
Praktická část.....	77
Kazuistika číslo 1	77
Kazuistika číslo 2	86
Diskuze.....	94
Závěr.....	98
Souhrn	99
Summary	100
Referenční seznam	101
Přílohy	119
Příloha č. 1 - Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové (Topinková, 2010), kazuistika č. 1	119
Příloha č. 2 – Berg Balance Scale	121
Příloha č. 3 – Dynamic Gait Index	125
Příloha č. 4 – The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale	129
Příloha č. 5 Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové (Topinková, 2010),	131
Příloha č. 6 – Berg Balance Scale	133
Příloha č. 7 – Dynamic Gait Index	136
Příloha č. 8.....	140

Úvod

Porucha rovnováhy je častým důvodem, který přivádí pacienty do ordinací lékařů nebo fyzioterapeutů. Tato problematika je velmi obtížná, jelikož existuje spousta diagnóz, které mohou způsobit poruchy rovnováhy. Mezi ně patří i diagnózy, které mohou pacienta ohrozit na životě, jako jsou ikty, demyelinizační onemocnění a další.

Porucha rovnováhy je často doprovodným problémem u různých neurologických onemocnění. S poruchami rovnováhy se můžeme setkat u poškození mozkového kmene, bazálních ganglií, hemisfér, mozečku, vestibulárního aparátu a dalších etáží nervové soustavy. Stanovení přesné příčiny těchto problémů je velmi obtížné a často je zapotřebí více odborníků. Úkolem fyzioterapeuta je odebrání anamnézy, provedení klinického vyšetření a na tomto základě sestavení adekvátní terapie. Včas zahájená terapie může zmírnit až odstranit problémy.

Rehabilitace poruchy rovnováhy u neurologických diagnóz je velmi obtížná, jelikož došlo k poškození na různých místech nervové soustavy. Existuje velké množství metod, postupů, které lze uplatnit při terapii. Metody jako Bobath koncept, Vojtova reflexní lokomoce nebo proprioceptivní neuromuskulární facilitace jsou založeny na neurofyziologickém podkladě a využívají plasticity nervové tkáně. Existují metody staré desítky let, ale i jen několik let. Mezi ty modernější a v posledních letech velmi využívané patří virtuální realita. Do terapie poruch rovnováhy lze zařadit i pomůcky, které nám mohou usnadnit práci, zvýšit motivaci pacienta nebo zpevnit oslabené části.

Cíle

Cílem bakalářské práce je literární rešerše vybraných metod, postupů a pomůcek, které lze využít pro zlepšení poruch rovnováhy u nejčastějších neurologických diagnóz, jakými jsou cévní mozková příhoda, Parkinsonova nemoc, roztroušená skleróza a další. Součástí práce jsou také dvě kazuistiky pacientů a návrh jejich rehabilitačních plánů.

Teoretická část

Poruchy rovnováhy jsou častým problémem pacientů, kteří přicházejí do ordinací lékařů nebo fyzioterapeutů. S rostoucím věkem a rostoucími nežádoucími civilizačními návyky postihují poruchy rovnováhy mnohem větší množství obyvatelstva. Jelikož je příčina často komplexní, dotýká se více lékařských disciplín, jako je oftalmologie, otorinolaryngologie nebo neurologie (Hahn, 2004).

Léčebná péče o pacienty s poruchou rovnováhy zahrnuje farmakoterapii, individuální rehabilitační plán a otorinolaryngologickou léčbu. Rehabilitační program je sestaven individuálně po stanovení přesné diagnózy a typu závratí. U pacientů, kteří podstoupili neurorehabilitaci, docházelo k většímu zlepšení posturální stability a ke snížení jejich obtíží se závratí než bylo u pacientů, kteří rehabilitaci nepodstoupili (Čada, Černý, Čakr, 2017).

Přehled anatomie systémů zabezpečujících rovnováhu člověka

Rovnovážný systém je složen ze tří hlavních částí:

- vlastní vestibulární systém;
- somatosenzorický systém;
- vizuální systém.

Vlastní vestibulární systém

Vlastní vestibulární systém se skládá z periferní části a z centrální části, která se dále dělí na další části, viz níže.

Periferní část

Periferní část vestibulárního systému je uložena v kostěném labyrintu, který se nachází v masívu skalní kosti. Periferní část se skládá z:

- vestibulárního receptoru (blanitého labyrintu);
- vestibulárního nervu.

Blanitý labyrint vyplňuje endolymfa, kdežto v prostoru mezi kostěným a blanitým labyrintem se nachází perilymfa, která je svým složením podobná extracelulární tekutině (Zaleski-King, Lai & Sweeney, 2018).

Vestibulární receptor je tvořen otolitovým systémem (utríkulem, sakulem) a trojicí polokruhovitých kanálků (předním, zadním a laterálním). Laterální kanálek svírá s horizontálou úhel 30°. Vertikální kanálky jsou pootočeny kolem frontální roviny asi o 45°. Polokruhovité kanálky jsou kolmé vůči sobě a reagují nejvíce na úhlové zrychlení v jejich rovině, např. na rotaci hlavy doprava nejvíce reaguje horizontální, kdy na pravém horizontálním kanálku dochází k excitaci a na levém k inhibici. Semicirkulární kanálky se pomocí rozšířených konců neboli ampulí připojují k vestibulu. Kanálky od vestibula dělí želatinózní hmota – kupule. Pod ní se nachází receptorová část tvořená kristou, která je kolmo na osu kanálku. V každé kristě jsou umístěny vláskové buňky a aferentní vestibulární vlákna (Čada et al., 2017; Vrabcet al., 2002).

Vláskové buňky se dělí na dva typy buněk (typ I a II), na jejichž povrchu se nachází jedna pohyblivá kinocilie a přibližně sto nepohyblivých stereocilií, které jsou spojeny a zanořeny do kupule. Vychýlením kupuly dochází k její deformaci a k rozpořívání endolymfy. Směr pohybu endolymfy, a tím i stereocilií určuje, zda dojde k excitaci nebo k inhibici. Pokud se stereocilie pohybují směrem ke kinocilii, dochází k excitaci, v opačném případě dochází k inhibici (Zaleski-King et al., 2018).

Utrikulus a sakulus jsou dva otolitové váčky umístěné ve vestibulu, které registrují lineární pohyb. Uvnitř se nachází receptorové útvary zvané makuly, které jsou pokryté otolitovou membránou s otolity. Striola dělí utrikulární a sakulární makulu na dvě části. Kinocilie v utriculu směřují k striole a u sakulu od strioly. Podobně jako u polokruhovitých kanálků dochází k excitaci, pokud se stereocilia pohybují ke kinociliím a opačně k inhibici (Khan & Chang, 2013).

Vestibulární nebo také statoakustický nerv vede nervovými vlákny informace z vestibulárních receptorů do vestibulárních jader. Vlastní vestibulární nerv se rozděluje do dvou větví – horní větev (ramus superior) a dolní větev (ramus inferior). Ramus superior běží společně se VII. hlavovým nervem do meatus acusticus internus a zásobuje utrikulus, laterální a přední semicirkulární kanálek. Ramus inferior probíhá s kochleárním nervem a inervuje zadní semicirkulární kanálek a sakulus (Čada et al., 2017; Fife, 2010).

Centrální část

Centrální část je dělena na následujících pět částí, které jsou dále podrobně vysvětleny.

- Vestibulární jádro;
- Mozeček;
- Retikulární formace mozkového kmene;
- Vestibulární thalamus;
- Korová vestibulární centra.

Vestibulární jádra

Čtyři páry hlavních vestibulárních jader a šest menších jader se nachází v mozkovém kmeni. Mezi hlavní jádra patří:

- horní vestibulární jádro;
- laterální;
- mediální;
- dolní.

Mezi menší jádra patří nukleus parasolarius, nukleus intercalatus, Y group, nukleus prepositus hypoglossi, nukleus X a nucelus Z.

Do horního a mediálního vestibulárního jádra jdou axony z polokruhovitých kanálků, zatímco do dolního a laterálního jádra vedou z otolitových orgánů. Jednotlivá jádra obou polovin mozkového kmene jsou pomocí komisur propojena. Díky tomuto spojení dochází ke sdílení informací a koordinaci polokruhovitých kanálků. Laterální vestibulární a parasolitární jádro nejsou zapojeny do komisurální sítě. Horní a mediální jádra zodpovídají především za vestibulo-okulární reflex (VOR). Laterální jádro je hlavním jádrem pro vestibulo-spinální reflex, dále se na tomto reflexu podílí i jádro mediální, které se podílí na souhybu hlavy a očí. Dolní jádro propojuje mozeček se všemi ostatními jádry (Khan & Chang, 2013).

Mozeček

Mozeček (cerebellum) je společně s mozkovým kmenem umístěn v zadní jámě lebeční. Cerebellum je odděleno od velkého mozku pomocí tentorium cerebelli. Funkční a anatomické spojení mezi mozečkem a kmenem probíhá pomocí pedunkulů. Mezi funkce cerebella patří hlavně kontrola motoriky, ale také se účastní na kognitivních funkcích a pozornosti. Mozeček se z fylogenetického i funkčního hlediska dělí na archicerebellum, paleocerebellum a neocerebellum (Čada et al., 2017).

Archicerebellum je spojeno s vestibulárním systémem. Přijímá informace ze semicirkulárních kanálků o poloze a pohybech hlavy v prostoru. Odezvou je časová souhra spinálních motorických impulzů. Z přijatých informací zajišťuje rovnováhu během posturálních situací. Postižením této části dochází převážně k poruchám rovnováhy ve stoji a při chůzi. Paleocerebellum tvoří vermis a přilehlé oblasti mozečkových hemisfér. Zde přicházejí informace z míchy cestou spinocerebelárního traktu. Funkcí paleocerebella je optimalizace svalového tonu a modulace aktivity antigravitačních svalů. Neocerebellum má bohaté spoje s thalamickými jádry a motorickými oblastmi mozkové kůry. Přijímá informace o jakémkoliv plánovaném pohybu, na základě těchto informací inhibuje motorické výstupy extrapyramidového a pyramidového systému (Kolář P., 2009; Vrabc et al., 2002).

Retikulární formace mozkového kmene

Funkcí retikulární formace je koordinace a modulace projevů vestibulárního systému. Retikulární formace přijímá informace z jader hlavových nervů, mozečku, míchy a z korových oblastí a následně eferenčními drahami putují informace zpátky k výchozím strukturám (Vrabc et al., 2002).

Vestibulární thalamus

Součástí vestibulárního thalamu je talamické jádro pulvinar a posterolaterální oblast. Pulvinar se aktivuje při stimulaci šijového svalstva, při aktivaci semicirkulárních kanálků a při optokinetické stimulaci. Vestibulární thalamus integruje vjemy vestibulární, proprioceptivní a vizuální. Posterolaterální thalamus zpracovává „graviceptivní informace a z nich plynoucí orientaci těla v prostoru, léze se projeví náklonem (tilt) vizuální vertikály“ (Čada et al., 2017, p. 30).

Korová vestibulární centra

Oblasti mozkové kůry, které se účastní na zpracovávání vestibulárních podnětů, převážně leží v oblasti temporo-parientálního přechodu a inzulární oblasti. Dalšími oblastmi jsou postero-parietální kůra, laterální a mediální frontální kůra a senzomotorická.

Vizuální systém

Vizuální systém je tvořen zrakovým analyzátozem a zrakovou dráhou. Efektorovou část tvoří okohybný aparát, výkonným systémem jsou tři páry okohybných

svalů. Pohyby v horizontální rovině provádí m. rectus medialis a lateralis, ve svislém směru m. rectus superior a inferior, diagonální pohyby jsou uskutečněny pomocí m. obliquus superior a inferior. Musculus rectus lateralis je inervován z nervus abducens, musculus obliquus superior je z nervus trochlearis a z třetího hlavového nervu (n. oculomotorius) jsou inervovány m. rectus medialis, superior et inferior a m. obliquus inferior.

Ke spojení vizuálního a vestibulárního systému dochází pomocí axonů z vestibulárních jader. Z horního vestibulárního jádra vycházejí axony a tvoří fasciculus longitudinalis medialis a končí v ipsilárních jádrech n. oculomotorius a n. trochlearis. Část vláken zasahuje až do kontralaterálního jádra nervus oculomotorius. Z mediálního vestibulárního jádra se promítají do jádra n. abducens. Dále některá vlákna putují cestou kontralaterálního fasciculus medialis do jader třetího a čtvrtého hlavového nervu oboustranně. Z laterálních jader vychází axony jdoucí ascendentním Deitersovým fascikulem a do jader třetího hlavového nervu (Vrabec et al., 2002).

Somatosenzorický systém

Somatosenzorický systém je tvořen mnoha exteroceptory a proprioceptory informujících o poloze a pohybech jednotlivých orgánů. Proprioceptory se nacházejí ve svalech (svalová vřeténka), kloubních pouzdrech (Paciniho tělíska), šlachách, vazech (Golgiho tělíska) a hlubokých pojivových tkáních. Pouze malá část informací se přenáší do mozečku cestou spinocerebelárního traktu. Prostřednictvím zpětných vazeb a servomechanismů dochází na periferní úrovni ke zpracování impulzů z receptorů. Tyto primární reflexy jsou základem pro volní a statické antigravitační reflexy. Další část informací je přenášena zadními provazci do korových center. Vnímání polohy těla a jednotlivých segmentů těla je umožněno díky těmto informacím (Patestas & Gartner, 2016).

Fyziologie struktur rovnovážného ústrojí

V této části jsou podrobně vysvětleny jednotlivé části rovnovážného ústrojí. Jsou jimi:

- receptory;
- centrální vestibulární neuron;
- vizuální systém.

Receptory

Receptory vestibulárního systému zodpovídají za převod mechanické energie na elektrickou. Schopnost převodu jedné energie na druhou záleží na ciliích a fyzikálně chemických vlastnostech nitroušních tekutin. Pohybem hlavy dochází k rozpořbování stereocilií. Pokud se stereocilia pohybují směrem ke kinociliím, dochází k otevření vápenatých kanálků. Uvolněné vápenaté ionty vyvolají depolarizaci a dochází k excitaci. V případě pohybu stereocilií od kinocilia dochází k inhibici. Vláškové buňky reagují i na velmi malé pohyby, stačí samotný pohyb endolymfy k vyvolání stimulu. Autoregulace probíhá přes změnu průchodnosti iontových kanálů pro vápenaté ionty. Na převodu se dále účastní fyzikálně chemické složení nitroušní tekutiny. Rozdíl ve složení endolymfy a perilymfy je převážně v koncentraci iontů a vzniká endolymfatický potenciál. Zatímco vyšší koncentrace draselných iontů je v endolymfě vláskových buněk, v perilymfě to jsou ionty draslíku. Tento rozdíl je zachováván pomocí aktivního transportního mechanismu, který ovlivňuje životaschopnost vláskových buněk. Velikost endolymfatického potenciálu je nejvyšší v oblasti makul, kupul a na apikálním okraji vláskových buněk (Fife, 2010; Zaleski-King et al, 2018).

Na rotaci hlavy reaguje nejvíce vždy ten kanálek, který je v rovině pohybu. Avšak vláskové buňky dokáží reagovat i rotací hlavy v jiné rovině, ale s menší intenzitou. Rotací hlavy vyvoláme pohyb endolymfy, která rozhýbe stereocilia. Pokud se stereocilií přiblíží směrem ke kinociliím, dochází k excitaci, v opačném případě k inhibici (Vrabec et al., 2002).

Otolitový systém reaguje na lineární zrychlení a umístění hlavy v gravitačním prostoru. Díky vyšší denzitě otolitů a mukopolysacharidů dokáže otolitový systém rychle reagovat už při velmi malém pohybu hlavou. Horizontálně uložený utrikulární makula reaguje na pohyby v horizontále. Sakulus umístěný vertikálně reaguje více na pohyby v sagitále a vertikále. Zrcadlové umístění obou částí otolitového systému způsobí při úklonu hlavy excitaci na jedné straně a na straně druhé inhibici (Fife, 2010)

Centrální vestibulární neuron

Část centrálních vestibulárních neuronů vede axony ke spinálním motoneuronům, nebo k motoneuronům okohybných svalů a tvoří systém vestibulookulární a vestibulospinální. Zbylé části vestibulárních neuronů vedou do odlišných etáží nervové soustavy skrz jednu či více synapsí (Vrabec et al., 2002).

System vestibulookulární

Funkcí vestibulárního systému je stabilizovat a fixovat sledovaný obraz na sítnici. Stabilizace probíhá pomocí dvou složek vestibulookulárního reflexu (VOR)- pomalé a rychlé. Pomalá složka obraz stabilizuje na sítnici, rychlá složka na něj fixuje pohled. Vestibulookulární reflex je složen ze tří neuronů - primárního, sekundárního neuronu a extraokulomotorického motoneuronu. Při pohybu hlavy dochází ke stimulaci receptoru a následně ke kompenzačnímu pohybu očí. Například při dráždění laterálního kanálku dochází k horizontální odchylce očí kontralaterálně. Avšak při pohybu hlavy se neaktivují vláskové buňky jednoho kanálku, ale asi ve 40 % přijímají impulsy ze dvou kanálků (Patestas & Gartner, 2016).

Otolitový systém a jeho vestibulookulární reflex využíváme při sledování objektu, který mění vzdálenost pozorovatele a sledovaného předmětu. K dráždění makuly utrikulu dochází, pokud se předmět pohybuje v horizontále a v případě makuly sakula v rovině vertikální. VOR otolitového systému je komplikovanější než VOR semicirkulárních kanálků, jelikož je polysynaptický (Patestas & Gartner, 2016).

System vestibulospinální

Funkcí vestibulospinálního systému je aktivovat určité svalové skupiny, které jsou nutné pro nastavení těla vůči gravitaci. Vestibulární systém nedokáže rozeznat náklon hlavy od těla. K rozeznání přispívají informace z vizuálního systému a z proprioreceptorů (Herdman, 2007).

Vestibulokolický reflex

Hlava si zachovává svou polohu vůči tělu při rotačních pohybech těla. Hlava si polohu v prostoru zachovává díky své váze a informaci z labyrintu. Stimulací kanálku vyvoláme pohyb hlavy v rovině kanálku, ale kontralaterálním směrem (Herdman, 2007).

Tonické labyrintové a krční reflexy

Tonické reflexy zodpovídají za nastavení svalového napětí skupin, které jsou nutné pro udržení vzpřímeného postoje. Tonické reflexy dělíme na krční a labyrintové. Krční reflexy se prosazují, pokud dojde k pohybu těla, ale hlava zůstává neměnná. Pokud dojde k vychýlení těla, na homolaterální straně se končetiny flektují, na kontralaterální extendují. Labyrintové reflexy se uplatňují, pokud dochází k vychýlení

polohy hlavy, ale tělo zůstává neměnné. Dochází zde ke stimulaci polokruhových kanálků a otolitového systému. Při vychýlení těla i hlavy na stranu nastane extenze na straně sklonění a flexe na opačné straně. Vestibulární systém reaguje odlišně při statické a dynamické stimulaci. Bohužel přesná příčina není objasněna (Vrabec et al., 2002).

Koordinace pohybu očí a hlavy

Ke koordinovanému pohybu očí a hlavy dochází při vzdálení pozorovaného objektu o více než 20 stupňů. Během této změny směru pohledu se účastní dva typy pohybů. První upravuje pohled na cíl a druhý upravuje postavení hlavy v prostoru. Zodpovědnost za tuto koordinaci nese vestibulookulární reflex. Pokud je tato koordinace porušena, částečnou funkci přebírá cervikookulární reflex, který je však pomalejší a méně přesný (Herdman, 2007).

Vizuální systém

Pohyb očních bulbů má za normálních okolností stejnou rychlost, amplitudu a směr. Pohyb očních bulbů se dělí podle směru pohybu na verzní (v rovině vertikální a horizontální), torzní (po směru a protisměru hodinových ručiček) a vergentní (divergentní a konvergentní). Oční pohyby jsou řízeny a kontrolovány z různých úrovní. Fylogeneticky nejstarší je vestibulookulární reakce. Dalšími pohyby jsou vergentní a sakadické oční pohyby. Fylogeneticky nejmladšími pohyby jsou sledovací. Mezi fyziologický nystagmus patří optokinetický. Tento nystagmus lze pozorovat u lidí cestujících v dopravních prostředcích při sledování střídajících se předmětů. Vizuální systém stabilizuje postavení očí bez pohybu hlavy nebo celého těla. Toto řízení je jemnější než vestibulookulární reakce (Vrabec et al., 2002).

Pohyby očí lze rozdělit do dvou forem:

Rychlé pohyby očí lze vyvolat při změně pozorovaného předmětu o 0,25- 0,5°. Cílem rychlých pohybů je přesunout obrazy do fovey centralis z periferních oblastí. Z fovey centralis je obraz přenášen na sítnici a poté do okcipitálního laloku mozkové kůry. Rychlý (sakadický, vyhledávací) pohyb má dvě části- puls a krok. Puls lze vyvolat silnějším podnětem, který dovolí překonat váhu očního bulbu. Krok je déletrvající stimul, který udržuje tonus oko-hybných svalů. Díky této aktivitě nedochází k navracení do neutrálního postavení. Koordinací obou částí sakadického pohybu lze dosáhnout správného provedení. Tyto pohyby jsou řízeny z retikulární formace (Vrabec et al., 2002).

Pomalé pohyby navazují na sakadické rychlé pohyby a jejich cílem je udržet pohybující se objekt v oblasti fovey centralis maculae. Od rychlých pohybů očí se liší prahem, reakčním časem a farmakologickým ovlivněním (Čada et al., 2017).

Terminologie závrativých stavů

Zatímco v České republice k rozlišování závratí často nedochází, v zahraniční literatuře rozdělili závratě do několika kategorií: vertigo, lightheadedness, presynkopální stavy a dysequilibrium.

Vertigo je nejčastějším typem závratí. Jedná se o falešný pocit pohybu, nejčastěji rotačního charakteru, případně má pacient pocit pohybujícího se okolí kolem něj. S vertigem bývají často spojeny i autonomní symptomy jako je bledost, pocení, nauzea nebo zvracení. Vertigo lze rozlišit na periferní nebo centrální (Esin, O., Esin, R., Zamaletdinov, & Gorobets, 2018). Níže v tabulce číslu 1 je diferenciální diagnostika centrálního a periferního vertiga.

Tabulka 1

Diferenciální diagnostika vertiga

	Periferní vertigo	Centrální vertigo
Oblast postižení	<ul style="list-style-type: none"> - polokruhovitě kanálky, - otolitový systém, - vestibulární nerv. 	<ul style="list-style-type: none"> - vestibulární jádra, - vestibulocerebellum, - mozkový kmen, - mícha, - vestibulární kortex.
Porucha rovnováhy	- střední, pacient je schopen chůze.	- těžká, pacient není schopen stoje
Nauzea a zvracení	- těžká.	- měnící se, minimální.
Neurologické symptomy	- vzácné.	- časté.
Sluchové symptomy	- časté.	- vzácné.
Spontánní nystagmus	<ul style="list-style-type: none"> - kombinovaný (torzní a horizontální), - potlačení optickou fixací. 	<ul style="list-style-type: none"> - torzní, horizontální i vertikální, - nelze potlačit optickou fixací.
Pohyb hlavy	- zhoršení symptomů	- symptomy se nezhoršují.
Kompenzace	- rychlá.	- pomalá.
Doba zotavení	- dny až týdny.	- měsíce až roky.
Onemocnění	<ul style="list-style-type: none"> - benigní paroxysmální polohovací vertigo (BPPV), - Ménièreova choroba, vestibulární neurinitida. 	<ul style="list-style-type: none"> - cerebrovaskulární, neurodegenerativní onemocnění, - intoxikace, - posttraumatické závratě.

Lightheadedness (závrativost) se vyskytuje u alkoholových intoxikací, hyperventilací, po traumatech hlavy a také u psychiatrických onemocnění. Lightheadedness je pocit přerušení mezi člověkem a prostředím.

Presynkopální stav lze označit za strátu vědomí nebo zatmění před očima. Příčinou ztráty vědomí může být infarkt myokardu, ortostatická hypotenze nebo také psychogenní příčiny, jako jsou deprese či úzkostné poruchy.

Dysequilibrium, volně přeloženo jako nerovnováha nebo nejistota, bývá často u senzorických deficitů, Parkinsonovy choroby, periferních neuropatií, u cévních mozkových příhod a po požití některých léků (benzodiazepinů) (Esin et al., 2018).

Plasticita vestibulárního systému

Adaptace

Adaptace centrálního nervového systému je schopnost změnit odpověď na změnu podmínek (Vrabec et al., 2002).

Habituace

Habituace znamená změnu odpovědi vestibulárního systému na normální opakovaný podnět. Často dochází k poklesu účinků dráždění, k habituaci. Díky habituaci může dojít u baletek, pilotů či dalších povolání k lepšímu navyknutí na rychlé a složité pohyby (Langmeier, 2009).

Kompenzace

Kompenzace je reparace postižené funkce buď jejím posílením, nebo využitím jiné. Kompenzace je vždy ovlivněna vnějšími podmínkami. (Vrabec et al., 2002).

Vyšetření rovnováhy

Vyšetřování pacientů s poruchou rovnováhy musí být komplexní. Je potřeba odebrat anamnézu, vyšetřit vestibulární systém, provést polohové i mozečkové testy. U neurologických diagnóz by se nemělo zapomínat na neurologické vyšetření. Dále by měl být pacient trpící poruchou rovnováhy vyšetřen na oční, otolaryngologické a interní klinice. Pokud je potřeba, doplňuje se vyšetření i pomocí přístrojů a dotazníků.

Vyšetření rovnováhy je nutné začít odebráním anamnézy. Během anamnézy se ptáme na typ poruchy rovnováhy, tedy zda dochází k otáčení okolí kolem pacienta, kdy lze usuzovat o postižení v oblasti polokruhovitých kanálků, nebo zda má pocit tahu na stranu, kde problém je na straně otolitového systému. Dále nás zajímá začátek obtíží, trvání a závislosti na poloze hlavy a těla. Součástí vertiga či instability mohou být i doprovodné příznaky jako je tinitus, porucha sluchu, pocení, paréza končetiny a další. (Jeřábek, 2007).

Díky neurologickému vyšetření dokážeme určit lokalizaci poškození během krátké doby. Z hlavových nervů je důležité vyšetření okulomotoriky, zorného pole a nystagmu, který se vyšetřuje orientačně, pro kvalitnější vyšetření je potřeba kvalitní záznam pohybů očních bulbů. Dále je nutné zkontrolovat spojení mezi occiputem a krčními segmenty C₃. V rámci neurologického vyšetření u osob trpících poruchou rovnováhy vyšetřujeme držení, stav svalových skupin, napídací reflexy, jevy spastické i paretické, tonus, cití, koordinaci a přesnost pohybů. Při podezření na postižení mozečku je potřeba provést i vyšetření mozečkových funkcí (Jeřábek, 2007; Opavský, 2003).

Vyšetřování stoje a chůze se provádí od méně náročných pozic po náročnější. Sledujeme zde posturu a stabilitu pacienta podle aktivity svalů na nártách a bérkách. Stoj lze zhodnotit pomocí **zkoušek dle Romberga**. Romberg I je stoj na šířku ramen, Romberg II stoj spojný, Romberg III stoj spojný se zavřenýma očima. Zhodnocení chůze se provádí na 5-6 m dlouhém úseku. Sledujeme zahájení chůze, stabilitu při chůzi, otáčení, zastavení, frekvenci chůze, délku kroků, odvíjení chodidla a souhyb horních končetin (Opavský, 2003).

Pro přesnější ohodnocení stability chůze u pacientů s poruchou rovnováhy slouží **Dynamic Gait Index** (Shumway-Cook, Woollacott in Lin a kol., 2010). Dynamic Gait Index se skládá z 8 úkolů. Hodnotí se každá položka dle schopnosti pacienta body 0 až 3. Při dosažení bodů 19 a méně z celkového součtu 24 značí zvýšené riziko pádů. Dynamic Gait Index hodnotí chůzi po rovině, změnu rychlosti chůze, chůze s rotací hlavy do strany, chůze s předklonem a záklonem hlavy, chůze s otočením o 180 stupňů, chůze s překročením překážky, s vyhnutím překážky a chůze po schodech (Herdman, 2007).

Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové se používá u starších osob a osob trpících poruchou rovnováhy. Původní hodnocení se skládá ze 13 úkolů v oblasti rovnováhy a 9 úkolů pro vyšetření chůze. Avšak častěji užívané a mírně upravené verze zahrnují 9 balančních úkolů a 7 položek pro zhodnocení chůze. Balanční část vyšetřuje stabilitu vsedě, při vstávání ze sedu a lehu, stabilitu po postavení, rovnováhu ve stoji, stoji o úzké bázi, se zavřenýma očima, otočení o 360° a posazení zpět na židli. Mezi 7 zkoumaných vlastností chůze patří iniciace, délka a výška kroku, souměrnost, plynulost kroku, udržení směru chůze, rovnováha trupu a šířka báze. Hodnocení probíhá na stupnici 0-1 případně 0-2. Maximální možné skóre je 28 bodů. Při dosažení 25 bodů a

méně je nutné dohledat příčinu obtíží a nasadit rehabilitace. Pokud má pacient méně než 19 bodů je zde riziko pádů zvýšeno až pětinasobně (Hayes & Johnson, 2003).

Berg Balance Scale hodnotí poruchu rovnováhy dospělých osob. Skládá se ze 14 běžných pohybů jako je vstávání ze sedu, posazení ze stoje, přesun z postele na židli, samostatný sed a stoj, stoj se zavřenýma očima, stoj o úzké bázi, tandemový stoj, stoj na jedné noze, natažení se pro předmět, zvednutí předmětu ze země, střídavé umístění na schod, podívání se za jedním a druhým ramenem a otočka o 360°. Tento test je časově nenáročný, ale je nutné mít k dispozici pomůcky jako židle, postel, stopky, metr a schod. Každá položka je hodnocena na stupnici od 0-4, kdy maximální počet bodů může být 56 (Hayes & Johnson, 2003).

Activities-specific Balance Confidence Scale (ABS scale) je sebehodnotící test s 16 otázkami, které hodnotí statickou i dynamickou rovnováhu (Nilsagård, Carling, & Forsberg, 2012). Tento test se využívá u některých neurologických diagnóz a u starších pacientů a hodnotí jistotu a strach z pádů (Kloos, Fritz, Kostyk, Young, & Kegelmeyer, 2014). Hodnotící otázky se vztahují k činnostem každodenního života. Pacient hodnotí jistotu např. při chůzi kolem domu, při chůzi ze schodů a do schodů, zametání podlahy, nastupování a vystupování z eskalátoru, chůzi po náledí a mnoho dalších (Schepens, Goldberg, & Wallace, 2010). Každá položka je hodnocena na stupnici 0 ž 100 %. Poté se jednotlivé hodnoty sečnou a vydělí počtem zodpovězených položek. Tato hodnota určuje průměrné skóre rovnováhy a sebejistoty (Miller et al., 2003).

Neurologické diagnózy spojené s poruchou rovnováhy

Cévní mozková příhoda (CMP)

V roce 1970 Světová zdravotnická organizace definovala cévní mozkovou příhodu jako „rychle se rozvíjející klinické příznaky fokálního (nebo globálního) narušení mozkové funkce, trvající déle než 24 hodin nebo vedoucí k smrti, bez zjevné příčiny jiné než cévního původu“ (Aho et al., 1980). Cévní mozková příhoda se v Mezinárodní statistické klasifikaci nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN-10) nachází pod diagnózami I60 až I69 (MKN-10, 2008).

Cévní mozková příhoda bývá způsobena častěji ischemií mozkových arterií než hemoragií. Mozková ischemie můžeme rozdělit podle mechanismu vzniku, podle vztahu k tepennému povodí a podle časového průběhu (Šádová, 2016).

Klinické příznaky jsou velmi variabilní, od velmi lehkých až po smrtelné následky. Záleží na trvání, místě ložiska, rozsahu a tíži ischemie. V některých případech hypoperfúze může dojít k obnovení průtoku díky endogennímu trombolytickému procesu. Pokud však dojde k zániku nervových buněk, rozvíjí se ireverzibilní poruchy funkce. Topická diagnóza závisí na místě ischemie. Pokud dochází k ischemii v oblasti karotického povodí, je typická hemiparéza, hemiplegie, poruchy cití na polovině těla, afázie při poškození dominantní hemisféry, paréza pohledu a další. Častější ischemie bývají v povodí arteria cerebri media, kdy je více postižená horní končetina hlavně akrálně. Porucha v povodí arteria cerebri anterior má za následek větší postižení dolních končetin a často bývají přidružené psychické poruchy. Pro postižení v povodí arteria cerebri posterior bývá poškozen zrak. Pokud dochází k lézi ve vertebrobasilárním povodí, typickými příznaky jsou závratě, porucha rovnováhy, nystagmus, ataxie, zvracení, dysartrie, parestézie končetin i obličeje a poruchy vědomí (Ambler, 2006).

K diagnostice výrazně přispívá klinický obraz. Avšak pouze pomocí klinického obrazu nelze určit, zda šlo o ischemii nebo hemoragii. K přesnému určení příčiny postižení slouží vyšetření pomocí výpočetní tomografie nebo magnetické rezonance. V prvních hodinách ataky na snímcích nebývají viditelné ischemické změny. Ty se objevují až v pozdější době. Hyperdenzní ložisko značí pro mozkovou hemoragii, kdežto hypodenzní pro ischemickou lézi. Dále je potřeba vyšetřit EKG, ureu, hematokrit, krevní obraz, glykémii a podstoupit interní vyšetření (Šádová, 2016).

Včasná a přesná léčba může podstatně ovlivnit rozsah postižení. CMP ve všech mozkových arteriích je indikací k intravenózní trombolýze nejlépe do 4,5 hodiny od

rozvoje příznaků. Dále se k farmakologické léčbě používají antiagregancia, antikoagulancia. Nezbytnou součástí je ošetrovatelská péče u imobilizovaných pacientů a léčba rehabilitační. S rehabilitační léčbou je potřeba začít co nejdříve. Nejčastěji se začíná pasivními pohyby na lůžku, snahou vertikalizovat pacienta a po dosažení aktivních pohybů začínáme s chůzí (Šádová, 2016).

Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů po cévní mozkové příhodě

Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace je metoda založená na neurofyziologickém podkladě. Tato metoda se skládá ze dvou stupňů učení. Prvním stupněm motorického učení je snaha osvojit si nový pohyb a zafixovat jej. Na vytvoření nového funkčního spojení se podílí převážně parietální a frontální lalok mozkové kůry. Tento proces je velmi energeticky náročný, jelikož si žádá výraznou kortikální aktivaci. Proto centrální nervový systém má snahu přenést řízení pohybu na méně únavná a rychlejší podkorová regulační centra. Avšak nevýhodou je, že může dojít k zafixování špatných stereotypů, a tím velmi obtížnému přeučení. Cílem této metody je dosažení automatické aktivace žádaných svalů (Janda & Vávrová, 1992).

Senzomotorická stimulace ovlivňuje pohyb pomocí facilitace proprioreceptorů a exteroceptorů. Proprioreceptory v plosce nohy a v šijových svalech se podílejí na řízení stoje a vertikálním držení těla. Dále se podílejí na aktivaci spino- cerebello- vestibulárních drah a center zodpovědných za koordinované a přesné pohyby. Ploska chodidla se nejčastěji stimuluje pomocí gumových stimulačních míčků přes kožní receptory. Dále lze zlepšit vnímání chodidla pomocí aktivace tzv. malé nohy, která se trénuje přes pasivní modelování terapeutem až k aktivnímu provedení pacientem stahem *musculus quadratus plantae*. Po zvládnutí malé nohy v jednodušších posturálních pozicích se zařazuje cvičení s balančními pomůckami, jakými jsou balanční plochy, úseče a další (Janda & Vávrová, 1992).

Hlavními cíli cvičení jsou zlepšení svalové koordinace, úprava poruch rovnováhy, ovlivnění senzorické poruchy doprovázející neurologická onemocnění a další. Mezi kontraindikace lze zařadit akutní bolesti a úplnou ztrátu hlubokého a povrchového cití (Janda & Vávrová, 1992; Kolář, 2009).

Chourová (2017) ve své bakalářské práci využívala prvky senzomotorické stimulace u dvou pacientů po cévní mozkové příhodě. K hodnocení studentka využívala

10-ti metrový test chůze, Timed Up and Go, Dynamic Gait Test, vytrvalostní test chůze 2 minut. Po skončení intervence se u obou pacientů zlepšily parametry chůze a stability ve stoji. Nevýhodou této studie bylo krátkodobé trvání terapie a nízký počet pacientů.

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je ucelený neurofyziologický koncept, jehož zakladatelem je Dr. Herman Kabat. Inspiraci hledal u Elizabeth Kenny, která se zabývala terapií polimyelitidy. Avšak nesouhlasil se vším, a proto se rozhodl vyvinout nový přístup. Tento přístup vychází teoretických základů sira Charlese Sherringtona, jenž publikoval své práce v 30. letech minulého století. Úzce s Kabatem spolupracovala fyzioterapeutka Margaret Knott a později Dorothy Voss, které po ukončení činnosti Kabata na této metodice vydaly první publikaci o PNF (Bastlová, 2018).

Jedná se o neuromuskulární reedukace zahrnující stimulaci receptorů, které poskytují informaci o poloze těla a pohybu za účelem usnadnění požadovaného pohybu. Metoda pracuje se svaly a nervy a snaží se pomocí provést pohyb (Adler, Beckers, & Buck, 2008). Koncept využívá pohyb ke zlepšení a k zamezení zhoršování problémů, vysoký počet opakování a intenzita cvičení podporuje změnu pohybu. Použití pohybových vzorů PNF vyvolá silnější sensorickou excitaci na kortikální úrovni, což vede ke zvětšení počtu motoneuronů účastnících se na pohybu (Westwater-Wood, Adams, & Kerry, 2010). Tento efekt může vést ke zlepšení rozsahu pohybu, síly i rovnováhy. Ke zlepšení lze využít i neurofyziologický mechanismus iradiace, při které může dojít k přelévání svalové aktivity napříč různými svalovými skupinami, a tím zlepšení motorického učení, funkce a síly (Adler et al., 2008). Obecné pozitivní účinky PNF při léčbě u cévní mozkové příhody byly zlepšení chůze a rovnováhy (Kim E. K., Kim Y. M., & Lee, 2015; Kim K., Lee, & Jung, 2015; Seo & Kim, 2015).

Cayco, Gordon a Lazaro (2017) ve své studii prováděli terapii na základě hlavních principů PNF: odpor, iradiace, manuální kontakt, pozice těla, verbální stimulace, zraková stimulace, trakce, aproximace, stretch, timing a pohybové vzory. Odpor byl nastaven na schopnost pacienta tak, aby pohyb byl plynulý a koordinovaný. Manuální kontakt, trakce, aproximace a stretch byly využity k poskytnutí informací o správném směru pohybu přes stimulaci exteroceptorů a proprioceptorů.

K naučení nového pohybu lze využít rytmická iniciace. Rytmická iniciace se provádí v celém rozsahu pohybu nejdříve pasivně, aktivně s dopomocí, aktivně s odporem, a nakonec pacient provádí pohyb sám. Ke zlepšení koordinace a síly lze využít dynamický zvrát, stabilizační zvrát nebo kombinaci izotonických kontrakcí (Adler et al., 2008).

Cvičení zahrnovalo pánevní diagonály, diagonály na dolních končetinách, cvičení na podložce a vsedě. (Cayco, Gordon, & Lazaro, 2017). Pro zlepšení pohybu, stability trupu a dolní končetiny lze využít u pánve anteriorní elevaci a posteriorní depresi. Vhodnou diagonálou pro letovou fázi kroku je I. diagonála flekční vzor, flekční varianta, naopak pro stojnou fázi kroku je lepší využít I. diagonálu extenční vzor, extenční variantu. Cvičení bylo nejdříve prováděno oboustranně a následně jednostranně. Cílem bylo zvýšit nároky na stabilitu trupu. Po zvládnutí bylo zařazeno mostění a otáčení pro zlepšení rovnováhy, koordinace a síly (Cayco et al., 2017).

Tabulka 2

Přehled vzorů pánve a dolních končetin, cviků pro zlepšení síly, rovnováhy a mobility u starších osob po CMP (Cayco et al., 2017):

Cviky	Důvod
Pánev-anteriorní elevace	- zlepšuje pohyb pánve během letové fáze.
Pánev-posteriorní deprese	- zlepšuje pohyb pánve ke konci stojné fáze.
I. diagonála na dolní končetině (DK)-flekční vzor, flekční varianta	- posílení a aktivace svalů pro letovou fázi.
I. diagonála na DK-flekční vzor extenční vzor, extenční varianta	- posílení a aktivace svalů pro terminální stojnou fázi.
Stabilizační zvrát ve stoji	- zlepšuje kontrolu a sílu trupu a svalů DKK.
Odporovaná chůze vpřed	- podporuje přenášení váhy dopředu, zlepšení trupové stability, laterální pohyby v pánvi, extenzi v kyčli, i stabilitu kolene.
Odporovaná chůze vzad	- zlepšuje přenášení váhy dozadu, zlepšuje stabilitu trupu a kyčelního kloubu.

U pacientů po CMP dochází z důvodu poškození mozku k oslabení svalů trupu, a tím ke snížené schopnosti udržet rovnováhu (Brown, Kautz, & Dairaghi, 1997). Proto je velmi důležitý trénink na stabilitu trupu a udržení rovnováhy, aby u těchto pacientů došlo ke zlepšení funkčního stavu (Hwangbo & Kim, 2016).

Hwangbo a Kim (2016) ve své studii porovnávali účinek PNF a tradiční fyzioterapie na zlepšení stability trupu a rovnováhy. Z metodiky PNF využívali pohybové vzorce pro hlavu a krk. Před zahájením terapie byli pacienti poučeni o výchozích pozicích a průběhu cvičení a diagonál. Pacienti seděli na lůžku s koleny na šířku pánve a rukama na stehnech.

Pohybové vzory pro hlavu a krk se cvičily v obou směrech. Flexe hlavy a krku se cvičila následujícím způsobem. Terapeut stál za pacientem na pravé straně. Prsty pravé ruky položil na bradu pacienta a levou rukou uchopil hlavu pacienta ve směru diagonály. Výchozí pozice diagonály byla v mírném záklonu, v rotaci a lateroflexi vpravo. Následně byl vyzván pacient, aby dával pomalu bradu dovnitř a podíval se na levý bok. Konečná pozice je ve flexi, lateroflexi a v rotaci doleva. Stejný postup byl využitý na opačné straně (Hwangbo & Kim, 2016).

Pohybový vzor se prováděl vsedě stejně jako předchozí. Terapeut stojí za pacientem na pravé straně, prsty pravé ruky má položené na pravé polovině brady a levou rukou drží hlavu. Výchozí postavení hlavy a krku pacienta je flexe, rotace a lateroflexe doleva. Terapeut poté vyzve pacienta, aby zvedal bradu a podíval se nahoru nad sebe. Konečná pozice diagonály je v extenzi, v lateroflexi a rotaci doprava (Hwangbo & Kim, 2016).

Experimentální skupina vykazala větší zlepšení než kontrolní skupina. Je možné, že cvičení pohybových vzorů pro hlavu a krk může přispět k lepší schopnosti kontrolovat svaly trupu, a tím zlepšit rovnováhu (Hwangbo & Kim, 2016).

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace se nejčastěji používá v ambulancích, avšak tuto metodu lze využít i ve vodním prostředí. Cvičení PNF ve vodě podporuje maximální využití svalů díky vztlaku a turbulenci. Navíc voda dává odpor, stimuluje receptory, a tak pomáhá zlepšovat posturální kontrolu a rovnováhu. U pacientů po CMP, kteří absolvovali cvičení PNF ve vodě, došlo k výraznějšímu zlepšení rovnováhy a schopnosti vykonávat ADL (Kim et al., 2015).

Pomocí PNF lze trénovat i chůzi do schodů (Seo, Park S. H., Park K.Y., 2015). Na rozdíl od horizontální chůze se při chůzi do schodů těžiště pohybuje vpřed i svislým

směrem, proto chůze po schodech vyžaduje více síly svalů na dolních končetinách (Reiner, Rabuffetti, & Frigo, 2002). Trénink chůze po schodech je nezbytným prvkem nezávislosti v aktivitách každodenního života a ke zlepšení společenského života (Kim, 2006).

Koncept manželů Bobathových

Koncept manželů Bobathových patří mezi metody založené na neurofyziologickém podkladě. Berta Bobathová a Dr. Karel Bobath vypracovali ve 40. letech 20. století koncept, který poté zdokonalili více než padesát let (Kolář, 2009).

V Evropě se jedná o nejrozšířenější terapeutický přístup. Je založen na vztahu mezi spasticitou a pohybem. Zároveň bere ohled na svalovou slabost, která vzniká na základě odporu spastických antagonistů. Tato metoda spočívá v inhibici spasticity pomocí pasivní mobilizace, která je spojená s propioceptivní a taktilní stimulací. Během cvičení nedochází ke stimulování patologických synergií ani reflexních odpovědí. V této metodě se začíná od trupu, lopatky, pánve a pokračuje do vzdálenějších segmentů (Belga-Lois et al., 2011).

Teoretickým základem je mechanismus centrální posturální kontroly. Obsahuje sérii dynamických posturálních reakcí. Cílem těchto automatických reakcí je modifikovat posturu a udržet rovnováhu (Kolář, 2009).

U pacientů po cévní mozkové příhodě dochází k poruše výměny informací z jednotlivých polovin těla, a tím dochází k asymetrii a ke ztrátě tělesné celistvosti (Lippertová-Grünerová, Pfeiffer a Švestková, 2005). Pacient se snaží tento deficit kompenzovat zdravou polovinou těla. Neúměrným používáním zdravé poloviny následně dochází k posílení abnormálního pohybu a tonu na nepostižené straně (Lennon, 2001). Cílem terapie je podpořit paretickou polovinu těla využitím handlingu. Handling využívá manuální kontakty, pomůcky k motivaci pacienta vykonat pohyb. Terapeut pozoruje a koriguje manuálními doteky (Kolář, 2009).

Mezi techniky taktilní a propioceptivní stimulace patří nesení váhy, placing a holding, tapping, tlak a odpor. U nesení váhy je cílem vyvolat automatickou adaptaci trupu a končetin na novou změnu. Placing je automatická adaptace na změnu vyvolanou terapeutem. Následně se změnu pacient snaží kontrolovat a udržet. Tapping je exteroceptivní a propioceptivní stimulace prostřednictvím tlaku, hlazení, protřepávání a klepání. Odpověď může být celková nebo lokální (Kolář, 2009).

Primárním zájmem konceptu manželů Bobathových je aktivace pacienta k překonání posturální hypotonie. V terapii se oslovuje tonus antigravitačních svalů, které jsou nezbytné pro posturální stabilitu, na níž pak může být založen selektivní pohyb. Motorické problémy nejsou jediným faktorem, který ovlivňuje držení těla a rovnováhu. Mezi další můžeme zařadit smyslové a percepční (Raine, 2007). Cílem je, aby pacient vyvinul automatickou kontrolu své rovnováhy. Pokud jednotlivec potřebuje přemýšlet nad rovnováhou během některé činnosti, nebude schopen vykonávat současně druhou činnost (Leonard, 1998).

Pratama (2017) ve své studii porovnávali efekt konceptu manželů Bobathových a metodu Feldenkreise na rovnováhu u osob po cévní mozkové příhodě. Do studie bylo vzato 14 pacientů, kdy první skupina absolvovala Bobath koncept a druhá školení dle Feldenkreise. Po osmi týdnech byla patrná zlepšení v rovnováze u obou skupin, avšak u první skupiny byla tato změna výraznější.

Vojtova metoda= Vojtova reflexní lokomoce

Vojtova metoda je založená českým neurologem v 50. letech 20. století především k terapii dětí, u kterých došlo k poškození mozku. U těchto dětí vyvolal přes stimulace nervových zakončení nevědomé motorické reakce (Belga-Lois et al., 2011; Kolář, 2009).

Vojtova metoda stejně jako Bobath koncept nebo propioceptivní neuromuskulární facilitace je neurofyziologickou metodou. Biomechanika a neurofyziologie tvoří podklad vývojové kineziologie, a tím i Vojtovy metody. Vojtova reflexní lokomoce tvoří diagnostickou i terapeutickou část (Vařeka, 2000).

Profesor Vojta předpokládal, že základní pohybové vzory jsou geneticky naprogramované v centrální nervové soustavě (CNS). Každý jedinec je má k dispozici. Avšak při poruše CNS dochází k omezenému využívání těchto pohybových vzorů. Pomocí reflexní lokomoce lze tyto vrozené pohybové vzory obnovit (Kolář, 2009).

Terapie využívá dvou umělých globálních lokomočních vzorů, které se jako celek ve vývojové kineziologii nevyskytují, ale jejich části ano. První lokomoční vzor, reflexní plazení, se provádí vleže na břiše. Druhý vzor, reflexní otáčení, se provádí vleže na zádech. Terapie začíná nastavením pacienta do přesně dané výchozí pozice a následně ke stimulaci spoušťových zón. Stimulací exteroceptorů a propioceptorů a výchozí pozice dochází přes aferentační dráhy k vyvolání vrozených pohybových vzorů,

které lze pozorovat jako aktivitu svalů a svalových skupin. Aktivita vede k napřímení a centraci kořenových kloubů (Vařeka, 2000).

Tuto metodu lze aplikovat i u pacientů ve vigilním kómatu nebo s poruchami porozumění, jelikož není nutná spolupráce pacienta (Kolář, 2009).

Formánková (2012) ve své bakalářské práci zkoumala účinnost kombinace měkkých a mobilizačních technik společně se cvičební jednotkou složenou z Vojtovy reflexní lokomoce, Proprioceptivní neuromuskulární facilitace a terapii manželů Bobathových u pacientky po cévní mozkové příhodě. Celá intervence trvala necelý měsíc a trvala 40-45 minut. Po skončení intervence došlo u pacientky k získání stability a jistoty v sedě i ve stoji. Avšak nevýhodou této práce je, že nelze přesně zhodnotit pozitivní účinek Vojtovy reflexní lokomoce na zlepšení stability, jelikož u pacientky byly využity i jiné metody.

Specifické metody

Task-oriented balance training

Na úkol orientovaný balanční trénink je cvičební postup navržený přesně pro konkrétního pacienta. Pacient si z větší části volí úkoly a činnosti každodenního života, které by měly být zahrnuty v terapii. Tyto úkoly by měly pacienta bavit a motivovat ho. Úroveň obtížnosti se zvyšuje se schopnosti pacienta (Choi & Kang, 2015).

Choi a Kang (2015) vyzvali pacienty, aby seřadili úkoly podle důležitosti a vybrali pět nejdůležitějších činností, které budou zařazeny do terapie. Příklady úkolů a cvičení jsou uvedeny v tabulce číslo 3. Cvičení probíhalo 5x týdně po 30 minutách. Úkoly byly prováděny 3x po dobu 10 minut a dvouminutovou přestávkou. Pokud pacient nezvládl splnit úkol, pokračoval v jeho tréninku i další týden. Pacienti, kteří absolvovali Task-oriented balance training, vykazovali výrazné zlepšení v aktivitách každodenního života a soběstačnosti.

Tabulka 3

Task-oriented balance training

Úkol	Týden	Program
Chůze vevnitř	1.	Chůze v závěsu v bradlovém chodítku.
	2.	Chůze v závěsu mimo bradlový chodník.
	3.	10 m chůze s dopomocí.
	4.	10 m chůze bez pomoci.
Chůze venku	1.	Chůze po dlážděné cestě s vycházkovou holí.
	2.	Chůze po nedlážděné cestě s vycházkovou holí.
	3.	Chůze do mírného svahu s vycházkovou holí, nebo držení se zábradlí.
	4.	Nerovný povrch, překročení překážky.
Chůze po schodech	1.	Jít nahoru a dolů o jeden nízký krok, s oporou o zábradlí.
	2.	Jít nahoru a dolů o tři kroky, s oporou o zábradlí.
	3.	Jít nahoru a dolů o pět nízkých kroků, s oporou o zábradlí.
	4.	Jít nahoru a dolů o pět vysokých kroků, s oporou o zábradlí.
Oblékání	1.	S maximální dopomocí.
	2.	S mírnou dopomocí.
	3.	S minimální dopomocí.
	4.	Obléká se sám.
Chytání věcí	1.	Chytání tenisového míčku s maximální asistencí.
	2.	Chytání tenisového míčku s minimální asistencí.
	3.	Chytání prázdné plechovky.
	4.	Chycení plechovky a položení na polici.

Specifické metody- Vestibulární rehabilitace

Vestibulární rehabilitace je program založený na cvičení, jehož hlavním cílem je zmírnit závratě a závrativost, nestabilitu pohledu, nerovnováhu a pády. Vestibulární rehabilitace se nejčastěji používá v rehabilitaci benigního paroxysmálního polohového vertiga, ale mezi další indikace lze zařadit i poruchu rovnováhy z multifokálních příčin.

Vestibulární rehabilitaci lze využít u osob po úrazech hlavy či u osob trpících úzkostnými stavy. Tento postup lze využít i u centrálních lézí, avšak délka léčby zde trvá déle než u periferních postižení (Shepard & Telian, 1995).

Terapeut by se měl snažit vzdělávat pacienta o jeho onemocnění. Pokud pacient pochopí důvod vestibulární rehabilitace, přesune se z pasivní role pacienta do aktivní. Tento postoj k terapii může zvýšit účinek léčby. Vestibulární rehabilitace existuje ve dvou formách. První forma je řízený domácí trénink, který probíhá v domácím prostředí s občasnou návštěvou terapeuta. Kontroly pacienta mohou probíhat i telefonicky nebo dopisem. Druhý formát probíhá přímo pod dohledem terapeuta (Shepard & Telian, 1995).

Program se zaměřuje na hlavní příčinu obtíží. Pokud zjistíme závislost pacienta na somatosenzorických vstupech i přes zcela funkční vizuální systém, měl by program zahrnovat cvičení na měkkých podložkách, aby došlo ke snížení informací ze senzomotorického systému. Nejdříve se zrakovou kontrolou, a nakonec bez ní. Kromě tréninku statické rovnováhy můžeme zařadit i dynamické činnosti (Shepard & Telian, 1995).

Cvičení lze rozdělit na adaptační cvičení a cvičení zlepšující rovnováhu a chůzi. Adaptační cvičení rozdělili Saleem, Arora a Chauhan (2019) na stimulaci vestibulo-okulárního reflexu (VOR) a cvičení oko-hybných svalů.

Adaptační cvičení

stimulace vestibulo-okulárního reflexu:

- pohyb hlavy a očí stejným směrem: Pacient drží terč ve vzdálenosti jeho paže. Pohybuje hlavou ze strany na stranu a snaží se zrakem fixovat terč. Celé cvičení se opakuje 20- 30krát. Poté zvyšujeme rychlost pohybu hlavou, nebo postavením se.
- pohyb hlavy a očí opačným směrem: Stejně jako u předchozího cviku, pacient drží v ruce terč ve vzdálenosti jeho paže. Terčem pohybuje na jednu stranu a hlavou na opačnou stranu. Celou dobu se snaží sledovat terč. Cvik opakuje 20- 30krát a s progresí se obtížnost zvýší.

cvičení okohybných svalů:

- vizuální sledování: Pacient drží terč ve vzdálenosti jeho paže a pohybuje jím doleva a doprava po zorném poli a pohyb sleduje pouze očima. Celý cvik opakuje 20- 30krát.
- vizuální sledování dvou cílů: Pacient drží v každé ruce terč přibližně ve vzdálenosti jeho paže. Pohybuje očima z jednoho terče na druhý. Celý cvik opakuje 20- 30krát.

rovnovážná cvičení a trénink chůze:

balanční cvičení:

- Pacient stojí s nohama na šířku ramen s rukama na hrudníku. Obtížnost je zvyšována s progresí pacienta. Ztížit cvik můžeme zúžením báze, zavřením očí nebo stojem na měkké podložce.
- Přenášení váhy v předozadním pohybu, laterolaterálním směru. Pohyb se děje převážně v hlezenních kloubech. Obtížnost lze zvýšit zavřením očí.
- Tandemová chůze ze začátku po pevném povrchu, poté na koberci.
- Chůze pět kroků vpřed, otočka o 180 stupňů. Obtížnost zvýšíme zavřením očí.
- Chůze s pohybem hlavy doleva a doprava nebo nahoru a dolů.
- Pacient sedí. Předává si míček z jedné ruky do druhé v diagonálním směru. Očima sleduje míč.
- Pacient sedí na židli a dělá s míčkem kruhové pohyby v obou směrech. S pohybem míčku se pohybuje hlava i tělo. Úroveň se zvyšuje postupem, od sedu po stoj o zúžené bázi.

trénink chůze:

- Trénink začíná chůze podél zdi. Postupem času snižuje oporu a zvyšuje počet kroků.
- Chůze s pohybováním hlavy doleva a doprava nebo nahoru a dolů.
- Postavení ze sedu do stoje a usednutí si na druhou židli vzdálenou 10 kroků. Obtížnost lze zvýšit zúžením báze, zvýšením rychlosti nebo pohybem hlavy.
- Chůze se širokými nebo ostrými zatačkami do obou směrů (Saleem, Arora, & Chauhan, 2019).

Trénink vestibulo-okulárního reflexu může vést k neurologickým přestavbám známým jako vestibulární kompenzace a sestává se ze stabilizačních pohledů a rovnovážných cvičení. Vestibulární rehabilitace může zlepšit rovnováhu a chůzi u pacientů po cévní mozkové příhodě.

Tchai-t'i

Tchai-t'i je starodávná pohybová aktivita, která zahrnuje pomalé, elegantní a přesné pohyby prováděné s nízkým těžištěm. Tchai-t'i byl praktikován po staletí a stal se populárním cvičením po celém světě (Lan, Chen, Lai, & Wong, 2013). Tchai-t'i je založeno na společné filozofie taoismu, konfucianismu, buddhismu, učení I-t'ing a přírody. Mnoho pohybů vychází z pohybu zvířat jako tygr, lidoop, jelen a další. Předpokládá se, že funkce těchto pohybů pomáhá proudění životního toku nebo toku čchi tělem, což přináší zdravotní přínosy. Pas je středem otáčení a řídí pohyb horních a dolních končetin. Hlava, trup a pánev se točí jako jeden celek (Taylor-Piliae & Haskell, 2007).

Během cvičení se klade důraz na hluboké dýchání, relaxaci těla a mysli. Relaxace zahrnuje tělo i mysl. Aktivní relaxace zahrnuje integraci mezi fyzickou relaxací a vědomím všech částí těla. Tchai-t'i umožňuje vnitřní mír. Cílem je klidnější, jasnější mysl, vnitřní kontrola nad stresem (Li, Wang, Liu, & Zhang, 2018).

Tchai-t'i zvyšuje pružnost a sílu svalů a inhibuje abnormální držení těla, čímž zlepšuje schopnost kontrolovat pohyb a rovnováhu u pacientů po cévní mozkové příhodě

Li et al. (2018) provedli metaanalýzu, ve které zjišťovali účinky tchai-t'i na rovnováhu a chůzi u osob po cévní mozkové příhodě. Do studie bylo zařazeno 5 randomizovaných kontrolních studií s celkem 346 pacienty. Skupina, která podstoupila cvičení tchai-t'i, vykazovalavýrazně lepší chůzi a k mírnému zlepšení rovnováhy než kontrolní skupina. K jednoznačnému určení příznivých účinků tchai-t'i na rovnováhu je zapotřebí provést další přísnější studie s větším počtem pceintů a s dlouhodobějším pozorováním.

Boxing therapy

Po cévní mozkové příhodě zůstává téměř u poloviny pacientů funkční poškození a asi u jedné pětiny pacientů těžké poškození. U pacientů po CMP se mohou objevit

motorické, smyslové, kognitivní i emoční poruchy, dále porucha vnímání, porucha řeči a mnoho dalších.

Mezi další problémy, s kterými se pacienti potýkají, je asymetrické držení těla, porucha rovnováhy či snížená práce s těžištěm těla. Tyto problémy společně s poruchou motoriky vedou ke snížené kooperaci svalů na dolních končetinách při stožení, chůzi a jiných pohybových činnostech. (Park, Gong & Yim, 2017). Zároveň i pohyb horními končetinami a trupem ovlivňují harmonii chůze. Pro zlepšení funkční zdatnosti a činností každodenního života by měla být zlepšena stabilita a rovnováha. Lidská chůze je doprovázená aktivním pohybem horních končetin, a tedy pohyby horních končetin ovlivňují i chůzi (Stephenson, Lamontagne, & De Serres, 2009).

Na tomto podkladě je založen Boxing exercise program. Skupina pacientů, která prodělala cévní mozkovou příhodu, byla rozdělena do dvou skupin. První skupina se věnovala terapii s prvky boxu, druhá skupina konvenční fyzioterapii, jako je odporované cvičení, trénink chůze, neurodevelopmental treatment nebo proprioceptivní neuromuskulární facilitace.

Program první skupiny začal krátkou rozcvičkou, která zahrnovala dýchání a protahování trupu a končetin. Následovalo 10 minut boxování do rukavic terapeuta a do pytle s pískem s 2 minutami odpočinku. Po dokončení cviků opět následovalo protažení trupu a končetin po dobu 5 minut.

Pozice pacienta se stanovuje podle jeho schopností. Tedy začíná se s boxováním vsedě, kdy se pacient snaží opakovaně udeřit pytel s pískem v různých směrech (nahoru, dolů, doleva a doprava). Využívá se různých typů úderů jako: jab, straight, one two a kombinací těchto tří. Poté se přechází do náročnějších pozic na stabilitu.

U skupiny s boxerským cvičením došlo v porovnání s druhou skupinou k většímu zlepšení funkce horních končetin, rovnováhy, schopnosti chůze a kvality života. Proto toto cvičení lze považovat za užitečné u pacientů po cévní mozkové příhodě. Avšak nesmí se zapomenout, že veškeré aktivity by měly pacienta bavit, aby neztratil motivaci v ní pokračovat (Park, Gong & Yim, 2017).

Pomůcky

Koncept manýelů Bobathových může být doplněn dalšími modalitami a pomůckami. Mohou být indikovány dlahy a ortézy pro lepší zatížení, a tím zlepšení proximální a trupové aktivity. Za účelem zlepšení posturální kontroly v rámci tréninku

chůze může terapeut využít běžící pás s nebo bez podpory tělesné hmotnosti, což může vést k usnadnění provedení pohybu (Mayston, 2001).

Robot-assisted gait training

Robot-assisted gait training se používá od roku 1980 k tréninku chůze u pacientů s dysfunkcí způsobenou neurologickými poruchami. Tyto pomůcky můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří tzv. robotické exoskelety. Tato zařízení jsou vybavena programovanými pohony nebo pasivními prvky, které ohýbají kolena a kyčle během letové fáze. Příkladem těchto pomůcek je Lokomat, nebo robot exoskeleton LOPES. Lokomat je první roboticky řízená ortéza s elektromechanickým pohonem, která se využívá u osob s poruchami chůze. Druhou skupinou jsou přístroje poháněné pohybem nohou, které jsou umístěné na stupačkách, jejichž trajektorie simuluje oporovou i letovou fázi. (Kubota et al., 2013).

Chodící pásy na rozdíl normální chůze nutí pacienty po cévní mozkové příhodě používat více postiženou dolní končetinu a umožňují pacientům udělat více kroků. Čtyřtýdenní trénink chůze s použitím běžícího pásu a Thera-bandu vedl k významnému zlepšení motorických funkcí dolních končetin, rovnováhy a pohybových schopností u osob po cévní mozkové příhodě. (In, Jin, & Cho, 2017). U Thera-bandů se využívá pružnost k podpoře aktivity dorsálních flexorů nohy (Hwang, Yoo, An, & Heo, 2013).

ZeroG je robotický dynamický systém s možností tělesného odlehčení tzv. body-weight support therapy (BWST). ZeroG je připojen k motorovému vozíku, který je upevněn na stropních kolejkách. Díky odlehčení mohou pacienti cvičit chůzi, balanční aktivity, vstávání ze sedu do stoje a další aktivity každodenního života. Systém ZeroG sleduje a reaguje na pohyby pacienta s velkou přesností. Terapeut pomocí počítače nebo bezdrátového přístroje ovládá přístroj a zároveň si zaznamenává informace o pokroku pacienta (Overman, 2016).

LiteGait je zařízení určeno pro trénink chůze, které současně kontroluje přenášení váhy, držení těla a rovnováhu. Je navržen tak, aby vytvořil ideální prostředí pro léčbu pacientů s širokou škálou poruch. LiteGait zajišťuje správné držení těla, snižuje váhu, zlepšuje rovnováhu a usnadňuje trénink koordinace dolních končetin. LiteGait je sestaven tak, aby umožnil jednostrannou, ale i oboustrannou podporu, umožňuje postupné zatěžování, ale také je zde prostor pro manipulaci s končetinami a pánví (Overman, 2016).

Biodex Medical System je pomůckou pro zlepšení rovnováhy a mobility. Další pomůckou je Solo-Step systém umožňuje pacientů získat kontrolu nad rovnováhou a strachem z pádů. Zároveň umožňuje terapeutovi pracovat s náročnějšími pacienty. Výhodou je možnost připevnění pomůcky na pacienta vsedě (Overman, 2016).

Virtuální realita

Virtuální realita sleduje pohyby uživatele a umožňuje mu interakci s hrou nebo aktivitou prezentovanou na televizní obrazovce. Tento způsob rehabilitace je velmi pohodlný, moderní a může být použit neomezenou dobu po cévní mozkové příhodě. Bylo prokázáno, že virtuální realita prospívá funkci horní končetiny, rovnováze ve stoji, chůzi a celkové funkci v subakutní a chronické fázi po cévní mozkové příhodě (Sheehy et al., 2019).

Virtuální realita může používat různé formy zpětné vazby, nejčastěji vizuální nebo zvukové. Cílem je zlepšit nervovou plasticitu poskytováním bezpečného prostředí k provádění aktivit, které jsou náročné na počet opakování a intenzitu. Ve srovnání se stávajícími léčebnými metodami může být účinnější při zlepšování dynamické rovnováhy a při prevenci pádů u pacientů po cévní mozkové příhodě v subakutním nebo chronickém období. V terapii se používá virtuální prostředí pro činnosti každodenního života, které lze obtížně trénovat v nemocničním prostředí. Avšak trénink by měl trvat alespoň 8 týdnů alespoň s několikadenním odstupem mezi jednotlivými lekci (Lee, Park & Park, 2019).

Dětská mozková obrna

Dětská mozková obrna (DMO) je neuro-vývojová porucha, která začíná v raném dětství (do 1 roku života) a trvá celý život. Mezi hlavní rysy patří abnormální pohyb a držení těla v důsledku dyskoordinace nebo poruchy svalového tonu. U dětí s diagnózou dětské mozkové obrny existuje velká heterogenita, pokud jde o etiologii, typ a závažnost poškození. DMO vzniká v prenatálním nebo postnatálním období vývoje. Přestože poruchy mozku vedoucí k rozvoji DMO nejsou progresivní, klinický obraz není statický. Klinické rysy DMO se vyvíjejí časem, vývojem, učením, motorickým tréninkem a terapií. Porucha může potenciálně vést ke špatnému růstu končetin, kontrakturám, špatnému rozsahu pohybu a k neschopnosti dokončit činnosti každodenního života (Buysse, & Feldman, 2017).

Motorické poruchy DMO jsou často doprovázeny epilepsií, poruchami vnímání, poznávání, komunikace a chování (Peter et al., 2007).

Příčin vzniku dětské mozkové obrny je mnoho. Lze je rozdělit do tří skupin (Kolář, 2009):

1. Prenatální

Nejčastější příčinou je infekční onemocnění matky v těhotenství. Dále to může být vystavení matky škodlivým látkám jako drogy, alkohol nebo fyzikální noxy. Tyto vlivy mohou vést k předčasnému porodu, který zvyšuje pravděpodobnost vzniku tohoto onemocnění.

2. Perinatální

Velké množství případů DMO je sledována do perinatálního období. Mezi rizikové faktory patří předčasný porod, prenatální infekce, acidóza nebo asfyxie nebo vícenásobné těhotenství (Vitrikas, Dalton & Breish, 2020).

3. Postnatální

Mezi postnatální faktory lze zařadit infekce v raném vývoji dítěte, gastroenteritidy a další (Kolář, 2009).

Podle klinického obrazu se DMO dělí na dvě formy (Ambler, 2006):

1. Spastické formy

- U paraparetické formy převládá spastická paraparéza dolních končetin. Zvýšený svalový tonus je převážně na adduktorech stehna a plantárních flexorech. Tento obraz způsobuje nůžkovitou chůzi, kdy pacient chodí po špičkách a dochází ke tření stehen a kolen.
- Kvadraparetická forma - narozdíl od předchozí formy se zde přidává i spastické poškození horních končetin.
- Hemiparetická forma postihuje horní i dolní končetiny převážně jednostranně, avšak není výjimkou i oboustranná hemiparéza, která se liší od kvadraparézy s výraznějším postižením horních končetin. Na horních končetinách převládá flekční držení, na dolních končetinách extenční držení.

2. Nespastické formy

- Pro hypotonickou/cerebelární formu je typické snížení svalového tonu. Avšak často v průběhu 3 let dochází ke zvyšování tonu a přechod do spastické formy. Tato forma je často spojená s psychomotorickou retardací z důvodu těžkého poškození mozku.
- Dyskinetická forma nastává po poškození bazálních ganglií. Dominují zde nepravidelné abnormální pohyby, atetóza a chorea (Ambler, 2006).

Diagnostika DMO probíhá převážně dětským neurologem na základě tzv. screeningu psychomotorického vývoje podle Vlacha, ale existují i další postupy. Pokud u dítěte vidíme abnormální modely během motorického chování nebo během polohových testů, zahrnujeme je do skupiny centrální koordinační porucha (CKP). Pokud je dítě zařazené do této klinické skupiny, není nutné, aby se u něj vyvinula dětská mozková obrna. CKP se dělí na 4 stupně. Pokud se dítě dostane do skupiny 3 nebo 4, je nutné provést další neurologické vyšetření, vyšetření pomocí zobrazovacích metod jako metabolický screening, sonografie, CT a magnetickou rezonanci. Centrálního postižení je nutné diagnostikovat do 2. měsíce věku dítěte (Kolář, 2009).

I přes vývoj lékařství a farmakologie dětská mozková obrna stále patří mezi nevléčitelná onemocnění. Léčba pacientů s DMO se liší v závislosti na klinickém obraze. Zapojení multidisciplinárního týmu je důležité pro sestavení kvalitní komplexní léčby. Multidisciplinární tým je složen z lékaře, chirurgického specialisty, fyzioterapeuta, ergoterapeuta, logopeda, sociálního pracovníka, psychologa a pedagoga. Lékař sestavuje dlouhodobou komplexní plán a léčbu, je vedoucím týmu. Chirurgický

specialista se zaměřuje na prevenci kontraktur, prevenci vzniku skolióz a dalších sekundárních poruch. Fyzioterapeut rozvíjí a provádí plány lékaře, které vedou ke zlepšení pohybu, síly a stereotypu chůze. Ergoterapeut se zaměřuje péčí na činnosti každodenního života (Vitrikas, Dalton & Breish, 2020).

Velmi důležitou práci zastává v prvních týdnech společnost pro ranou péči. Pokud se u dítěte objeví epileptické záchvaty, je potřeba zahájit farmakologickou léčbu, v indikovaných případech chirurgickou. Zvláštní pozornost u této diagnózy se věnuje léčbě spasticity, která zhoršuje hybnost a funkci končetin. Avšak do jisté míry má i posturální funkci, obzvláště na dolních končetinách, kdy představuje jistou oporu. Spasticitu lze farmakologicky ovlivnit aplikací botulotoxinem typu A nebo pomocí myorelaxancií (Šišková, 2011).

Zde má fyzioterapie velmi obrovský význam, pokud je včas zahájena. Indikaci k rehabilitaci předepisuje dětský neurolog nebo rehabilitační lékař. V České republice mezi první metody používané pro léčbu DMO patří metoda Reflexní lokomoce podle Vojty. Další velmi užívanou metodou, která se v Česku hojně využívá, je Bobath koncept (Šišková, 2011).

Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s diagnózou dětské mozkové obrny

Koncept manželů Bobathových

Koncept manželů Bobathových patří mezi nejužívanější terapeutické metody v léčbě dětské mozkové obrny. Koncept Bobathových pomocí pozorování a analýzy současné funkční schopnosti stanovuje přesný terapeutický cíl. Nejčastěji cílem u dětí s dětskou mozkovou obrnou je ovlivnění svalového tonu, zlepšení posturálního nastavení pomocí manipulačních technik. Poté se zaměřuje na zlepšení specifických funkčních dovedností. Léčebné programy v rámci konceptu Bobathových jsou zaměřeny na cíl (Kavлак, Ůnal, Tekin, & Altuř, 2018).

Jedním z hlavních prvků intervence je vzdělávání rodičů nebo pečovatелů, jejichž cílem je usnadnit vztah mezi rodičem a dítětem. Cílem vzdělání rodičů je naučit zvládat obtíže dítěte (Mayston, 1992).

Kavлак et al. (2018) ve své studii při terapii poruchy rovnováhy u dětí s dětskou mozkovou obrnou zahrnuli: cvičení na regulaci tonu, aktivity, které usnadní pravidelný pohyb, cvičení na rovnováhu a funkční schopnosti. Příklady cvičení:

- vestibulární a propioceptivní trénink na balančních podložkách a cvičebních míčích různých velikostí;
- dynamický balanční trénink a proximální stabilizace v sedu, kleku a vstoje;
- balanční cvičení před zrcadlem;
- stoj na jedné noze pro zlepšení propioceptivních informací (s otevřenýma a zavřenýma očima);
- balanční trénink na trampolíně;
- trénink přenášení váhy vsedě, při lezení, v kleku a ve stoji;
- trénink na funkční dosahování a házení míčky;
- nácvik kroků do různých směrů.

Vojtův princip

Reflexní lokomoce dle Vojty je ucelený přístup v terapii pacienta. Tato terapie není závislá na aktivní spolupráci pacienta, jedná se tedy o reflexní přístup. Pacient se nastavuje do dynamicky zajištěné polohy s pohybem vpřed. Stimulací aktivačních zón společně s nastavením do výchozích pozic dochází k aktivaci motorických generátorů, které lze poté ve spontánní hybnosti využít (Skaličková-Kováčiková, 2017).

Vojtův princip zahrnuje diagnostiku i terapii. Vojta do své diagnostiky zařadil sedm polohovacích reakcí, vývojovou kineziologii a dynamiku primitivních reflexů. Znalost těchto kritérií pro diagnostiku by měl znát každý dětský lékař a fyzioterapeuti pracující s dětmi. Primitivní reflexy obvykle vyhasínají okolo 4-6 týdnu od narození, některé až kolem 3. - 4. měsíce a některé později v průběhu života. U vyšetřování hodnotíme intenzitu, trvání a jejich kineziologický obsah (Skaličková-Kováčiková, 2017). Mezi polohové testy patří trakční zkouška, zkouška Landau, axilární vis, Vojtova boční sklopení, Collis horizontála, zkouška Peiper- Isbert a Collis vertikála (Kolář, 2009).

Vojtova metoda využívá tři komplexní pohybové vzory: reflexní plazení, reflexní otáčení a 1. pozici. Reflexní plazení lze vybavit v pozici na břicho, reflexní otáčení na zádech nebo na boku a v 1. pozici stimulujeme pohyb ve vertikále. Všechny tyto vzory jsou vybavitelné po celý život. Při stimulaci spoušťových zón vyvoláme reakci, kterou lze pozorovat v podobě fascikulací nebo vegetativních změn (Skaličková-Kováčiková, 2017).

Vojtovu reflexní lokomoci lze využít téměř u všech hybných postižení ať už z neurologické, ortopedické nebo jiné příčiny. Tedy lze najít uplatnění i u poruch rovnováhy (Skaličková-Kováčiková, 2017). Lim a Kim (2013) ve své studii prokázali účinek Vojtovy reflexní lokomoce na zkvalitnění chůze u dětí s dětskou mozkovou obrnou s diparetickou formou.

Kanda, Pidcock, Hayakwa, Yamori a Shikata (2004) hodnotili efekt Vojtovy metody podle intenzity a počtu opakování terapie u předčasně narozených dětí s rizikem patologického vývoje motoriky. Terapie u první skupiny dětí probíhala 3-4krát denně, u druhé skupiny dětí bylo sníženo opakování a trvání terapie, případně zcela vynecháno. Na konci studie byly děti přibližně v 5 letech testovány. Téměř většina dětí z první skupiny byla schopná samostatného stoje nebo samostatné chůze. V druhé skupině tohoto pokroku nedosáhlo ani jedno z dětí.

Hipoterapie

Hipoterapie používá speciálně vycvičeného koně. Jedná se o komplexní metodu, která má vliv na psychický i fyzický stav pacienta. Pohybem koňského hřbetu vznikají impulzy, které lze cíleně ovlivňovat a dle toho využít senzomotorickou stimulaci nebo princip diferenciacce. Princip senzomotorické stimulace zahrnuje nepravidelný pohyb na hřbetě koně, kdy vzniká nestabilní plošina. Avšak při pohybu vznikají i pravidelné impulzy v trojdimenzionálním směru, a tedy mohou pacienta zrelaxovat. Z tohoto důvodu můžeme do terapie zařadit i děti staré 3 měsíce (Čapková & Pavlů, 2016).

Pacient je nucen neustále k adaptaci na neustálé vychylování těla koně. Dítě se snaží ze začátku aktivací vyšších korových oblastí tyto výchylky vyrovnávat. Poté se snaží předvídat pohyb koně a následně se tyto dovednosti snaží zapsat na nižší podkorové oblasti (Ťupová & Krobot, 2012).

Poté, co dojde k uložení dovedností na nižší podkorové oblasti, dochází k minimální aktivaci svalových skupin. Tím se terapie stává pro pacienta relaxačním (Kulichová, 1995).

Kůň se pohybuje ve třech rovinách- sagitální, frontální a transversální. Kontaktní plochou bývá nejčastěji pánev, horní končetiny a pouze výjimečně dolní končetiny. Veškeré přenosy impulzů se dějí právě přes tyto kontaktní plochy, proto je důležité mít během terapie správně postavenou pánev. Během kroku koně je důležité, aby se i pánev pohybovala ve všech třech rovinách. V hipoterapii lze cvičit v otevřených kinematických řetězcích i v uzavřeném (Čapková & Pavlů, 2016).

Na základě odebrané anamnézy a kineziologického vyšetření je stanoven terapeutický cíl. Podle toho cíle určujeme plemeno koně, polohu v terapii, nastavbové principy a další. Tempo, terén nebo délku při terapii určuje fyzioterapeut podle motorické odpovědi klienta (Čapková & Pavlů, 2016).

Champagne, Corriveau, & Dugas (2017) ve své studii zkoumali účinek 10týdenní hipoterapie u 13 dětí s diagnózou DMO na hrubou motoriku (postavování, chůze, běh, skákání) a motorické dovednosti (rovnováhu, sílu, jemnou motoriku a přesnost). Po skončení intervence došlo u dětí s diagnózou DMO ke zlepšení hrubé motoriky i rovnováhy.

Viruega, Gaillard, Carr, Greenwood, & Gaviria (2019) navrhli pilotní studii o hipoterapii, aby vyhodnotili její krátkodobé a středně-dlouhé účinky na dynamickou posturální rovnováhu u 5 pacientů s diagnózou DMO. Po skončení intervence došlo ke zlepšení posturální kontroly. Tyto výsledky mohou naznačovat, že hipoterapie může podporovat posturální kontrolu, rozvoj motorické koordinace a rovnováhy.

Hipoterapie je indikovaná u neurologických poruch ale i u postižení páteře a dalších onemocnění. Mezi neurologické poruchy, u kterých lze zařadit hipoterapii, patří dětská mozková obrna, roztroušená skleróza, torticollis spastica a mnoho dalších. Mezi další indikační skupiny patří asthma bronchiale, vadná držení těla, algický vertebrogenní syndrom a mnohé další (Betlachová, Uhlíř, Bednaříková & Fritscherová, 2016).

Kineziotaping

Metodu kineziotaping navrhl Dr. Kezo Kase v 70. letech 20. století, aby potlačil nežádoucí účinky standartních aplikačních technik, které omezují pohyb v kloubu a funkční aktivity. Tato technika usnadňuje krevní oběh v důsledku zvýšených kožních a subkutánních intersticiálních tkání. Dále snižuje zánět a bolest, zvyšuje výkon, neuromuskulární reedukaci, zabraňuje poškození a stimuluje zotavení. Z těchto důvodů má kineziotape široké využití. Dnes se v souladu s originální aplikačními technikami inovují tyto techniky i indikace. Adhezivní strana této pásky má sinusovou vlnitou strukturu. Oblast mezi vlnami lepidla umožňuje potu a vzduchu snadno procházet páskou (Kase, Wallis, & Kase, 2003).

Kineziotaping má širokou škálu indikací, a to zejména v muskuloskeletálním systému. Využívá se ke zmírnění bolestí, ke zmírnění potíží v muskuloskeletálním systému, ale také nachází využití při terapii patologií centrálního a periferního

nervového systému s různou etiologií. Z periferních onemocnění, na která lze aplikovat kineziotapy, je neuropatie, thoracic outlet syndrom, neuralgie, poranění periferních nervů a další. Z centrálních neurologických onemocnění je to cévní mozková příhoda, roztroušená skleróza, dětská mozková obrna, spina bifida a mnoho dalších (Çeliker et al., 2011).

Kineziologická páska byla vyvinuta tak, aby se její vlastnosti podobaly vlastnostem kůže. Její tloušťka je podobná jako tloušťka epidermis, elasticita se podobá elastickým vlastnostem lidské kůže. Tejpy se vyrábějí z polymerních elastických vláken zabalených do bavlněných vláken. Tato vrstva je položena na papírovém podkladě s lepidlem. Pásky jsou umístěné na papírový podklad s přibližně 25% napětím. Napětí, které je použito při aplikaci, zachovává své napětí pouze 3-7 dní. Před každou aplikací by pokožka měla být očištěna a oholena. Po aplikaci by ošetřená část těla měla být alespoň 20-30 minut v klidu, aby došlo k lepšímu přilepení (Kase, Wallis, & Kase, 2003).

V pediatrii tejpování nachází velké uplatnění. Využívá se u dětské mozkové obrny, torticollis, hypotonie, a dalších neurologických onemocněních, která ovlivňují rovnováhu. Cílem aplikace je zajistit nastavení posturálních svalů. (Kase, Wallis, & Kase, 2003).

Tabatabaee, Shamsoddini a Cheraghifard (2019) zkoumali účinek kineziologických pásek na rovnováhu u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Do studie bylo zahrnuto 30 dětí s dětskou mozkovou obrnou. V intervenční skupině byla aplikována kineziologická páska s 30% napětím na musculus tibialis anterior, kdežto v kontrolní skupině s nulovým napětím. Po skončení dvoutýdenní intervence došlo u intervenční skupiny k významným změnám ve statické a dynamické rovnováze, která byla hodnocená pomocí Berg Balance Scale.

Specifické metody

Neuromuskulární elektrická stimulace

Jedná se o typ elektrostimulace, která se využívá k facilitaci svalů, které nejsou schopné volní kontrakce. Parametry proudu jsou nastaveny tak, aby vyvolaná kontrakce elektrostimulací byla co možná nejpodobnější fyziologické. Neuromuskulární elektrická stimulace (NMES) může v senzomotorickém centru CNS vyvolat změny, a tím zlepšit motorické řízení. Neuromuskulární elektrická stimulace posiluje svaly stimulací

agonistických svalů a inhibicí antagonistických pomocí reflexního oblouku (Karabay, Doğan, Ekiz, Köseoğlu, & Ersöz, 2016).

NMES byl dříve studován u dětí s DMO a bylo zjištěno, že je účinný při kontrole trupu. Také bylo zjištěno, že NMES je účinnější při kombinaci s jinou konvenční terapií (Karabay, Doğan, Arslan, Dost, & Ozgirgin, 2012).

Karabay et al. (2016) porovnávali efekt kineziotapingu a NMES v kombinacích s NDT. Skupina, jež podstoupila NMES společně s NDT, vykazovala výraznější zlepšení ve statické rovnováze na rozdíl ve srovnání s kineziotapingem.

Fyzioterapie zaměřená na úkol

Současné teorie motorického řízení a motorického učení naznačují, že terapeutické činnosti mohou být efektivnější, pokud jsou prováděny ve funkčním a enviromentálním kontextu (Kleim & Jones, 2008; Shumway-Cook & Woollacott, 2007). Tyto teorie vedly k použití dynamických intervencí zaměřených na úkoly, které jsou zaměřeny na funkční a smysluplné činnosti. Fyzioterapie zaměřená na úkoly je podporována současnými koncepty, že pohyb vychází z různých systémů, z nichž každý přispívá k aspektům řízení motoriky. Pohybové omezení vzniká poruchou v jednom nebo více systémech (Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

Ahl, Johansson, Granat a Carlberg (2005) ve své studii zjistili, že funkční trénink zaměřený na plnění konkrétních úkolů prováděných v každodenním životě vedl ke zlepšení hrubé motoriky a výkonu během každodenních činností u 14 dětí s DMO.

Salem a Godwin (2009) provedli randomizovanou kontrolovanou studii s 10 dětmi trpícími DMO. Kontrolní skupina dostala tradiční fyzioterapeutické cvičení zaměřené na zlepšení chůze a rovnováhy a normalizaci pohybových vzorců. Děti ve druhé skupině prošly posilovacím cvičením svalů dolních končetin a cvičením zaměřené na úkol. Po 5týdenním tréninkovém období intervenční skupina vykazovala významné zlepšení ve statické i dynamické rovnováze.

Bylo zjištěno, že děti a adolescenti s DMO mají více posturálních výchylek při plnění cvičení zaměřených na dva úkoly (dual-task) než jejich zdraví vrstevníci. Tato patologie může dále omezovat posturální kontrolu, vést ke zpomalování chůze a ke zvýšenému riziku pádů (Katz-Leurer, Rotem, & Meyer, 2014; Samuel, Solomon & Mohan, 2013). Sadiwa (2009) použila právě trénink duálních úkolů pro zlepšení rovnováhy a funkční mobility u 10letého chlapce s diplegickou formou DMO. Při

závěrečném hodnocení se proband zlepšil v dynamické rovnováze, funkční mobilitě i při plnění dvou úkolů.

Pomůcky a přístrojová technika

Virtuální realita

Virtuální realitu lze využít i u terapie dětí s dětskou mozkovou obrnou. Zde se více uplatňuje v podobě her. Počítačové obrazovky slouží k promítání vizuálních obrazů, zatímco sluchátka poskytují zvukové efekty. Tato všestranná stimulace může být použita v tréninku rovnováhy. Virtuální realita podává nepřetržité informace pomocí zpětné vazby vestibulárnímu systému, který poté reaguje nastavením těla. Dítě si poté může vybrat avatara, který kopíruje pohyby dítěte na obrazovce. Díky hravému prostředí je tato terapie spojená s nižší únavou a větší relaxací, což může být velmi užitečné právě u dětí (Wu, Loprinzi, & Ren, 2019).

Narozdíl od tradiční rehabilitace u virtuální rehabilitace není nutné vymýšlet stále nové hry, nejsou nutné další pomůcky jako překážky, míče, nebo velký prostor pro ošetření. Navíc během tradiční rehabilitace je nutné neustále vzbuzovat u dítěte vzrušení a zájem (Wu, Loprinzi, & Ren, 2019).

Jedno z velmi používaných zařízení je právě Nintendo Wii s balanční podložkou, která snímá změny zatížení, a ovladačem. V ovladači je vestavěn akcelerometr, který dokáže snímat pohyby ve všech rovinách. Díky nízké ceně a zábavě je možné i cvičit z domova pacienta (Gatica-Rojas, Cartes-Velásquez, Méndez-Rebolledo, Guzman-Muñoz, & Lizama, 2017).

Nevýhodou, která se může skrývat za těmito pomůckami, je špatné provedení pohybových vzorů. I úspěšné splnění úkolů v hrách virtuální reality nemusí znamenat správné provedení, a tím splnění terapeutického cíle. Mezi další nevýhody může patřit špatné nastavení obtížnosti, a tím i zvýšené riziko pádu (Dupalová, Šlachtová, & Doleželová, 2013).

Jelsma, Pronk, Ferguson a Jelsma-Smit (2013) ve své studii zkoumali vliv tréninku na posturální kontrolu pomocí Nintendo Wii u dětí s hemiparetickou formou DMO. V závěrečném měření došlo u probandů ke zlepšení rovnováhy. Také při dotázání na preferovanou terapii si většina dětí vybrala Nintendo Wii před konvenční terapií.

Adeli suit

Adeli suit byl navržen v Rusku v roce 1971 pro kosmonauty k cvičení proti odporu v podmínkách nulové gravitace. Tento oděv přizpůsobující se tvaru poskytuje odpor pohybu. Oblek se skládá z vesty, krátkých kalhot, bot a chráničů kolen. Všechny tyto části jsou propojeny elastickými šňůrkami.

Terapeuti poté používali šňůrky jako na výrobu lana k bungee jumping tak, aby napodobili flexorové a extenzorové skupiny svalů. Pomocí tahů se snažili upravit abnormální svalové napětí (Ko, Lee, Kang, & Jeon, 2015).

Adeli suit therapy, někdy zvaná dynamická propioceptivní korekce, může snížit patologické synergie, zlepšit fyziologické svalové synergie a podpořit antigravitační muskulaturu, což může vést k normalizaci aferentního vestibulo-proprioceptivního podnětu (Semenova, 1997).

Ko, Lee, Kang a Jeon (2015) zkoumali dlouhodobý účinek léčby Adeli suit u dítěte s diplegickou formou DMO na chůzi a rovnováhu. Intervence probíhala jednou týdně po 50 minutách. Při závěrečném hodnocení, které proběhlo 18 týdnů po zahájení, došlo k významnému zlepšení chůze, hrubé motoriky i rovnováhy.

Roztroušená skleróza (G35)

Roztroušená skleróza je nejčastější neurologická porucha postihující relativně mladé lidi žijící v rozvinutých zemích. Jedná se o onemocnění charakterizované autoimunitním zánětem v oblasti mozku a míchy, která vede k poškození myelinu a případně axonů. Častěji postihuje ženy ve věku 20 - 40 let (Atkins, 2012).

Etiologie onemocnění není zcela známá, ale předpokládá se zde vliv genetiky a prostředí. Onemocnění napadá různé části centrálního nervového systému, tedy nemá specifický začátek onemocnění. Může začít zhoršením zraku, změnou citlivosti, motorickými obtížemi, poruchou koordinace a rovnováhy, poruchou inkontinence moče či stolice, únavou a bolestí. Vzhledem k různorodým příznakům nelze stanovit přesnou diagnózu pouze pomocí anamnézy a neurologického vyšetření. Avšak je nutné diagnózu potvrdit pomocí magnetické rezonance, na které lze zpozorovat plaky (aktivní nebo prodělaný zánět) už po první atace (Łuszczynska, & Kuliński, 2015).

Roztroušená skleróza má 4 hlavní formy:

- Klinicky izolovaný syndrom je první epizodou symptomů a příznaků zánětlivé demyelinizace centrálního nervového systému. Tyto příznaky lze zmírnit léčbou, ale i bez ní. Asi u poloviny pacientů s klinicky izolovaným syndromem se rozvíjí postupem času roztroušená skleróza
- Relaps remitentní forma je nejčastější formou roztroušené sklerózy, u které dochází ke střídání atak a remisí. Neurologické příznaky trvají více než 24 hodin, po kterých následuje remise za týdny až měsíce.
- Sekundárně progresivní začíná střídáním atak a remisí, následně se rozvine progresivní průběh bez relapsů.
- Primárně progresivní forma způsobuje u pacientů postupnou ztrátu neurologických funkcí, a tedy dochází k invaliditě člověka. Více než polovina pacientů s primárně progresivní formou po 10 letech potřebuje pro chůzi jednostrannou oporu (Gelfand, 2018).

Roztroušená skleróza stále patří mezi nevléčitelná onemocnění. Avšak existují léky, které tuto nemoc dokážou potlačit, a tedy pacient je až několik let bez příznaků. Bohužel je potřeba farmakologickou léčbu zahájit ve fázi ataky. Pro snížení nebo léčbu příznaků je podstatnou součástí fyzioterapie a psychoterapie (Gelfand, 2018). V České republice se používají metody na neurofyziologickém podkladě, Vojtův princip,

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace, Bobath koncept, Senzomotorická stimulace a další (Kövári et al., 2018).

Metody

Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace je založená na myšlence, že pohybu nelze dosáhnout bez koordinace mezi aferentními a eferentními dráhami a centry. Tato metoda se využívá ke zlepšení stability kloubů na noze, ale může být zaměřena i na stabilitu držení těla. Cílem je ovlivnit všechny funkce posturálního systému, tj. napřímení páteře, rovnováhu, posturální a dynamickou stabilitu a další. Úsilí je zaměřeno na získání rychlejšího, koordinovaného a ekonomického zapojení svalů (Herbenová, 2016). Více o této metodě naleznete na stránce číslo 21.

Cattaneo et al. (2007) publikovali studii, ve které zmiňují účinek senzomotorické stimulace na zlepšení stability a tím i ke snížení frekvence pádů u 44 pacientů s RS. K vyhodnocení poškození rovnováhy byly použity Berg Balance Scale, Dynamic Gait index a frekvence pádů.

Frenkelova metoda

Zakladatelem této metody je švýcarský neuropsychiatr H. S. Frenkel. Za svého života působil v ústavu pro nervové poruchy v Berlíně. Tuto metodu představil koncem 19. století a tato metoda nachází uplatnění dodnes. Podstatou Frenkelovy metody je racionální systém cvičení, který vede k reedukaci fyziologických pohybů u pacientů s ataxií a inkoordinací.

Původní indikační skupinou byli pacienti s míšní ataxií, která se však v dnešní době už příliš nevyskytuje. V dnešní době Frenkelova metoda nachází uplatnění u jiných neurologických onemocnění jako roztroušená skleróza, cévní mozková příhoda, syringomyelie, onemocnění zadních provazců míšních a dalších (Pavlů, 2002).

Frenkelovo cvičení může zlepšit i rovnováhu a chůzi, jelikož pomáhá centrálnímu nervovému systému obnovit informace z proprioreceptorů a exteroceptorů k vnímání těla v prostoru (Zamparo, Francescato, De Luca, Lovati, & di Prampero, 1995).

Afrasiabifar, Karami, & Doulatabad (2018) ve své studii srovnávali efekt Frenkelova cvičení na rovnováhu u osob s RS. Frenkelovo cvičení zahrnovalo pomalé, opakující se pohyby, které byly prováděny v různých polohách, vleže, v sedu i vstoje. Po ukončení terapie došlo ke zlepšení v porovnání s kontrolní skupinou.

Specifické metody

Vestibulární rehabilitace

Vestibulární rehabilitace nebo také Cawthorne-Cooksey exercisce je vestibulární program, který se snaží dosáhnout vestibulární kompenzace adaptací, návykem a substitucí na základě mechanismů neuroplasticity. Může také zlepšit vestibulookulární a vestibulospinální reflexy.

Toto cvičení se skládá z opakujících se, postupně ztížených pohybů očí, hlavy a trupu vsedě, vstoje s otevřenýma i zavřenýma očima.

Afrasiabifar et al. (2018) testovali efekt vestibulární rehabilitace u pacientů s RS. Před zahájením, po 6 a 12 týdnech byli pacienti hodnoceni pomocí Berg Balance Scale. Po skončení 12týdenní intervence došlo u těchto pacientů ke zvýšení bodů v Berg Balance Scale průměrně o 8,9 bodů. Z toho lze usuzovat, že vestibulární rehabilitace může vést ke zlepšení rovnováhy u osob trpící RS.

Více o této metodě je uvedeno v kapitole Vestibulární rehabilitace u cévní mozkové příhody na straně 31.

Hydrokinezioterapie

Hydrokinezioterapie je cvičení ve vodním prostředí. Tělo reaguje na konkrétní fyzikální zákony, které ovlivňují jeho chování ve statických a dynamických podmínkách. Vnitřní vlastnosti vody (hydrostatický tlak, vztlak, viskozita, hustota a teplota) a dynamické (odpor proudění, turbulentní průtok) fungují jako facilitátory. Umožňují pacientovi cvičit vyvážené a koordinované ohyby (Kim et al., 2015). Vztlak umožňuje realizovat pohyby, které nebyly možné provést mimo vodní prostředí (Alikhajeh, Hosseini, & Moghaddam, 2012). Vodní prostředí umožňuje pacientům aktivně se účastnit cvičení díky odlehčení těla. Z důvodu neustálého pohybu vody se tělo musí přizpůsobovat těmto změnám, a tím dochází ke stabilizaci. To umožňuje získat sílu, flexibilitu a rovnováhu. Hydrostatický tlak a viskozita poskytují proprioceptivní a smyslovou zpětnou vazbu odlišnou od zpětné vazby, které jsou mimo vodní prostředí.

Navíc u pacientů s RS může vysoká teplota vyvolat další rozvoj neurologických symptomů. Díky vodnímu prostředí můžeme snížit teplotu, a tím i snížit riziko rozvoje dalších obtíží (Guthrie & Nelson, 1995). U pacientů s RS je cvičení ve vodním prostředí

obecně dobře tolerováno, slouží ke zmírnění únavy, bolesti, zlepšení rychlosti chůze, motorických dovedností a kardiorespirační zdatnosti (Becker, 2014).

Během posledních desetiletí se hydrokinezioterapie rozšířila téměř do všech rehabilitačních problematik (Getz, Hutzler, & Vermeer, 2006; Alikhajeh et al., 2012).

Bayraktar et al., (2013) zkoumali účinek Ai-Chi (cvičení Tai-Chi ve vodním prostředí) na rovnováhu, funkční mobilitu, sílu, únavu u pacientů s RS. Do intervenční skupiny bylo zahrnuto 15 pacientek s RS. Tato skupina podstoupila cvičení, které se zaměřovalo na kombinaci hlubokého dechu a pomalých koordinovaných pohybů končetiny a trupu. Využívali přenos těžiště z jednotlivých pozic ke zlepšení rovnováhy. Při výsledném měření došlo u intervenční skupiny ke zlepšení statické rovnováhy, funkční pohyblivost i zvýšení svalové síly dolních i horních končetin.

Pomůcky a přístrojová technika

Homebalance®

Homebalance® je terapeutický přístroj vyráběný v České republice firmou Clevertch. Homebalance® je interaktivní systém pro domácí terapii poruchy rovnováhy. Jelikož se jedná o systém určen převážně pro domácí prostředí, skládá se z levných lehkých a přenosných komponentů. Mezi ně patří tabletový počítač s diagnosticko-terapeutickým softwarem a přenosné stabilometrické platformy (platformy Wii balance) o rozměrech 53 x 32 x 5 cm (obrázek č. 1). Citlivost platformy pro posturální výkyvy účastníka lze nastavit jeho potřebám. Je zde možné nastavit preferovaný směr a rozsah pohybu pacienta v daných hrách. Terapie zahrnuje aktivní opakování her, které se podobají tréninku. Před zahájením terapie musí být provedena edukace pacienta o manipulaci se systémem a o cvičení na platformě (Novotná et al., 2019).



Obrázek 1. Homebalance systém

Novotná et al. (2019) zkoumali efekt domácího individuálního tréninku rovnováhy u lidí s RS. Údaje z této studie ukazují na to, že pomocí tréninku na pomůcce Homebalance® lze zvýšit průměrné hodnoty Berg Balance Scale a Mini-BESTest. Také bylo zjištěno, že lepšího výsledku dosáhli ti pacienti, kteří měli závažnější postižení.

WalkAide

Mezi příčinu pádu nebo poruchy chůze u osob s RS patří často oslabení dorsálních flexorů chodidla. Tento problém lze vyřešit použitím ankle-foot orthosis (AFO). Avšak tuto ortézu lze nahradit nedávno vyvinutou alternativou funkční elektrickou stimulací, která je vytvářena v neurostimulátoru WalkAide.

Prokopiusová, Hrušková, Peřková, Patyková a Řasová (2016) zkoumali účinek WalkAide u pacientů s RS. Jedenácti probandům ve věku 31-59 let byl zapůjčen neurostimulátor WalkAide na dobu dvou měsíců. Zařízení bylo naprogramováno podle potřeby pacienta. Před zahájením i po ukončení hodnotili mobilitu (Timed Up and Go Test, Performance Scale mobility), rovnováhu (Berg Balance Scale) a chůzi (Dynamic Gait Index, 2 minut walk test). U těchto pacientů došlo ke zlepšení rovnováhy, proto je možné tuto pomůcku zařadit do terapie poruch rovnováhy.

Nintendo Wii

Tyto dvě pomůcky lze zařadit do kategorie Exergames, neboli cvičení s využitím počítačové technologie. Exergaming je relativně nová a slibná možnost, jak podpořit pohybovou aktivitu a zlepšit rovnováhu. Exergaming vykázal pozitivní výsledky u pacientů s CMP, DMO a Parkinsonovou chorobou (Nitz, Kuys, Isles, & Fu, 2010).

Cvičení na Wii Fit™ je kategorizováno do třech skupin: balanční, aerobní hry a hry na posílení svalů. Hry Wii Fit™ se skládají z následujících položek: fotbalové hlavičkování, lyžařský slalom, umístění míčku do jamky, chůze po laně, boxování, pochodování v rytmu, Hula Hoop, rotace trupem a mini dřepy. U systému Wii Fit™ lze nastavit dvě obtížnosti, základní a pokročilý (Robinson, Dixon, Macsween, van Schaik, & Martin, 2015).

Robinson et al. (2015) do své studie zahrnuli 56 dospělých s diagnózou RS, kteří byli schopni ujít alespoň 100 metrů s pomůckou nebo bez ní. Tito probandi byli rozděleni do tří skupin. První skupina absolvovala balanční trénink pomocí pomůcky Nintendo Wii Fit™, skupina druhá tradiční rovnovážný trénink a skupina třetí byla kontrolní bez zásahu. První dvě skupiny podstoupily terapii 2x týdně po dobu 4 týdnů.

Po ukončení intervence došlo v porovnání s kontrolní skupinou výraznému zlepšení postury v chůzi u obou intervenčních skupin, avšak téměř k žádnému zlepšení chůze. Terapie pomocí Wii Fit™ má srovnatelný terapeutický účinek na rovnováhu jako konvenční rovnovážný trénink. Toto zjištění potvrzuje, že pomůcka Wii Fit™ je vhodná k terapii poruchy rovnováhy.

BalanceMaster™

V roce 1987 firma Neuro Com představili na trhu pomůcku Balance Master™. Jedná se o plošinu s vystavěnými senzory, která je propojená s počítačovým softwarem. Využívá se k hodnocení a terapii poruch rovnováhy. Přístroj je složen ze dvou plošin, stojanu s klávesnicí, myší, monitorem, tiskárnou a izolačním transformátorem. Součástí bývají i různé typy schůdků, podložek a pěnových gum. Sada čidel v plošině snímá síly, které vytvářejí chodidla tlakem na podložku (Larsen-Merrill, Lazaro & College, 2008).

Larsen-Merrill, Lazaro a College (2008) zkoumali vliv u 30letého pacienta s RS. Intervence byla navržena s využitím tréninkových programů NeuroCom BalanceMaster. Do terapie byly zařazené cviky, jakými jsou dřep, vstávání ze sedu do stoje, přenášení váhy ve stoji a chůze. Pacient podstoupil tuto terapii 3x týdně po dobu 8 týdnů. Po skončení intervence u pacienta došlo ke zlepšení statické i dynamické rovnováhy vsedě i ve stoji.

Parkinsonova choroba (G20)

Parkinsonova choroba je progresivní onemocnění charakteristické bradykinezi, klidovým tremorem s frekvencí 4-6 Hz, rigiditou a ztrátou posturálních reflexů. Dalšími symptomy je bolest, hyposmia, únava a zácpa. U tohoto onemocnění často bývají kognitivní poruchy, jako je demence, deprese, poruchy spánku a psychózy. Prevalence Parkinsonovy choroby se zvyšuje s věkem nad 80 let (Yu, 2018).

Toto onemocnění souvisí se ztrátou dopaminergních neuronů v substantia nigra, ale také jiných dopaminergních a nondopaminergních neuronů v jiných částech mozku. Parkinsonova choroba může začínat v prodloužené míše nebo v čichovém bulbu, kdy se tyto příznaky objevují před motorickými problémy. V pokročilejších stádiích dochází k zániku dopaminergních neuronů ve strukturách středního mozku a předního mozku. Následkem tohoto poškození dochází k typickým motorickým příznakům Parkinsonovy choroby. V tomto období také dochází nejčastěji ke stanovení diagnózy (Armstrong & Okun, 2020).

Pravděpodobnost Parkinsonovy choroby zvyšuje přítomnost tohoto onemocnění v rodině, věk a vlivy vnějšího prostředí. Zvýšená hladina cholesterolu v krvi, prodělaná hepatitida typu C je jedním z rizikových faktorů pro rozvoj onemocnění (Yu, 2018).

První projevy bývají často velmi nenápadné, začínají neobratností při pohybu nejdříve na jedné končetině či jedné polovině, únavou, svalovými křečemi a bolestí. Později má pacient problémy se zahájením chůze. Chůze je pomalá se šouravými kroky, během ní chybí synkinéza horních končetin. V pozdějším stadiu se objevují pulsy, neboli neschopnost vyrovnat výchylky těla, které zvyšují pravděpodobnost pádů (Yu, 2018).

Diagnostika Parkinsonovy nemoci je založena primárně na anamnéze a klinickém vyšetření, jelikož neexistuje specifický test, který by tuto nemoc potvrdil. Pozitivními kritérii jsou: jednostranný začátek, klidový tremor, perzistující asymetrie a léčebný efekt levodopy (Armstrong & Okun, 2020).

Klinická diagnostika se zaměřuje na sledování třesu, který musí mít minimální projevy hypokineze, rigidity, hypomimie, snížených souhybů a další. Velmi účinným testem je zvrácení trupu nazad lehkým tahem za ramena, kdy by měl pacient udržet rovnováhu. (Ambler, 2006). Během diagnostiky je potřeba rozlišit idiopatickou Parkinsonovu chorobu od parkinsonských syndromů, u kterých známe příčinu

onemocnění. Mezi příčiny parkinsonských syndromů patří traumata mozku, hypoxie mozku nebo požití některých druhů léků (Ambler, 2006).

Léčba bohužel zatím neexistuje. Farmakologická léčba motorických příznaků Parkinsonovy choroby je primárně založena na dopaminu. Levodopa, agonisté dopaminu a inhibitory monoaminoxidázy-B, jsou užitečné v počátečních fázích terapie. Pro mladé jedince s výrazným třesem jsou užitečná anticholinergická agents, ale je potřeba věnovat zvýšenou pozornost nežádoucím účinkům hlavně v oblasti kognice (Armstrong & Okun, 2020). Levodopa se v těle mění na neurotransmitter dopamin. Avšak po několika letech užívání levodopy dochází ke snižování pozitivních účinků a objevují se vedlejší účinky (Ambler, 2006). Bohužel na příznaky nemoci jako je porucha rovnováhy není účinná, ale několik studií ukazuje, že pomocí rehabilitačních přístupů lze poruchy rovnováhy a motorické funkce zlepšit (Tomlinson, et al., 2012).

Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s Parkinsonovou chorobou

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je široce používaná metoda pro léčbu neuromuskulárních dysfunkcí s důrazem na kmen. Při použití PNF může terapeut zvýšit reedukaci pohybu, svalovou sílu a stabilizaci (Cholap & Chitra, 2014).

Cholap a Chitra (2014) srovnávali účinek odporového tréninku a PNF na rovnováhu u osob s PN. Do studie bylo vzato 30 účastníků, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Skupina A absolvovala odporový trénink v kombinaci s balančním cvičením, skupina B cvičila balanční cvičení v kombinaci s PNF technikami. Techniky zahrnovaly rytmickou iniciaci, opakované kontrakce a dynamický zvrát.

Hodnocení rovnováhy probíhala pomocí Berg Balance Scale a Timed up and Go testu. Tato studie ukazuje, že odporový trénink a technika PNF jsou účinné při zlepšování rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou chorobou. Ale odporový trénink je výhodnější pro zlepšení rovnováhy, pokud je přidán ke konvenční rehabilitační terapii.

Senzomotorická stimulace

U pacientů s PN se často vyskytují poruchy senzomotoriky, což má dopad na sed, stoj a chůzi. Právě na zlepšení poruch senzomotoriky lze zařadit metodu senzomotorická stimulace. Je založena na konceptu motorického učení složeného ze dvou stupňů. V prvním stupni motorického učení dochází k učení nového pohybu, jenž je řízen z vyšších korových oblastí. Druhý stupeň už probíhá na úrovni podkorových

oblastí a dochází k zautomatizování pohybových stereotypů. Díky této schopnosti dokáže zrychlit aktivaci svalů, a tím i zlepšit rovnováhu a prevenci pádů. Na úvod cvičení by měla být zařazená facilitace receptorů plosky. Exteroreceptory lze stimulovat pomocí stimulačního míčku, proprioreceptory aktivací tzv. „malé nohy“. Po zvládnutí malé nohy se zařazují cvičení ve stoji. Do cvičení se zařazují měkké podložky a balanční pomůcky (Janda & Vávrová, 1992).

U PN se velmi často využívá posturomed a balanční míče. Během cvičení na těchto pomůckách je potřeba kontrolovat pacienta, jelikož u tohoto onemocnění dochází ke zhoršení posturální stability. Senzomotorickou stimulaci lze využít i u činností každodenních aktivit jako je pomývání nádobí, úklid domu a další (Umphred, Burton, Lazaro, & Roller, 2013).

Zechovská (2013) se ve své práci zabývala účinkem kinezioterapie na zlepšení příznaků Parkinsonovy choroby. Pacient po dobu asi 3 týdnů absolvoval techniky senzomotorické stimulace. Do terapie zařadila i cvičení na balanční podložce. Po skončení došlo u pacienta ke zlepšení koordinace pohybů a rovnováhy.

Specifické postupy ke zlepšení rovnováhy pacientů s Parkinsonovou chorobou

Progresivní odporový trénink

Progresivní odporový trénink je účinným nástrojem pro zlepšení bradykineze, svalové síly a omezení strachu z pádu u jedinců s Parkinsonovou chorobou (Dibble, Hale, Marcus, Gerber, & LaStayo, 2009; Tillman et al., 2015). Snížení svalové síly zvyšuje riziko pádu a jsou přítomny i posturální poruchy. Proto zvětšení svalové síly může zlepšit jak posturální kontrolu, tak i strach z pádu. Kombinace odporového tréninku s balančním tréninkem nebo na úkol orientovaný trénink může být účinnější pro zlepšení posturální stability osob s Parkinsonovou chorobou (Tillman et al., 2015).

Odporový trénink lze i provádět na nestabilních pomůckách, kdy dochází ke zlepšení hybnosti, motorických příznaků, kognitivních funkcí a kvalitu života. Odporový trénink na nestabilních pomůckách vyžaduje dostatečnou svalovou sílu, posturální zajištění, ale i zvýšené kognitivní myšlení. Bylo prokázáno, že porucha kognitivních funkcí má souvislost s posturální nejistotou a poruchou chůze (Kelly et al., 2015).

Silva-Batista et al. (2016) porovnávali účinek odporového cvičení na pevné podložce nebo balanční na rovnováhu. Oběma skupinám byly navrženy stejné cviky

proti odporu: leg press, přitahy, výpony, bench press a dřepy (obrázek 2). V průběhu intervence docházelo u první skupiny, která cvičila na pevné podložce, k postupnému navyšování zátěže a opakování.

Skupině, která cvičila odporový trénink na nestabilních podložkách, se zvyšovala náročnost změnou nestabilní plochy. Ta byla změněna, pokud se u pacienta snížila titubace. Nestabilní podložky, které využívali, byly balanční podložky, dyna disky, balanční disky, BOSU® a Swiss ball.



Obrázek 2. Odporový trénink. Počáteční (A1) a konečná (A2) fáze cviku leg press na dyna disku. Počáteční (B1) a konečná (B2) fáze cviku v polovičním dřepu na dyna disku a swiss ballu Silva-Batista et al. (2016).

U obou skupin došlo k nárůstu svalové síly, ale pouze u skupiny cvičících na nestabilních podložkách došlo ke zlepšení pohyblivosti, motorických schopností, kognitivních funkcí a kvality života Silva-Batista et al. (2016).

Tanec

Se zvyšujícím se počtem studií rostou i důkazy, že pohybová aktivita má pozitivní vliv na jedince s PN. Pohybové aktivity, včetně aerobního cvičení, odporového cvičení, jógy a tance mohou zlepšovat velké množství aspektů kvality života. Tanec může zlepšovat rovnováhu, motorické funkce a celkovou kvalitu. Tanec vytváří pozitivní emocionální odezvu, umožňuje komunikaci mezi pacienty, a motivuje k pravidelné účasti na tanečních lekcích (McNeely, Duncan, & Earhart, 2015).

Hackney a Earhart (2010) zkoumali vliv tanečního stylu tango na posturální stabilitu. V průběhu tanga je potřeba se soustředit na držení těla, směr ohybu, provedení kroků, na ostatní tanečníky a mnoho další. Je dokázáno, že vliv hudby a vizuální vjemy mají pozitivní vliv na bradykinezi, freezing i hesitace.

Během studie se soustředili na pacienty v pokročilejším stádiu, kteří byli schopni provádět taneční kroky s podporou chodítka nebo partnera. Pokud pohyby nezvládali ve stoji, pacient mohl zaujmout polohu vsedě, kdy podupával nohama a tleskal do rytmu. Hodnocení rovnováhy těchto pacientů probíhalo pomocí Berg Balance Scale, Functional Reach test, 6-Minute Walk Test a další. Na konci se pacient zlepšil ve Functional reach testu, v Berg Balance Scale a v 6-Minut Walk test. Pacient pocítoval zlepšení v rovnováze a kvalitě života.

Taneční možnosti rozšiřuje aplikace určená přesně pro osoby trpící PN. Více o této pomůcce Moving through Glass na stránce číslo 61.

Tchai-ťi

Tchai-ťi se zaměřuje na pomalé, přesné pohyby s přenášením váhy a symetrickým zatížením kroků. Li et al. (2012) zkoumali vliv tchai-ťi na rovnováhu u skupiny osob s PN. Do studie bylo vybráno 195 pacientů, kteří byli náhodně rozděleni do tří skupin. První skupina se zúčastnila tchai-ťi, druhá skupina absolvovala odporová cvičení a poslední skupina strečink. Intervence probíhala dvakrát týdně po dobu 24 týdnů. Před zahájením intervence i po jejím skončení byl zhodnocen stav pacientů s pomocí Timed-Up-and-Go test, Limits-of-Stability Test, Functional Reach test, dále svalová síla, charakter chůze a počet pádů.

Po skončení došlo u skupiny, která absolvovala tchai-ťi, došlo ke zlepšení posturální kontroly a zvětšení rozsahu pohybu. U druhé skupiny, která podstoupila odporová cvičení, došlo ve srovnání s ostatními skupiny ke zlepšení délky kroku a Functional Reach testu. Tři měsíce po skončení byly stále udržovány dosažené výsledky. Tato studie ukázala, že tchai-ťi může být účinná při poruchách rovnováhy, zlepšení svalové síly a rozsahu pohybu.

Rehabilitační program podle Stožek a jeho spolupracovníků

Porucha rovnováhy, nestabilita stoje i chůze je velmi častým problémem u pacientů s Parkinsonovou chorobou. Tyto problémy poté zvyšují riziko pádů, které se sebou nesou další fyzická zranění, a tím více omezují mobilitu a schopnost provádět

každodenní činnosti. Proto by prevence pádů a zlepšení stability měly být součástí fyzioterapie. Ačkoliv existují studie, které ukazují příznivý vliv fyzioterapie na některé aspekty rovnováhy, chůze, pohyblivosti a pružnosti páteře, jsou v těchto studiích nedostatky jako nízký počet probandů nebo špatná kvalita práce (Stožek, Rudzińska, Pustułka-Piwnik & Szczudlik, 2016).

Jednou z možností pro zlepšení rovnováhy, posturální stability, chůze a činností každodenního života, je rehabilitační program. Tento rehabilitační program je zaměřený na celkový stav pacienta a skládá se z relaxačních, respiračních cvičení, pohybových cvičení a funkčního tréninku, posturální reedukace, rovnovážných cvičení, tréninku chůze, prvků hudby a tance, logopedie, cvičení výrazu obličeje a vzdělání. Počet opakování záleží na individuální kapacitě každého pacienta, který na začátku začíná malým počtem opakování a postupně se navyšuje (Stožek et al., 2016).

Příkladem balančního cvičení je přesunování těžiště na různých površích a s různými polohami dolních končetin. Dále lze trénovat rovnováhu během chůze, kdy dohlédneme na stejnou délku kroku, vzpřímené držení těla a souhyb horních končetin. Pokud tuto chůzi pacient zvládá, lze využít chůzi pozadu nebo chůzi do boku. Lze zde trénovat otáčení, změnu směru, cvičení na iniciaci pohybu a překonávání překážek, které dělají lidem s Parkinsonovou chorobou obtíže. Všechna cvičení jsou prováděna s externími smyslovými podněty, jako je verbální, sluchová, vizuální, propioceptivní nebo taktilní stimulace. Aby u pacientů došlo ke zvýšení povědomí o pohybu, je nutné využívat verbální příkazy, počítání, tleskání, hudbu, metronom, zrcadla nebo podlahové značky. Pacienti mohou cvičit na různých typech povrchů, různých překážek i úzkých chodbách. Ke zlepšení rovnováhy je vhodné využít taneční cvičení a jednoduché tance (Stožek et al., 2016).

Tréninkový program zaměřený na smyslovou pozornost (PD SAFEx)

Většina terapií se soustředí na jeden specifický problém, například na snížení rigidity. Avšak většina terapií by se měla pokusit zlepšit deficity, které mohou vést ke zlepšení celkového stavu, včetně chůze a rovnováhy. Nedávné průzkumy ukázaly, že jedinci s Parkinsonovou chorobou mají senzomotorické deficity, konkrétně využívající propioceptivní a smyslovou zpětnou vazbu, proto jedinci s touto nemocí chodí pomaleji a s menšími kroky (Jacobs & Horak, 2006). Díky tomuto objevu byl vyvinut tréninkový program zaměřený na smyslovou pozornost (s anglickým názvem PARKINSON'S DISEASE and sensory attention focused exercise- PD SAFEx) s cílem

zlepšit povědomí o smyslové zpětné vazbě, koordinaci, neurologické funkci a zlepšení symptomů (Sage & Almeida, 2009).

Do studie bylo vzato 46 pacientů s idiopatickou Parkinsonovou chorobou bez dalších závažných onemocnění. Tito pacienti byli náhodně rozděleni do tří skupin. První skupina absolvovala PD SAFEx, druhá aerobní cvičení a třetí kontrolní necvičící skupina. Pacienti byli povinni cvičit 3krát týdně bez ohledu na to, do jaké skupiny byli zařazeni. Program PD SAFEx byl rozdělen do 30 nebo 34 hodin a aerobní program do 36 hodin (Sage & Almeida, 2009).

Skupina PD SAFEx cvičila pod dohledem vedoucího instruktora a studentů vysokoškolské kineziologie. Program zahrnoval 20-30 minut neaerobních pohybových cvičení zaměřených na koordinaci těla, následovaných 20-30 minutami cvičení na senzorickou pozornost pomocí latexových therabandů připevněných na kancelářské židle. Cílem tohoto cvičení je, aby pacienti zaměřili svou pozornost na vnímání pohybu těla v prostoru. Program PD SAFEx je progresivním typem cvičení, kdy se mění náročnost s výkonem pacienta, aby se stále zlepšovalo uvědomění těla, koordinace a rovnováha. Cílem je provést každé cvičení bez kontroly zraku, a tím jsou odkázáni pouze na proprioceptivní zpětnou vazbu (Sage & Almeida, 2009).

Příklady cviků jsou znázorněny v tabulce 4.

Tabulka 4

Příklady cviků z PD SAFEx

Položky	Zaměření na	Příklady cvičení
<p>anaerobní cvičení chůze (čtyři okruhy po 75 m)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vnímání těla, - zpětnou vazbu z receptorů, - koordinaci a rovnováhu. 	<ul style="list-style-type: none"> - křížmochodní chůze s cílem udržet stehno rovnoběžně se zemí, a aby se ruka dotkla ucha (pohyb jen v sagitální rovině). - tandemová chůze (zkouška střízlivosti), po 10 krocích 5 výpadů
<p>cvičení vsedě nebo stojí</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vnímání končetiny, - koordinaci, - zpětnou vazbu receptorů 	<ul style="list-style-type: none"> - protažení do boku, sunutí ruky do strany (po hraně nohy židle nebo po stehně) - Pacient drží v každé ruce theraband. Terapeut řekne čas a pacient musí pomocí horních končetin nastavit daný čas.

Druhá skupina zahrnovala aerobní cvičení na dolní končetiny, které trvalo 30 minut. Cvičení probíhalo ve skupinkách po čtyřech pacientech na Semi-Recumbert Elliptical, kdy sedící pohyboval končetinami jako při chůzi.

Po ukončení studie bylo prokázáno, že u pacientů ve skupině věnované cvičení zaměřené na smysly, došlo ke zlepšení příznaků Parkinsonovy nemoci. Tento program dále vedl ke zlepšení postury a chůze (Sage & Almeida, 2009).

Pomůcky

Velký míč

K tréninku rovnováhy lze využít i velký gymnastický míč. S touto pomůckou lze trénovat vsedě i ve stoji. Pacient vsedě na židli s položenýma rukama na velkém míči, který má před sebou, může trénovat přenášení váhy dopředu a do stran. Další možnosti

je trénink vstávání s oporou o ruce umístěných na balóně. Pokud tyto cviky pacient zvládá, přechází se do posturálně náročnějších pozice, a tím je stoj. Pacient stojí zády ke stěně, umístí si míč mezi sebe a zeď a pomalu pohybuje míčem nahoru a dolů. Nejen, že trénuje rovnováhu, ale dochází i k posilování svalů dolních končetin (Scott, 2008).

Moving through Glass

Moving through Glass je aplikace, která poskytuje pomoc lidem s PN. Vývojáři této technologické aplikace jsou Mark Morris Dance Group a kreativní agentura SS+K. Tato aplikace byla vytvořena jako doplněk mezinárodně uznávaného programu Dance for PD® a je postavena na platformě Glass od společnosti Google. Tato aplikace vysílá zvukové, verbální a gestikulační navigaci, která umožňuje uživatelům s výraznými motorickými obtížemi přesné a plynulé taneční cvičení (Tunur, DeBlois, Yates-Horton, Rickford & Columna, 2020).

Avšak tato aplikace může sloužit i jako pomocník v situacích, kdy má pacient obtíže s pohybem. Obsahuje čtyři kategorie cvičení: rozcvičku, balanční cvičení, trénink chůze a techniky proti freezingu. Cviky jsou promítány pomocí kamery umístěné na brýlích, které se promítají na sklíčka brýlí. Zároveň jsou verbálně instruováni o pohybu (Tunur et al., 2020).

Robotické pomůcky

Aplikace robotických přístupů v neurorehabilitaci byla zavedena téměř před dvěma desetiletími (Khalili, & Zomlefer, 1988). Konvenční terapeutické techniky a techniky asistované robotem by neměly být vnímány jako dvě protichůdné modalities, ale spíše jako dva komplementární přístupy. Mezi velmi pozitivní aspekty robotické terapie patří vysoká opakovatelnost, možnost automatického měření během cvičení, snížení pracovní zátěže terapeutů, poskytování méně nákladných a rozsáhlejších terapeutických programů a další. Důraz v terapii je kladen na řešení problémů, které zahrnují aktivity zaměřené na specifický úkol, motivaci, plánování, interakci s prostředím (Munih, & Bajd, 2011).

Pasivní cvičení nepotřebuje aktivní přístup od pacienta, zatímco aktivní cvičení vyžaduje alespoň zbytkové pohybové schopnosti. Aktivní odporová cvičení proto nejsou vhodnou volbou pro osoby s větším pohybovým deficitem. Přesto mohou takové osoby využívat roboticko-terapeutická cvičení, při nichž jim minimální spolupráce pomůže k posílení jejich zbývajících schopností (Munih, & Bajd, 2011).

Trénink na běžícím páse je relativně populární druh cvičení, protože porucha lokomoce patří mezi nepříjemné příznaky Parkinsonovy choroby. Na běžecím páse lze trénovat rovnováhu a rytmickou aktivaci svalů na dolních končetinách. Jedním z mnoha druhů je Woodway LOKO System, který umožňuje částečnou statickou i dynamickou podporu tělesné hmotnosti. Bezpečnost je zajištěna přídatnou bezpečnostní brzdou, která zabraňuje nežádoucímu pohybu pacienta. Další výhodou je možnost přístupu k pacientovi ze všech stran, a tím korekce polohy těla a končetin. K dispozici jsou i namontovaná sedadla, která zajišťují terapeutovi pohodlnou polohu při korekci. Na této pomůcce mohou cvičit i pacienti s invalidním vozíkem, a to díky rampě, na kterou může pacient najet (Silvi et al., 2005).

Exoskelety vyžadují, aby byl pacient připevněn k robotické aparatuře od pánve směrem dolů k chodidlům. Nevýhodou je nemožnost korekce terapeutem, jelikož přístroj připevněný k tělu pacienta je zcela automatizovaný (Schmidt, Werner, Bernhardt, Hesse, & Krüger, 2007).

Gait Trainer GTI je pomůcka složená ze dvou samostatně se pohybujících podstavců, které stimulují pohyb chodidel během stoje a otáčení. Kadenci a délku kroku lze nastavit individuálně. Pohyby těžiště jsou řízeny lany připevněnými k přístroji. Ty zajišťují pohyb ve svislém i vodorovném směru. Tento přístroj vede k oboustrannému a distálnímu vedení chůze. Na rozdíl od exoskeletu zde nejsou fixována kolena, a tedy terapeut má možnost korigovat pohyb (Schmidt, 2007).

Furnari a kol. (2017) srovnávali účinnost robotické technologie a konvenční terapie na chůzi a rovnováhu u pacientů s Parkinsonovou chorobou. Do studie bylo zahrnuto 38 pacientů, kteří byli rozděleni do skupiny absolvující terapii pomocí robotické pomůcky nebo do skupiny s konvenčními postupy. Tento výzkum podporuje myšlenku, že pacienti s Parkinsonovou chorobou mohou mít z robotické rehabilitace prospěch. Zároveň studie ukázala, že robotická terapie oproti konvenčním postupům může u pacientů v pokročilém stadiu PCh, může zlepšit rovnováhu a zachovat toto zlepšení až po dobu jednoho měsíce po skončení terapie.

Virtuální realita

Virtuální realitu lze chápat jako trojrozměrný počítačový model, který primárně definuje geometrický model různých virtuálních předmětů a jejich prostředí. Virtuální svět se může měnit v čase, mění nejen polohu a orientaci jednotlivých položek, ale také

dynamické vlastnosti okolí, jako je tření a gravitace. Jednou z pomůcek, která využívá virtuální realitu, je Biodex Balance systém (Hinman, 2000).

Biodex Balance systém (BDEX) je komerčně dostupný systém pro testování a terapii dynamické rovnováhy. BDEX obsahuje kulatou pohyblivou plošinu, která zajišťuje sklon až 20° ve všech směrech. Sklon je opatřen pružinovým odporem, který lze nastavit od 1. do 12. stupně, kdy 12 je nejméně pohyblivá a stupeň 1 vysoce pohyblivý. Senzory v plošině převádějí změnu polohy na obrazovku před pacientem (Siddiqi, & Masood, 2018).

Další pomůckou využívající virtuální realitu je Jintronix. Jedná se o rehabilitační software, který obsahuje více než 100 rehabilitačních her. Součástí je i trojrozměrný senzor pro vnímání pohybu (Kinect®). Rehabilitační hry vybírá ošetřující terapeut a přizpůsobuje je pacientovu terapeutickému cíli. Terapie zahrnuje cvičení na více oblastí rovnováhy, včetně přenášení váhy, jednostranné zatížení, pohyblivosti trupu a přechodnými pohyby (např. vstávání ze sedu do stoje). Hry jsou promítány na nástěnnou televizi s plochou obrazovkou. Mezi balanční hry patří sjezdové lyžování, úder krtka, fotbalový kop, bludiště, horolezectví, a spojování barev. Sjezdové lyžování trénuje rychlou reakci, dostatečnou sílu dolních končetin a přenášení váhy zleva doprava. Fotbalový kop trénuje rovnováhu ve stoji na jedné dolní končetině a rychlé rozhodování, u bludiště je kladen nárok na posturální kontrolu, u horolezectví na koordinaci a pohyblivost (Harris et al., 2018).

Software Jintronix je levný, komerčně dostupný a umožňuje výběr z velkého množství rehabilitačních her. Tento software lze nainstalovat do počítače nebo notebooku a lze provádět terapii i v domácím prostředí (Harris et al., 2018).

Lei a kol. (2019) provedli systematický souhrn existujících studií, které prokazují účinek virtuální reality na zlepšení rovnováhy u osob s Parkinsonovou chorobou. Systematický přehled zahrnoval 11 studií zhrnující 360 účastníků, u kterých vyhodnotili pozitivní vliv virtuální reality na rovnováhu.

Diagnózy s ataxií

Ataxie je souhrnný název pro skupinu dědičných chorob a zároveň se používá jako nepravidelný nekoordinovaný pohyb. Ataxie jako symptom bývá součástí mnoha syndromů- mozečkového, parietálního, vestibulárního atd. Ataxie postihuje stoj nebo chůzi, ale u některých syndromů může postihnout i končetiny. Druhy ataxií a rozdíly mezi nimi jsou uvedeny v tabulce č. 5 (Paulasová Schwabová & Danková, 2018).

Vyšetření mozečku zahrnuje vyšetření tremoru, okulomotoriky, řeči, končetin, vyšetření postury a chůze. K přesnějšímu ohodnocení ataxie byly vytvořeny škály International Cooperative Ataxia Rating Scale (Trouillas et al., 1997)., Scale for the Assessment and Rating of Ataxia a další (Schmitz-Hübisch et al., 2006).

Mozečková ataxie

Mezi příznaky mozečkové ataxie patří dysdiadochokinéza, dysmetrie a dyssynergie. Ataxie se projevuje nekoordinovanými pohyby nepravidelného rozsahu, síly i časování. Pohyb je tzv. cik-cak. Podle místa, kde se ataxie projevuje, dělíme ji na ataxii řeči, ataxii končetinovou, posturální a ataxii chůze (Ambler, Bednařík, & Růžička, 2008). Mozečkový syndrom bývá jednostranný nebo oboustranný. Při lézi střední části mozečku dochází k postižení stoje a chůze.

Dysmetrie je porucha cílení pohybu v důsledku poškození mozečku, který odpovídá za plánování pohybu a přesné cílení. Při rychlých a spontánních pohybech je hypermetrie výraznější (Paulasová Schwabová & Danková, 2018). Klinické testy hodnotící míru dysmetrie jsou např.: prst-nos, pata-koleno, dotyk na špičku nosu nebo ušního lalůčku, zkouška Stewarta-Holmese a další (Ambler, 2004; Ambler et al., 2008).

U asynergie dochází k poruše koordinace při pohybech. Z praktického hlediska lze rozdělit asynergii na malou a velkou. Při postižení mozečkových hemisfér vzniká malá asynergie a manifestuje se na končetinách. Velká asynergie vzniká při postižení paleocerebella a postihuje svalstvo trupu (Ambler et al., 2008).

Adiadochokinéza - porucha opačných pohybů za sebou, kdy dochází ke střídání aktivity agonistů a antagonistů. Fyziologická dysdiadochokinéza se vyskytuje v dětství, kdy není mozeček zcela dozrálý, avšak může neúplně přetrvávat do dospělosti na nedominantních končetinách (Bodranghien et al., 2016). Byla poprvé objasněna Babinskim, který ji zařadil do neurologického vyšetření při postižení mozečku (Campbell, DeJong, & Haerer, 2005). Vyšetření dysdiadochokinézy je obdobné jako

u dysmetrie, kdy necháme pacienta provádět rychlé alternující pohyby. Na horních končetinách se nejčastěji vyšetřuje střídavá supinace a pronace (Bastian, Martin, Keating, & Thach, 1996).

Dalším příznakem mozečkové léze je pasivita. Pasivita není pouze snížení svalového tonu, ale projevuje se i snížením odporu antagonisty, zvětšeným rozsahem pohybu. Hlavní rozdíl mezi pasivitou a hypotonií je, že u pasivity nebývají svaly palpačně změněné. Důvodem pasivity je právě snížení odporu antagonisty a snížením elementárních posturálních reflexů (Paulasová Schwabová & Danková, 2018). Tu lze vyšetřit pomocí několika testů, například sukuse trupu (při rozpohybování trupu do rotací dochází ke zvýšeným exkurzím horních končetin), zkouškou trupu nebo kyvadlovými reflexy (Ambler et al., 2008).

Mozečkový třes nebo také intenční třes se objevuje vždy ke konci pohybu. Zhoršuje se s únavou, a naopak zlepšuje zrakovou kontrolou. Mozečkový třes s ataxií značí poškození mozečku, především nucleus dentatus, a drah vedoucích horním mozečkovým stonkem. Titubace je dalším typem třesu při lézi mozečku. Titubace je charakteristická pomalým, rytmickým třesem hlavy a trupu, převážně nazad (Ropper, Samuels, & Klein, 2005).

Při vyšetřování stoje a chůze si lze všimnout širší báze s extendovanými dolními končetinami a trup je v retroflexi. Při chůzi dochází k úchylkám těla od směru chůze a vrávorání. Tandemová chůze může odhalit i lehčí formy postižení (Ropper et al., 2005).

Senzitivní ataxie (dříve tabická a psudotabická)

Senzitivní ataxie nastává při poruše propriocepce. K poškození může dojít v kterékoliv části proprioceptivní dráhy, přes poškození aferentní části periferního nervu, poškození zadních provazců, lézi talamu až po výjimečné poškození parietálních laloků (Ropper et al., 2005; Ambler et al., 2008). Příčinou může být diabetes mellitus, Guillain-Barré syndrom, senzitivní autoimunitní neuropatie a další (Paulasová Schwabová & Danková, 2018).

Hlavním rozdílem od ostatních ataxií je, že pacient došlapuje na celou plošku chodidla, aby zlepšil vnímání dotyku nohy s podložkou. Pro zvýšení jistoty při chůzi se pacient dívá na terén pod sebou a své nohy, jelikož se ztrátou zrakové kontroly dochází ke snížení stability při stoji a chůzi. Trup má lehce flektovaný a přenáší váhu na kompenzační pomůcku- vycházkovou hůl, atd (Ropper et al., 2005).

K senzitivní ataxii patří i ztráta hlubokého a vibračního cití. Proto by v rámci neurologického vyšetření měl být vyšetřen polohocit a vibrační cití. (Ropper et al., 2005).

Vestibulární ataxie

Klinický obraz vestibulární ataxie je velmi podobný mozečkové. Dokonce v případě centrálního vestibulárního syndromu je to téměř nemožné. Avšak směr pádů u periferního vestibulárního syndromu souvisí s pohybem hlavy a směrem nystagmu. Stoj a chůze bývá s normální šířkou báze, ale největší problémy se objevují při chůzi po schodech (Strupp et al., 2017).

Pacient má pocit, jako by byl na palubě lodi. Chůze se s větší rychlostí zlepšuje. Při pohybech jako otáčení, nebo v případě, kdy je okolí vůči pacientovi v pohybu, se stabilita a závratě zhoršují. Souvisí to s poruchou stabilizace okulární fixace během pohybu (Jeřábek, 2015).

Frontální ataxie

Frontální ataxie vzniká při lézi frontálních laloků. Nejčastější příčina je ischemické postižení v oblasti arteria cerebri anterior nebo chronická vaskulární encefalopatie. Mezi další příčiny patří Alzheimerova nemoc, Pickova nemoc, normotenzní hydrocefalus a nádory (Ropper et al., 2005; Ambler et al., 2008).

Pacient s touto poruchou v prvních fázích onemocnění stojí vzpřímeně nebo s mírným záklonem, s poklesem pánve a s pokrčenými koleny (Ropper et al., 2005). Chůze je pomalejší o širší bázi s krátkými šouravými kroky. Při chůzi se objevuje nejistota a strach, proto většina pacientů vyhledává oporu o nábytek nebo stěny. Největší problémy nastávají při hezitaci, kdy pacient si pomáhá přes úklony trupu na stranu nebo pohyby paží (Liston, Mickelborough, Bene, & Tallis, 2003).

V pokročilých stádiích je iniciace chůze mnohem náročnější. Pacient není schopen se rozejít na první pokus, často rozejití předchází nemalý počet kroků na místě. V pozdějších stádiích není schopen krok ani naznačit. I s těmito těžkými obtížemi při chůzi dokáže pacient bez výrazných obtíží pohybovat dolními končetinami vleže (Atchison, Thompson, Frackowiak, & Marsden, 1993).

Psychogenní ataxie

Psychogenní ataxie je doprovodným příznakem psychogenního vertiga. Může se objevit společně s hyperventilací, úzkostí, záchvaty paniky, klaustrofobií a dalšími psychiatrickými poruchami včetně schizofrenie (Shah, & Mukherjee, 2012).

Diagnostika psychogenních závratí probíhá pomocí anamnézy, klinického testování a vyšetření. (Jacob, & Furman, 2001). Terapie psychogenní ataxie probíhá v první řadě pomocí psychiatrie, ale také fyzioterapie. Interdisciplinární terapie může zlepšit sebevědomí v rovnovážných situacích, pacient může mít menší katastrofické chování (Shah, & Mukherjee, 2012).

Tabulka 5

Druhy ataxií

(Paulasová Schwabová & Danková, 2018).

	Mozečková ataxie	Senzitivní ataxie	Vestibulární ataxie	Frontální ataxie	Psychogenní ataxie
Stoj	<ul style="list-style-type: none"> - široká báze, - lehká posturální instabilita. 	<ul style="list-style-type: none"> - široká báze, - závažnější instabilita. 	<ul style="list-style-type: none"> - instabilita vázaná na poloze hlavy. 	<ul style="list-style-type: none"> - široká báze, - bazofobie. 	<ul style="list-style-type: none"> - až neschopnost stoje.
Chůze	<ul style="list-style-type: none"> - pomalá, nestejná délka kroků. 	<ul style="list-style-type: none"> - pomalá, stejná délka kroků, - došlap celou ploskou. 	<ul style="list-style-type: none"> - tonické úchytky. 	<ul style="list-style-type: none"> - apraxie chůze, - bazofobie. 	<ul style="list-style-type: none"> - až neschopnost chůze.
Rombergova zkouška	<ul style="list-style-type: none"> - pozitivní i negativní. 	<ul style="list-style-type: none"> - pozitivní. 	<ul style="list-style-type: none"> - pozitivní. 	<ul style="list-style-type: none"> - pozitivní i negativní. 	<ul style="list-style-type: none"> - vrávorání do všech stran.
Pády	<ul style="list-style-type: none"> - vrávorání na všechny strany, - pády nejsou náhlé. 	<ul style="list-style-type: none"> - při odebrání zrakové kontroly. 	<ul style="list-style-type: none"> - závislé na poloze hlavy, - na stranu postiženého labyrintu. 	<ul style="list-style-type: none"> - častěji pády nazad. 	<ul style="list-style-type: none"> - při pádech většinou nedochází ke zranění.

	Mozečková ataxie	Senzitivní ataxie	Vestibulární ataxie	Frontální ataxie	Psychogenní ataxie
Vertigo	- není, spíš nestabilita.	- není, pocit nestability.	- rotační.	- není, bazofobie.	- u někoho ano, - u někoho není.
Pohyb končetin	- adiachokinéza, - intenční tremor, - hypermetrie.	- úchyly do všech stran, - bez hypermetrie a intemčního tremoru.	- taxe v normě.	- taxe v normě.	- hybnost vleže normální.
Okulomotorika	- nystagmus vertikální i horizontální, - oční sakády.	- bez postižení.	- horizontálně – rotační nystagmus.	- okulomotorická apraxie.	- bez nystagmu.
Dysartrie	- sakadovaná, - pomalená.	- bez postižení.	- bez postižení.	- bez postižení.	- Atypická.

Metody ke zlepšení rovnováhy pacientů s ataxií

Frenkelova metoda

Zakladatelem této metody byl neuropsychiatr Frenkel, metoda se primárně využívá k terapii míšních ataxií, ale dnes nachází větší uplatnění v terapii ataxií u RS, syringomielií. V soustavě cvičení se postupuje od jednodušších cviků ke složitějším. V důsledku poškození centrální nervové soustavy dochází k poruše vedení propriocepčních informací z pohybové soustavy, a tím k vzniku ataxie a inkoordinace.

Soustava cvičení probíhá na začátku se zrakovou kontrolou a postupně se přechází ke cvičení bez zrakové kontroly, od rychlejších pohybů k pomalejším. Je výhodnější začínat od kořenových kloubů a postupovat k periférii. Cvičení nejčastěji probíhá ve třech základních pozicích: vleže na zádech, vsedě a ve stoji (Pavlů, 2002).

Cvičení obsahovalo (Ko et al., 2018):

- Cvičení vleže na zádech:
 - flexi, extenzi, abdukci i addukci v kyčelním kloubu vleže na zádech,
 - flexi a extenzi v kolenním kloubu,
 - přitáhnutí paty k patelle, do středu tibie a poté k nártu protilehlé dolní končetiny,
 - posouvání paty od patelly podél holenní kosti na protilehlé dolní končetině.
- Cvičení vsedě:
 - nadzvednutí dolní končetiny s flektovaným kolenem, položení zpět na zem,
 - posazování s mírným předklonem,
 - vstávání bez odlepení plosek.
- Cvičení vstoje:
 - chůze vpřed,
 - chůze do strany,
 - předchozí cvičení, ale s krátkými, středně dlouhými i dlouhými kroky,
 - otáčení o 90-180 stupňů,
 - cik-cak chůze,
 - tandemová chůze,
 - a chůze po schodech.

Principem Frenkelova cvičení je identifikovat druh cvičení, který nejlépe kompenzuje ztrátu vnímání a aktivuje mechanismy, které kontrolují rovnováhu a vícekloubovou koordinaci. Toto cvičení může naučit pacienty používat vizuální, somatozenzorické a vestibulární vstupy k udržení rovnováhy a zamezení pádu. Když došlo ke zlepšení somatosenzorického systému, procvičovala se cvičení se zavřenýma očima (Ko et al., 2018).

Ko et kol. (2018) zkoumali účinnost Frenkelova cvičení na zlepšení vnímání končetin, rovnováhy motorických funkcí u 14 pacientů se sníženou propriocepcí v dolních končetinách. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin: intervenční skupina, která prováděla Frenkelovo cvičení, a kontrolní skupinu, která obdržela konvenční fyzikální terapii. Výsledná měření zahrnovala Berg Balance Scale, index mobility a další. Po ukončení intervence se u obou skupin prokázalo zlepšení.

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Jedná se o komplexní metodu, která má za cíl usnadnit reakci nervosvalového mechanismu pomocí facilitace proprioceptorů. Pohyby probíhají v pohybových vzorcích, které se dějí v několika rovinách současně. Pohybové vzory PNF mají diagonální směr a vychází z pohybů každodenních aktivit. Pohybové vzory jsou komplexní, během nichž se účastní skupiny svalů v několika kloubech končetin i trupu. Pro terapii poruchy rovnováhy u mozečkových ataxií lze využít pohybové vzory trupu. Při vzorech trupu využíváme rotace, která ovlivňuje rovnováhu. V terapii se využívají facilitační techniky: rytmická iniciace, kombinace izotonických kontrakcí, stretch na počátku pohybu, stretch v průběhu pohybu, opakovaná kontrakce, replikace, dynamický zvrát, stabilizační zvrát a rytmickou stabilizaci. Součástí jsou i relaxační techniky (Bastlová, 2018).

PNF lze trénovat i vsedě, kdy využíváme rytmické stabilizace při rotaci trupu k posílení stability trupu. Rytmická stabilizace napomáhá získat povědomí o stabilitě, o kterou se pacient má pokoušet.

Armutlu, Karabudak a Nurlu (2001) zkoumali fyzioterapeutické postupy vhodné pro léčbu ataxií u roztroušené sklerózy. Studie zahrnovala 26 probandů, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První skupina absolvovala cvičení pomocí metody PNF, druhá skupina podstoupila terapii navíc i pomocí vzduchových dlah. Po skončení studie došlo u obou skupin ke zlepšení ataxie. Díky této studii lze předpokládat, že kombinací vhodných fyzioterapeutických technik lze účinně zlepšit symptomy jako je ataxie.

Postupy

Využití biofeedbacku

Základem biofeedbacku je měření fyziologických veličin a jejich následná interpretace pacientovi způsobem, který je pro něj srozumitelný. S rozvojem počítačových systémů dochází k rozvoji systémů poskytující biofeedback. Nejčastějším typem je vizuální zpětná vazba, mechanoceptivní a akustická. Pro terapii poruch rovnováhy se nejčastěji využívá jeden z těchto tří typů společně se silovou plošinou. U pacientů s poškozením somatosenzorického, vizuálního nebo vestibulárního systému docházelo po použití biofeedbacku ke zlepšení rovnováhy (Giasanti et al., 2009; Hegeman et al., 2005).

Předpokládá se, že biofeedback může urychlit proces učení nových kompenzačních strategií pomocí plasticity mozku. Biologickou zpětnou vazbu lze využít jako plnou substituci nebo jako facilitátor v procesu senzomotorického sjednocení v CNS (Vuillerme et al., 2008).

První pozitivní výsledky po využití biofeedbacku potvrdil Dozza et al. (2005), který zkoumal vliv audio-biofeedbacku u pacientů s oboustrannou vestibulární lézí. Pacient měl na hrudníku připevněn akcelometr a stál se zavřenýma očima na pěnové podložce. Akustické signály běžné pro vychýlení mimo vertikálu byly pouštěny do sluchátek. Během stoje plošina posturografu snímala rozložení tlaku. Vliv vizuálního biofeedbacku zkoumal Sihvonon et al. (2004) a vliv vibrotaktilního na rovnováhu Wall a Kentala (2005).

Možným způsobem, jak zlepšit rovnováhu, je použití systému biofeedbacku. Danilov a Tyler (2003) vyvinuli biofeedbackový systém založený na snímání polohy hlavy, jehož základním principem je přenášet uměle snímanou polohu hlavy na jazyk subjektu. Kvantitativní signál získaný z akcelometru (umístěný na jazyku) je přenášen přes elektrodové pole jako malý fokální stimul na jazyk. Při pohybech hlavy jsou subjektem vnímány jako odchylky podnětu od středu elektrodového pole, které poskytují umělou dynamickou zpětnou vazbu rozhodující pro posturální kontrolu (Danilov & Tyler, 2005).

Čákr a kol. (2012) zkoumali účinek jazykového biofeedbacku na zlepšení rovnováhy u pacientů s progresivní ataxií v důsledku mozkové degenerace. Po dobu 2 týdnů byl u 7 pacientů aplikován jazykový biofeedback. Po skončení intervenčního

programu se zlepšila posturální kontrola po vyloučení zrakové kontroly. Hlavní omezení studie spočívalo v malém vzorku proband.

Ovlivnění hypotonie

Porucha rovnováhy u mozečkových onemocnění může být způsobeno hypotonií posturálních svalů. Mezi intervenční techniky, které mohou zvýšit svalový tonus, lze zařadit rychlé protažení, aproximaci do kloubu, odpor nebo poklep. K tomu lze využít Thera-band, který díky aproximaci kloubů a vyvinutí odporu může zlepšit kontrakci svalů trupu. Ke zvýšení svalového tonu lze využít i posilovací cvičení, které nebude přetěžovat hypotonické svaly. Cvičení by mělo být zaměřeno na funkční pozice (Bastlová, 2018).

Pokud pacient nezvládá správné držení těla, je nutné mu dopomoci s aktivitami každodenního života. U pacientů, jež nejsou schopni udržet rovnováhu vsedě, je potřeba trénovat sed. U náročnějších pacientů můžeme využít napínacího reflexu ke zvýšení kontrakce svalů. Se zvyšující se schopností pacienta se pacient snaží samostatně udržet kontrakci svalů trupu. Po zvládnutí kvalitního sedu se přechází k trénování rovnováhy vsedě. Z PNF technik lze využít rytmickou stabilizaci, která umožní pacientovi pocítit stabilitu. Pocit stability lze vyvolat i mírným tlakem do horních končetin pacienta.

Přenášení váhy v sedu se nejdříve začíná s oporou o horní končetiny a následně dochází ke snižování této opory. Ke zvýšení náročnosti lze využít změnu postavení pacientových horních končetin umístěním nad hlavu nebo rotací trupu. Po zvládnutí rovnováhy vsedě lze přistoupit i ke gymnastickému míči, u kterého jsou zvýšené nároky na rovnováhu.

Pomůcky

Přístroj pro aktivní pohybovou terapii

Mezi tyto přístroje lze i zařadit přístroje určené k odlehčení a vertikalizaci pacienta. Tento typ zařízení nezajišťuje zcela aktivní pohybové cvičení, ale umožňuje vertikalizaci pacienta do vzpřímené polohy prostřednictvím přídatného závěsu. V této vzpřímené poloze lze díky odlehčení pacienta lze provádět reedukaci chůze, kdy k závěsnému aparátu je přidán i běžící pás. Kromě běžícího pásu lze využít i pohyblivost závěsu v kolejnici upevněné ve stropu (Navrátil, 2019).

Freund a Stetts (2010) zkoumali účinek Body Weight Support and Treadmill Training (BWSTT) a stabilizačního cvičení trupu na rovnováhu a chůzi u pacientů

s těžkou ataxií. Subjektem v této studii byl 23letý muž. Terapie probíhala 10 týdnů a byla rozdělena do 28 sezení. Testování rovnováhy a chůze probíhalo pomocí Berg Balance Scale, 10 Meter Walk test, Functional Ambulation Category a pomocí dalších testů. Tato studie naznačuje, že kombinace stabilizačních cvičení trupu společně s BWST může být účinná při zlepšení chůze a rovnováhy u pacientů s těžkou ataxií. Avšak nízký počet probandů snižuje i kvalitu výsledků. Je zapotřebí provést další studie, které stanoví optimální intenzitu, trvání intervence u pacientů s ataxií.

Virtuální realita

Virtuální realita představuje alternativní způsob rehabilitace pro léčbu poruchy motoriky. Cílem je zlepšit neuromotorické dovednosti a udržet maximální zájem pacienta pomocí biofeedbacku. Pro tyto účely lze využít populární herní systémy, jakými jsou Nintendo Wii, Dance Dance Revolution, Sony Eye Toy a Kinect Xbox. Výhodou systému Kinect Xbox je, že uživatel nemusí držet senzor v ruce nebo je mít připevněn na dolních končetinách či jinde na těle. Kinect Xbox je počítačový systém, který snímá pohyby pacienta, jenž reaguje na pohyby virtuálního obsahu a objektů (Toktaş, Yaman, Ulaşlı, & Dündar, 2015).

Toktaş, Yaman, Ulaşlı, a Dündar (2015) provedli studii o efektu virtuální reality na rovnováhu u 55letého muže s autozomálně dominantní spinocerebelární ataxií. Pro zhodnocení pacientovy rovnováhy využili Berg Balance Scale, Kinesthetic Skill Training 4000 a šestiminutový test chůze. K terapii byly vybrány sportovní hry s terapeutickou složkou na koordinaci a rovnováhu. Pacient nejdříve hrál bowling, poté šipky, tenis a fotbal. Na konci rehabilitace došlo u pacienta ke zlepšení ujitě vzdálenosti, rovnováhy a funkční schopnosti. Tato studie zaznamenala zlepšení u pacienta s ataxií, ale pro další studie je potřeba větší počet pacientů a porovnání s konvenční rehabilitací.

Santos a kol. (2017) testovali účinek virtuální reality na rovnováhu u pacientů s diagnózou spinocerebelární ataxií. Ve studii bylo 28 pacientů ve věku 15-70 let. Byly použity dotazníky týkající se závratí, Berg Balance Scale a hodnocení kvality života dotazníkem SF-36. Po ukončení intervence došlo u pacientů k navýšení skóre v dotaznících. Tím lze usuzovat, že terapie pomocí virtuální reality může významně zlepšit vnímání kvality života, rovnováhy, chůze, frekvence pádů a sebevědomí pacientů.

Shrnutí teoretické části

Rehabilitace neurologických onemocnění je založena na neuroplasticitě mozku. Neuroplasticita je nezbytná pro zlepšení funkce a motorického učení. Spojení lze posílit během motorického učení, během růstu a vývoje. K oslabení dochází v případě poškození, jako je tomu u pacientů s roztroušenou sklerózou, degenerativním onemocněním nebo po cévní mozkové příhodě. (Nonnekes et al., 2018).

Pro terapii poruchy rovnováhy se nejčastěji využívají metody na neurofyziologickém podkladě. V České republice se nejčastěji využívají metody jako je Vojtova reflexní lokomoce, koncept manželů Bobathových nebo senzomotorická stimulace. Lze využít i balanční trénink s biologickou zpětnou vazbou. Mezi hlavní cíle rehabilitace patří nácvik posturálních a pohybových strategií ke zvýšení bezpečnosti pohybu a prevenci pádů (Kolář, 2009).

Praktická část

V této části bakalářské práce budou vypracované kazuistiky dvou pacientek s odlišnými neurologickými onemocněními. První pacientka má od roku 2004 diagnostikovanou roztroušenou sklerózu a v průběhu vývoje onemocnění se objevily poruchy rovnováhy.

U druhé pacientky se poruchy rovnováhy vyskytují z jiné příčiny. Ve 4 měsících prodělala průjmové onemocnění s rozvojem hyperosmolárního kómatu. Z toho důvodu u ní došlo k psychomotorickému opoždění.

Obě kazuistiky zahrnují amnestické údaje pacientek, začátek i průběh onemocnění, neurologické a kineziologické vyšetření, doplněné vyšetřením rovnováhy.

Kazuistika číslo 1

Anamnéza

Datum vyšetření: 7. 2. 2019

Pohlaví: žena

Věk: 53 let

Diagnóza: roztroušená skleróza – sclerosis multiplex (G35)

Osobní anamnéze: Pacientka prodělala běžná dětská onemocnění. Nyní se léčí na hypertenzi a hypotyreózu.

Rodinná anamnéza: Matka prodělala cévní mozkovou příhodu nebo infarkt myokardu.

Pracovní anamnéza: Pacientka pobírá částečný invalidní důchod. Občas chodí vypomáhat do skladu prádla, kde většinu pracovní doby tráví ve stoji.

Sociální anamnéza: Bydlí s rodinou v rodinném domě v prvním patře.

Farmakologická: Cardilan, Prestarium, Medrol, Nebilet, Letrox, Baclofen, Cibralex, Neurontin, Cipralex, Copaxone inj.,

Alergologická: Prednison

Abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně

Nynější onemocnění: Začátek onemocnění se začal projevovat u pacientky v roce 2003, kdy začala pociťovat velkou únavu. Musela zařadit odpolední spánek, aby byla schopna dále pokračovat v denních činnostech. Avšak tento příznak pacientka brala jako deficit vitamínů, a proto nenavštívila lékaře. K návštěvě lékaře ji přivedla až hypestézie na levé horní končetině v únoru 2004. Poté v dubnu 2004 absolvovala

lumbální punkci a následně vyšetření magnetickou rezonancí, kdy se onemocnění potvrdilo. V průběhu let došlo ke zhoršení jemné motoriky na levé horní končetině, dále poruchy stability a chůze. Průběh onemocnění je progresivní s minimálním počtem atak. Sama pacientka pocítuje svou nemoc jako postupně se zhoršující, kdy už nemůže dělat pohyby a aktivity, které ji ještě před několika měsíci nedělaly problémy.

Pacientka za celou dobu byla hospitalizovaná v nemocnici dvakrát. Poprvé v roce 2004 z důvodu lumbální punkce a následně za dva měsíce od tohoto vyšetření na infuzní terapii. Od té doby nebyla v nemocnici hospitalizovaná. Během první infuzní terapie se u pacientky zjistila alergie na kortikoidy. Další infuzní terapii pomocí imunoglobulinu dostává ve třech dávkách vždy jednou za dva roky. Tedy za 16 let podstoupila infuzní léčbu osmkrát, většinou v domácím prostředí.

Začátkem roku 2020 pacientka prodělala malou ataku, kdy došlo ke zhoršení rovnováhy, a objevily se závratě. Pacientka poté podstoupila rehabilitace, kdy došlo ke zlepšení. Nyní přetrvává pocit nejistoty, porucha rovnováhy během náročnějších činností a častý výskyt křečí. Nyní dle EDSS 5 bodů.

Pacientka za trvání nemoci byla pouze jednou v lázních. Poté navštívila dva rehabilitační pobyty v rehabilitačním středisku. Ambulantní rehabilitace navštěvovala s jiným pohybovým problémem bez souvislosti s roztroušenou sklerózou.

Neurologické vyšetření

Vyšetření hlavových nervů

- I. n. olfactorius: nevyšetřováno
- II. n. opticus: pacientka nosí brýle na dálku (pravé oko +2, levé oko +3) i na blízku (pravé oko +4, levé oko +5), bez nystagmu
 - vyšetření perimetru – v normě
- III. n. oculomotorius: bez patologie
- IV. n. trochlearis: bez patologie
- V. n. trigeminus:
 - masseterový reflex: zvýšený
 - V1
 - o čítí: stranově symetrické
 - o bolestivost výstupu: nebolestivý
 - V2

- čítí: stranově symetrické
- bolestivost výstupu: nebolestivý
- V3
 - čítí: stranově symetrické
 - bolestivost: nebolestivý
- funkce žvýkacích svalů: pacientka neudává problémy se zpracováním potravy
- VI. n. abducens: bez patologie
- VII. n. facialis
 - Chvostek I.- III.: pozitivní
 - svalový test obličeje: 5 (normální stah, není asymetrie)
 - dysartrie
- VIII. n. vestibulocochlearis
 - Hautantova zkouška: bez úchytky končetin
- IX. n. glossopharyngeus: bez patologie
- X. n. vagus: nevyšetřováno
- XI. n. accesorius: bez patologie
- XII. n. hypoglossus: bez patologie

Vyšetření HKK

- spasticita (modifikovaná Ashworthova škála): LHK 1, PHK 0
(testováno do extenze v kloubu loketním)

Tabulka 6

Vyšetření paretických jevů

HORNÍ KONČETINA Paretické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Zkouška Mingazziniho	negativní	pozitivní (pokles o 10 cm za 20 s)
Zkouška Ruseckého	negativní	negativní
Dufourova zkouška	negativní	pozitivní (stočení asi o 40°)
Hanzalova zkouška	negativní	negativní
Zkouška Barrého	negativní	negativní

Tabulka 7

Vyšetření napínacích reflexů

HORNÍ KONČETINA Napínací reflexy	PRAVÁ	LEVÁ
Bicipitový C5	hyperreflexie	hyperreflexie
Styloradiální C5, C6	normoreflexie	hyperreflexie
Pronační C5, C6	normoreflexie	hyperreflexie
Tricipitový C7	hyperreflexie	hyperreflexie

Tabulka 8

Vyšetření spastických jevů

HORNÍ KONČETINA Spastické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Trömnerův příznak	negativní	pozitivní
Justerův příznak	negativní	negativní
Marinesca-Radovičeho	negativní	negativní
Hoffmanova zkouška	negativní	pozitivní

Tabulka 9

*Vyšetření povrchového cití (*vše vyšetřováno na ventrální straně předloktí)*

HORNÍ KONČETINA Povrchové cití	PRAVÁ	LEVÁ
Taktilní	mírné snížení v porovnání s obličejem	výrazně snížené ve srovnání s obličejem (pacientka má pocit „mokrého oblečení“)
Tupý/ostrý předmět (rozpoznání)	7/10	5/10
Dvoubodová diskriminace (rozpoznání)	10/10	8/10
Grafestézie (rozpoznání čísels)	7/10	6/10

Tabulka 10

Vyšetření hlubokého čítí

HORNÍ KONČETINA Hluboké čítí	PRAVÁ	LEVÁ
Statestézie	v normě	v normě

Vyšetření DKK

- spasticita (modifikovaná Ashworthova škála): PDK: 0, LDK 1 (vyšetřováno na m. triceps surea).

Tabulka 11

Vyšetření paretických jevů

DOLNÍ KONČETINA Paretické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Zkouška Mingazziniho	negativní	pozitivní (pokles o 15 cm za 20 s)
Zkouška Barrého I.-III.	nevyšetřováno pro vznik křečí	nevyšetřováno pro vznik křečí
Fenomén šikmých bérců	negativní	pozitivní (pokles o 20 cm z 20 s)

Tabulka 12

Vyšetření napínacích reflexů

DOLNÍ KONČETINA Napínací reflexy	PRAVÁ	LEVÁ
Patelární reflex L2-L4	normoreflexie	hyperreflexie
Reflex Achillovy šlachy L5-S2	hyperreflexie	hyperreflexie
Medioplantární reflex L5-S2	normoreflexie	hyperreflexie

Tabulka 13

Vyšetření spastických jevů extenčních:

DOLNÍ KONČETINA Spastické jevy extenční	PRAVÁ	LEVÁ
Babinskiho příznak	negativní	pozitivní
Oppenheimova zkouška	negativní	negativní
Chaddockova zkouška	negativní	negativní
Rocheova zkouška	negativní	negativní
Gordonova zkouška	negativní	negativní
Schäfferova zkouška	negativní	negativní

Tabulka 14

Vyšetření spastických jevů flekčních:

DOLNÍ KONČETINA Spastické jevy flekční	PRAVÁ	LEVÁ
Rossolimo	negativní	pozitivní
Žukovského-Kornilov	negativní	pozitivní
Mendel-Bechtěrev	negativní	negativní

Tabulka 15

*Vyšetření povrchového cití: (*vše vyšetřováno na distální polovině bérce)*

DOLNÍ KONČETINA Povrchové cití	PRAVÁ	LEVÁ
Taktilní	bez patologie	snížené ve srovnání s druhou dolní končetinou
Tupý/ostrý předmět (rozpoznání)	6/10	4/10
Dvoubodová diskriminace (rozpoznání)	8/10	6/10
Grafestézie (rozpoznání čísel)	6/10	6/10

Tabulka 16

Vyšetření hlubokého čítí:

DOLNÍ KONČETINA Hluboké čítí	PRAVÁ	LEVÁ
Statestézie	v normě	v normě

Vyšetření stoje

- Romberg I: zvládá bez obtíží;
- Romberg II: nejistá, objevují se malá titubace;
 - o Romberg III: nejistá, titubace větší, převážně nazad.

Vyšetření chůze

Pacientka chodí bez pomůcek. Chůze je lehce paraspastická. Dopadá více na levou dolní končetinu kvůli oslabení dorsálních flexorů. Krok je nesouměrný, kdy levý krok je kratší než pravý. Chybí souhyb horních končetin. Pacientka zvládá chůzi po špičkách i s lehkými obtížemi po patách.

- Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové- 17/28 vysoce rizikové skóre, riziko pádů zvýšené pětinasobně; viz příloha č. 1;
- Dynamic Gait Index- 16 bodů (zvýšená pravděpodobnost pádu); viz příloha č. 3.

Vyšetření mozečkových funkcí

- zkouška taxe: mírná ataxie levé horní i dolní končetině;
- diadochokineza: pacientka je schopná rychlých opakovaných protichůdných pohybů na horních i dolních končetinách.

Kineziologické vyšetření:

Aspekce

- Pohled zezadu
 - o normální pánev
 - o levá intergluteální rýha je delší a nižší
 - o pravá dolní končetina více rotována do zevní rotace
 - o podkolenní rýha na pravé dolní končetině je výraznější
 - o pravá pata hranatější, proslápnutá
 - o vbočený palec na levé noze

- pravé tajle výraznější vlevo
 - oslabené dolní a střední fixátory lopatek
 - levé rameno výš
 - pravé rameno ve vnitřní rotaci
 - větší semiflexe lokte na pravé horní končetině
 - hlava rotována doleva
- Pohled z boku
 - anteverze pánve
 - hyperlordóza bederní páteře
 - oploštělá hrudní kyfóza
 - protrakce ramen
 - předsunuté držení hlavy
 - Pohled zepředu
 - pravá dolní končetina rotována do zevní rotace
 - úklon hlavy doleva

Vyšetření rovnováhy

Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové- viz. vyšetření chůze; příloha č. 1;
Berg Balance Scale: 48/56 bodů; viz příloha č. 2

(ABC) Scale: skóre 64 (průměrná úroveň tělesných funkcí), viz příloha č. 4

Shrnutí kazuistiky č. 1

U pacientky došlo ke stanovení diagnózy v roce 2004. Od této doby prodělala jen pár malých atak, z nichž poslední proběhla začátkem roku 2020. U pacientky se začala objevovat hypestézie převážně na levé horní končetiny, s následným rozvojem spasticity a zároveň došlo ke zhoršení jemné motoriky. Neurologické vyšetření ukazuje i postižení dolních končetin. Nejvýraznější snížení povrchového cití je právě na dolních končetinách, více vlevo. Pacientka dokáže při méně náročných pozicích zaujmout stabilní polohu, avšak při náročnějších se objevují mírné titubace. Z kineziologického vyšetření je patrné větší zatěžování pravé dolní končetiny, což odpovídá i chůzi pacientky, která dopadá na levou dolní končetinu. Při zhodnocení výsledků všech testů na rovnováhu nebo chůzi lze zřadit pacientku do skupiny se zvýšeným rizikem pádů.

Krátkodobý rehabilitační plán

- posílení dorsálních flexorů chodidla
- rozvoj posturálních funkcí (korekce správného držení těla)
- cvičení zaměřená na stabilitu (senzomotorická stimulace)
- zlepšení stereotypu chůze
- technika padání
- cvičení jemné motoriky ruky a úchopů

Dlouhodobý rehabilitační plán

- zachování soběstačnosti pacienta v aktivitách denního života
- udržení kondice
- korekce správného držení těla

Kazuistika číslo 2

Anamnéza

Datum vyšetření: 10. 3. 2020

Pohlaví: žena

Věk: 27

Diagnóza: sekundární dětská mozková obrna-centrální hypotonický syndrom s cerebelární složkou, středně těžká mentální retardace

Osobní anamnéze: Jednalo se o druhý porod matky ve 40. týdnu těhotenství, perinatálně bez patologie. Pacientka do 2. roku života nosila třmínky z důvodu dysplázie kyčelních kloubů. Ve 4. měsíci prodělala průjmovité onemocnění, kdy došlo k dehydrataci a ke ztrátě vědomí.

Rodinná anamnéza: Matka má 60 let, prodělala běžná dětská onemocnění. Nyní má obtíže se žaludečními vředy a bolestmi zad. Matka je z 6 sourozenců, kteří jsou zdraví a mají zdravé děti. Otec má 58 let, nežije s rodinou. Pacientka nemá sourozence.

Pedagogická anamnéza: Pacientka navštěvuje základní školu pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

Sociální anamnéza: Bydlí s matkou v panelovém domě v druhém patře bez výtahu. Byt je bezprahový.

Farmakologická: Pacientka bere vitamíny na posílení imunity.

Alergologická: nejuje

Abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně, Kávu pije 1x denně.

Nynější onemocnění: Jednalo se o fyziologický porod ve 40. týdnu těhotenství. Porodní váha byla 3 100 g a délka 49 cm. Bez asfyxie a ikteru. Ve 4. měsíci vývoje prodělala pacientka průjmovité onemocnění, které vyvolalo hemolyticko-uremický syndrom s hyperosmolárním kómatem, které vyžadovalo umělou plicní ventilaci. Pacientka byla kvůli tomuto onemocnění hospitalizovaná nejdříve v Ostravské nemocnici a poté dopravena vrtulníkem na dětskou kliniku v Brně. Zde strávila asi 3 měsíce. Následně se rozvinula psychomotorická retardace (dětská mozková obrna-centrální hypotonický syndrom). Budoucí vývoj diagnózu potvrdil. V 9. měsíci se začala otáčet, sedět zvládala v 11. měsíci a s vertikalizací do stoje začala ve 2 letech. Ve 3 letech začínala chodit po vnitřních stranách chodidel.

Asi od 6. měsíce denně absolvovala rehabilitace podle Vojty a na míči. Poté absolvovala několik pobytů v Dětské lázeňské léčebně VESNA v Jánských Lázních a

Jodovém sanatoriu v Klimkovicích na dětském oddělení. Od dospělosti navštěvuje pouze ambulantní terapie, 1x ročně terapii v Českém Těšíně.

Nyní největší problémy při delší chůzi, kdy dochází k vrávorání a občasným pádům. Problémy se objevují až při chůzi na delší vzdálenosti a chůzi do schodů, kdy dochází převážně k tahu na levou stranu.

Neurologické vyšetření

Vzhledem k tomu, že pacientka trpí mentální retardací, nebylo možné provést vyšetření čítí.

Vyšetření hlavových nervů

- I. n. olfactorius: nevyšetřováno
- II. n. opticus: bez patologie
- III. n. oculomotorius: bez patologie
- IV. n. trochlearis: bez patologie
- V. n. trigeminus:
 - masseterový reflex: normoreflexie
 - V1
 - o čítí: nevyšetřováno
 - o bolestivost výstupu: nebolestivý
 - V2
 - o čítí: nevyšetřováno
 - o bolestivost výstupu: nebolestivý
 - V3
 - o čítí: nevyšetřováno
 - o bolestivost: nebolestivý
 - funkce žvýkacích svalů: pacientka zvládá zpracovat potravu bez obtíží
- VI. n. abducens: bez patologie
- VII. n. facialis
 - Chvostek I.-III.: negativní
 - dvalový test obličej: 5 (normální stah, není asymetrie)
 - dysartrie
- VIII. n. vestibulocochlearis
 - Hautantova zkouška: bez úchylny končetin

- Unterbergova zkouška: pozitivní (posun více než 1 metr od středu a pootočení doleva o více než 70 stupňů)

- IX. n. glossopharyngeus: bez patologie
- X. n. vagus: nevyšetřováno
- XI. n. accesorius: bez patologie
- XII. n. hypoglossus: Při vypláznutí se jazyk přetahuje na levou stranu.

Vyšetření HKK

- spasticita (modifikovaná Ashworthova škála): LHK 0, PHK 0 (testováno do extenze v kloubu loketním).

Tabulka 17

Vyšetření paretických jevů

HORNÍ KONČETINA Paretické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Zkouška Mingazziniho	negativní	negativní
Zkouška Ruseckého	negativní	negativní
Dufourova zkouška	negativní	negativní
Hanzalova zkouška	negativní	negativní
Zkouška Bárreho	negativní	negativní

Tabulka 8

Vyšetření napínacích reflexů

HORNÍ KONČETINA Napínací reflexy	PRAVÁ	LEVÁ
Bicipitový C5	hyporeflexie	hyporeflexie
Styloradiální C5, C6	normoreflexie	normoreflexie
Pronační C5, C6	normoreflexie	normoreflexie
Tricipitový C7	normoreflexie	hyporeflexie

Tabulka 18

Vyšetření spastických jevů

HORNÍ KONČETINA Spastické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Trömnerův příznak	negativní	negativní
Justerův příznak	negativní	pozitivní
Marinesca-Radovici	negativní	negativní
Hoffmanova zkouška	negativní	negativní

Vyšetření DKK

- spasticita (modifikovaná Ashworthova škála): PDK: 1, LDK 1+ (vyšetřováno na m. triceps surea).

Tabulka 17

Vyšetření paretických jevů

DOLNÍ KONČETINA Paretické jevy	PRAVÁ	LEVÁ
Zkouška Mingazziniho	negativní	negativní
Zkouška Barrého I.-III.	negativní	negativní
Fenomén šikmých bérců	negativní	negativní

Tabulka 18

Vyšetření napínacích reflexů

DOLNÍ KONČETINA Napínací reflexy	PRAVÁ	LEVÁ
Patelární reflex L2-L4	normoreflexie	normoreflexie
Reflex Achillovy šlachy L5-S2	normoreflexie	hyperreflexie
Medioplantární reflex L5-S2	hyperreflexie	hyperreflexie

Tabulka 19

Vyšetření spastických jevů extenčních:

DOLNÍ KONČETINA Spastické jevy extenční	PRAVÁ	LEVÁ
Babinskiho příznak	pozitivní	pozitivní
Oppenheimova zkouška	negativní	negativní
Chaddockova zkouška	negativní	pozitivní
Rocheova zkouška	negativní	negativní
Gordonova zkouška	negativní	negativní
Schäfferova zkouška	negativní	negativní

Tabulka 20

Vyšetření spastických jevů flekčních:

DOLNÍ KONČETINA Spastické jevy flekční	PRAVÁ	LEVÁ
Rossolimo	pozitivní	pozitivní
Žukovského-Kornilov	negativní	negativní
Mendel-Bechtěrev	negativní	negativní

Vyšetření stoje

- Romberg I: zvládá bez obtíží;
- Romberg II: zvládá bez obtíží, zvýšená hra šlach okolo kotníků;
- Romberg III: nejistý, objevují se titubace, převážně dopředu a doleva.

Vyšetření chůze

Pacientka chodí bez pomůcek. Chůze je ataktická, nejistá. Pacientka chodí strnule o široké bázi s výkyvy při zrychlení. Váha je více na pravé dolní končetině, levou dolní končetinu vytáčí do vnitřní rotace. Naopak pravou dolní končetinu stáčí do zevní rotace s větším zatížením vnitřní plochy chodidla.

- Chůze po špičkách: Pacientka je schopná chůze po špičkách bez značných problémů.

- Chůze po patách: Při chůzi po patách se objevují výraznější potíže. Více dopadá na levou dolní končetinu. Rytmus chůze je nepravidelný, na levé dolní končetině nedokáže dlouho udržet dorsální flexi.
- Tandemová chůze: Tandemová chůze téměř nemožná. Pravděpodobně s dyskoordinací svalů dolních končetin. Objevují se přešlapy chodidel z důvodu znovuzískání rovnováhy.
- Chůze se zavřenými očima: Po zavření očí došlo ke zpomalení chůze. Kroky byly menší a nejisté.
- Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové: 19/28 vysoce rizikové skóre, riziko pádů zvýšené pětinásobně, viz příloha č. 5;
- Dynamic Gait Index: 10 bodů (zvýšená pravděpodobnost pádu), viz příloha č. 7.

Vyšetření mozečkových funkcí

- asynergie (zvrácení trupu nazad): Bez patologie
- Stewart-Holmes: negativní
- zkouška taxe na horních končetinách: Při testování levé horní končetiny docházelo k malému přestřelování při snaze se dotknout nosu ukazovákem.
- zkouška taxe na dolních končetinách: Při testování se na obou dolních končetinách objevily hypermetrie, výrazněji vlevo.
- diadochokineze na horních končetinách: Pacientka se slovními instrukcemi zvládne střídát protichůdné pohyby s pomalejším tempem. Bez slovních instrukcí už střídavých protichůdných pohybů není schopná.
- diadochokineze na dolních končetinách: Pacientka nedokáže provést střídavé protichůdné pohyby ani se slovními instrukcemi.

Kineziologické vyšetření:

Aspekce

- Pohled zezadu
 - vadné držení těla
 - zešíkmení pánve doleva
 - pravá dolní končetina v mírné zevní rotaci
 - levá infragluteální rýha níž a delší
 - levé koleno v hyperextenzi
 - plochonoží bilaterálně

- levá tajle výraznější
 - levé rameno níž
 - levá horní končetina ve vnitřní rotaci
- Pohled z boku
- rovná pánev
 - levé koleno v hyperextenzi
 - plochonoží
- Pohled zepředu
- pánev sešikmená doleva
 - pravá dolní končetina rotován zevně
 - tajle výraznější vlevo

Vyšetření rovnováhy

Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové: více u vyšetření chůze, viz příloha č. 5;

Berg Balance Scale: 35/ 56 bodů, viz. příloha č. 6.

Shrnutí vyšetření kazuistiky č. 2:

Jednalo se o druhý porod matky, který probíhal bez komplikací. Ve 4. měsíci vývoje prodělala pacientka závažné průjmovité onemocnění, které vyvolalo hyperosmolární kóma s nutností připojení na umělou plicní ventilaci. Následně došlo k rozvoji psychomotorick retrdace. Pacience byla stanovena diagnóza DMO (hypotonická forma s cerebellární složkou). Avšak dle mého vyšetření se při neurologickém vyšetření u pacientky objevily i symptomy spastické formy. Na obou dolních končetinách při testování spastických jevů byl pozitivní Babinského a Rossolimův příznak. Při testování spasticity na m. triceps surea se objevila spasticita dle modifikované Ashworthova škála na stupnici 1 a 1+. V souladu se stanovenou diagnózou jsou pozitivní výsledky v testování mozečkových funkcí. Kdy byla přítomná hypermetire a dysdiadochokinéze převážně na dolních končetinách.

Pacientčina chůze je ataktická, pomalá a o širší bázi. Potíže s chůzi i rovnováhou nastávají při snaze zrychlit chůzi, zúžit bázi nebo po vyloučení zrakové kontroly.

Při vyšetřování byly pozorovány svalové dysbalance, jenž způsobují vadné držení těla. Z vyšetření je patrné větší zatěžování levé dolní končetiny. Při vyšetřování rovnováhy lze pacientku zařadit do skupiny se zvýšeným rizikem pádů.

Krátkodobý rehabilitační plán

- snížení spasticity
- korekce vadného držení těla
- cvičení zaměřená na stabilitu
- zlepšení stereotypu chůze
- nácvik padání (prevence úrazů)
- zlepšení podélné a příčné klenby

Dlouhodobý rehabilitační plán

- zachování soběstačnosti pacienta v aktivitách denního života
- korekce správného držení těla
- úprava stereotypu chůze

Diskuze

Porucha rovnováhy patří mezi časté důvody, které přivádí pacienty k lékaři nebo k fyzioterapeutům. Problematika poruch rovnováhy je velmi komplikovaná, jelikož doprovází velké množství diagnóz, které mají různou etiologii. Mezi ně lze zařadit demyelinizační onemocnění, degenerativní onemocnění, ikty a další (Hahn, 2004).

Pacienti s neurologickým poškozením, včetně cévní mozkové příhody, roztroušené sklerózy, dětské mozkové obrny, mají často řadu funkčních deficitů. Tyto funkční deficity mohou narušit rovnováhu a chůzi, což zvyšuje riziko pádu pacienta, a tím i podporuje sociální izolaci a fyzikální inaktivitu (Nonnekes et al., 2018).

S poruchou rovnováhy se můžou fyzioterapeuti setkat u pacientů po poškození mozkového kmene, mozečku, bazálních ganglií, vestibulárního systému a dalších etáží nervové soustavy. Z toho důvodu je velmi komplikované stanovit přesnou příčinu poruchy rovnováhy, a tak i sestavit vhodný rehabilitační plán. Jednotlivá neurologická onemocnění mohou mít odlišné symptomy či různorodý průběh. I přes znalosti patogeneze neurologických onemocnění neexistuje léčba, která by definitivně zlepšila rovnováhu, proto se terapie zaměřuje na ovlivnění projevů nemocí a stavu pacienta (Čada et al., 2017; Hahn, 2004).

Rehabilitace neurologických onemocnění je založena na neuroplasticitě. Neuroplasticita je primární složkou nezbytnou pro dosažení zlepšení funkce a motorického učení. Jde o adaptaci nebo změnu spojení neuronů v mozku. Spojení lze posílit během motorického učení, během růstu a vývoje. K oslabení dochází v případě poškození, jako je tomu u pacientů po cévní mozkové příhody, roztroušené sklerózy nebo generativních onemocněních mozku (Nonnekes et al., 2018).

Vzhledem k rozmanitosti klinického obrazu CMP je nutná spolupráce multidisciplinárního týmu. Vůdčí roli by měl v terapii zaujímat lékař, který indikuje postupy či metody vhodné k ovlivnění obtíží pacienta. Nezbytnou součástí zaujímá fyzioterapeut, který provádí terapii podle indikace lékaře. Mezi nejčastěji využívané metody či postupy patří PNF, Bobath koncept, Vojtovy reflexní lokomoce nebo roboticky-asistovaná chůze.

Autoři, kteří zkoumali účinek PNF na rovnováhu, se shodli, že správné využití diagonál a facilitace může zlepšit rovnováhu. Cayco a kol. (2017) využívali pánevní diagonály a diagonály na dolních končetinách v pozicích v lehu na zádech nebo vsedě. Hwangbo a Kim (2016) na rozdíl od předchozích autorů zvolili pro zlepšení rovnováhy

u metody PNF pohybové vzorce pro hlavu a krk. Efekt porovnávali s kontrolní skupinou, která podstoupila konvenční fyzioterapii na zlepšení stability trupu. Převážná část autorů se zabývá cvičení PNF v ambulancích, avšak Kim et al. (2015) doporučují PNF ve vodě, která díky vztlaku, turbulenci a facilitace pomáhá zvýšit efekt než cvičení na souši.

V Evropě se nejhojněji využívá Bobath koncept, který je založen na vztahu mezi spasticitou a pohybem. Primárním úkolem konceptu Bobatha je aktivace pacienta k překonání posturální hypotonie. Raine (2007) ve své práci popisuje nutnost aktivace tonu antigravitačních svalů, jež jsou nutné pro posturální stabilitu. Cílem Bobath konceptu v terapii neurologických diagnóz by mělo být vyvinutí automatické kontroly rovnováhy. Pokud pacient potřebuje nad rovnováhou přemýšlet během další činnosti, nebude schopen druhou činností vykonávat souvisle a kvalitně (Leonard, 1998).

Autoři Choi a Kang (2015) využívali k terapii poruchy rovnováhy Task-oriented balance training. Odlišným přístupem od jiných metod byla možnost, aby si pacient z větší části zvolil úkoly a činnosti každodenního života.

Vestibulární rehabilitace se častěji využívá u poškození periferního vestibulárního systému, ale tento postup lze využít u centrálních lézí, avšak s delší dobou léčby (Shepard & Telian, 1995). Na rozdíl od jiných metod se zabývá hlavní příčinou obtíží. Pokud je pacient závislý na somatosenzorických vstupech i přes funkční vizuální, mělo by být zařazené cvičení na měkkých podložkách. Saleem, Arora a Chauhan (2019) ve své studii popsali trénink rovnováhy pomocí vestibulární rehabilitace, která vede k vestibulární kompenzaci, a tím napomáhá zlepšit rovnováhu a chůzi u pacientů po CMP.

Méně využívané jsou tchai-t'i (Li et al., 2018), jóga (Reifenauer & Daňová, 2016), boxing therapy (Park et al., 2017).

V poslední době se začalo hojně využívat roboticky-asistovaného tréninku (In et al., 2017) a virtuální reality (Sheehy et al., 2019). Overman (2016) popsal několik pomůcek, které lze využít nejen v terapii poruchy rovnováhy ale také na zlepšení chůze. Mezi tyto pomůcky lze zařadit Lokomat, ZeroG, LiteGait, Biodex-Medical systém.

V terapii dětské mozkové obrny se nejčastěji využívá Bobath koncept. Hlavním cílem u dětí s DMO je ovlivnění svalového tonu a zlepšení posturálního nastavení (Kavlak et al., 2018). Další velmi častou metodou je Vojtova reflexní lokomoce, kterou se zabývali Kanda a kolektiv (2004). U předčasně narozených dětí byl hodnocen účinek

na samostatný stoj a chůze. Většina dětí, které podstoupily terapii v delším trvání a s vyšší frekvencí cvičení, byla na konci intervence schopna samostatného stoje a chůze.

Shoda českých i zahraničních autorů v terapii neurologických diagnóz hipoterapií značí o účinnosti. Champagne et al. (2017) a Viruega et al. (2019) hodnotili účinnost pouze u dětí s DMO, avšak čeští autoři Betlachová a kolektiv (2016) doporučili hipoterapii i u jiných neurologických onemocnění, jako je roztroušená skleróza nebo torticollis spastica.

Nejpoužívanější a nejznámější pomůckou, jež se využívá u dětí s DMO, je Adeli suit. Adeli suit podle některých autorů přispívá k podpoře antigravitační muskulatury, zlepšuje fyziologické svalové synergie, a tím vede k normalizaci aferentního vestibulo-proprioceptivního podnětu (Semenova, 1997). Ko et al. (2015) zkoumali na tomto základě dlouhodobý účinek na rovnováhu u dítěte s diplegickou formou DMO. Po skončení došlo k významnému zlepšení v hrubé motorice, v chůzi a v rovnováze.

Stejně jako u předchozích neurologických diagnóz se u RS využívají metody na neurofyziologickém podkladě. Mezi nimi je i senzomotorická stimulace, Vojtova metoda i Bobath koncept. Autoři Zamparo et al. (1995) a Afrasiabifar et al. (2018) ve svých studiích uváděli pozitivní účinek Frenkelova cvičení na rovnováhu a chůzi u pacientů s RS.

U pacientů s RS je cvičení ve vodním prostředí obecně dobře tolerováno. Slouží ke zlepšení bolestí, únavy, motorických dovedností, rychlosti chůze a kardiopulmonální zdatnosti (Becker, 2014). Avšak vysoká teplota vody může vyvolat další rozvoj neurologických příznaků. Z toho důvodu je potřeba nižší teplota a dbaní na prevenci rozvoje dalších obtíží (Guthrie & Nelson, 1995).

Pomůckami, které lze najít v českých ambulancích a nemocnicích, jsou Homebalance® systém pocházející z České republiky. Jedná se o spojení balanční plochy s virtuální realitou. Novotná et al. (2019) potvrdila, že trénink pomocí Homebalance® může zlepšit rovnováhu. Mezi další pomůcky se řadí Nintendo Wii, WalkAide, BalanceMaster™, Posturomed a další.

V terapii Parkinsonovy choroby lze uplatnit opět metody na neurofyziologickém podkladě. Jednou z možností je využití PNF (Cholap & Chitra, 2014), senzomotorické stimulace (Umphred et al., 2013) a další. Velmi účinným nástrojem pro zlepšení svalové síly a strachu z pádu je progresivní odporový trénink (Dibble et al., 2015; Tillman et al., 2015). V kombinaci s balančním tréninkem nebo fyzioterapií zaměřenou na úkol může být účinnější než samostatný odporový trénink.

V terapii osob s Parkinsonovou chorobou se často objevují i prvky tance. Tanec nejenže nese pozitivní účinky pohybové aktivity, ale zlepšuje i jiné aspekty kvality života. Tanec vytváří pozitivní emocionální odezvu, zprostředkovává kontakt s ostatními pacienty a motivuje k další účasti (McNeely et al., 2015). Hackney a Earhart (2010) ve své studii prokázali, že vliv hudby a vizuální vjemy mají pozitivní vliv na bradykinezi, freezing i hesitace.

Komplexní přístup v terapii nabízí rehabilitační program, který zahrnuje relaxační, respirační cvičení, pohybová cvičení, posturální reedukaci, rovnovážná cvičení, trénink chůze, prvky hudby a tance, logopedie a další (Stožek et al., 2016).

Specifickým tréninkovým programem je PD SAFEx, který se zaměřuje na smyslovou pozornost s cílem zlepšit celkový stav pacienta a symptomy onemocnění (Sage & Almeida, 2009).

Inovativní pomůcka Moving through Glass je určena převážně pro osoby s PN. Prvotním účelem bylo usnadnit pacientům přesné taneční cvičení, ale nyní nachází využití i v každodenním životě. Aplikace umožňuje promítání čtyř kategorií cvičení: rozcvičku, balanční cvičení, trénink chůze a techniky proti freezingu (Tunur et al., 2020).

V léčbě ataxií se převážně využívá soustava cvičení z Frenkelovy metody. Lze využít u pacientů s výraznými obtížemi, jelikož obsahují cvičení vleže, vsedě i vstoje. Cílem je naučit pacienty používat vizuální, somatosenzorický a vestibulární systém.

V posledních letech se do terapie začaly přidávat cvičení s využitím biofeedbacku. Předpokládá se, že biofeedback může urychlit proces učení díky plasticitě mozku (Vuillerme et al., 2008). První pozitivní výsledky využití biofeedbacku v terapii potvrdil Dozza et al. (2005), Sihvonen et al. (2004) a Wall a Kental (2005). Čakr a kol. (2012) zkoumali účinky jazykového biofeedbacku na zlepšení rovnováhy u pacienta s progresivní ataxií.

Ve fyzioterapii lze uplatnit i roboticky asistovaného lokomočního tréninku. Díky možnosti upevnění pacienta do závěsného systému usnadňuje fyzioterapeutovi práci na důležitějších částech těla (Freund & Stetts, 200). Mezi nové přístupy v terapii pacientů s ataxií se řadí i využití virtuální reality. Účinkem pomůcky Kinect Xbox se zabývali Toktaş et al. (2015) a Santos a kol. (2017).

Závěr

Poruchy rovnováhy jsou častým problémem, který doprovází velké množství onemocnění. Příčina poruchy rovnováhy je mnohdy multifaktoriální a vyžaduje spolupráci lékařských i nelékařských odborníků. Ke snížení stability může dojít při poškození vlastního vestibulárního aparátu, somatosenzorického nebo vizuálního systému. Neurologické poruchy chůze a rovnováhy jsou velmi časté a vysilující. Téměř všechna neurologická onemocnění mají dopad na rovnováhu člověka. Rozpoznání příčin onemocnění je důležité k sestavení přesné a účinné terapie.

Porucha rovnováhy zvyšuje riziko pádů, které mohou vést ke zranění. Z toho důvodu u těchto pacientů dochází k fyzické inaktivitě. Tato inaktivita může být spojena s další řadou nepříznivých následků a rozvoje sekundárních onemocnění.

Vzhledem k rozmanitosti poškozených částí rovnovážného systému by měla být terapie zajištěna mnohočlenným týmem, který vzájemně spolupracuje. V léčbě poruchy rovnováhy u neurologických diagnóz hraje i významnou roli fyzioterapeut. Jeho úkolem je odebrat anamnézu, provést kineziologické i neurologické vyšetření a případně i specifické testy na rovnováhu. Na základě odebraných informací sestaví pacientovi terapii na míru. Včas zahájená terapie může zmírnit až odstranit problémy.

Ve fyzioterapii existuje velké množství metod a postupů, které lze uplatnit při terapii. Nejčastěji jsou využívány metody založené na neurofyziologickém podkladě jako Bobath koncept, Vojtova reflexní lokomoce nebo propioceptivní neuromuskulární. V terapii lze využít metody staré 1 000 let, jako je tchai-ťi nebo jóga až po nejnovější postupy a pomůcky využívající virtuální realitu.

Souhrn

Bakalářská práce se soustředí na problematiku poruchy rovnováhy u vybraných neurologických onemocnění a jejich terapii. Práce je rozdělena na dvě hlavní kapitoly označené jako teoretická a praktická část. V teoretické části jsou popsány anatomické a fyziologické souvislosti a orientační vyšetření pacienta trpícího poruchou rovnováhy. V teoretické části je uvedena i terminologie vertiga.

V druhé polovině teoretické části je kladen důraz na charakteristiku a terapii jednotlivých neurologických onemocnění, které mohou způsobovat snížení stability pacienta. V práci je pozornost zaměřena hlavně na terapie poruchy rovnováhy, které jsou dále rozděleny na metody, postupy a pomůcky, které mohou přispět ke zlepšení rovnováhy.

V poslední části práce jsou dvě kazuistiky pacientů s odlišnými neurologickými diagnózami, avšak trpícími poruchou rovnováhy. Kromě kineziologického a neurologického vyšetření je zde vyšetřena i rovnováha pomocí specifických testů jako je Berg Balance Scale nebo hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové.

Summary

The bachelor thesis focuses on the issue of balance disorders for selected neurological diseases and their therapy. The thesis is divided into two main chapters marked as theoretical and practical part. The theoretical part describes the anatomical and physiological context and approximate examination of a patient suffering from an imbalance. The theoretical part also presents the terminology of vertigo.

In the second half of the theoretical part, emphasis is put on the characteristics and therapy of individual neurological diseases that may cause a decrease in patient stability. The thesis focuses mainly on the therapy of balance disorders, which is divided into methods, procedures and aids that can contribute to improving balance.

In the last part of thesis there are two case studies of patients with different neurological diagnoses, but suffering from imbalance. In addition to kinesiological and neurological examination, balance is also examined here using specific tests such as the Berg Balance Scale or the evaluation of balance and gait according to Tinetti.

Referenční seznam

- Aho, K., Harmsen, P., Hatano, S., Marquardsen, J., Smirnov, V. E., & Strasser, T. (1980). Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bulletin of the World Health Organization*, 58(1), 113–130.
- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). PNF in practice: an illustrated guide (3rd ed). Heidelberg: Springer.
- Afrasiabifar, A., Karami, F., & Doulatabad, S. N. (2018). Comparing the effect of Cawthorne-Cooksey and Frenkel exercises on balance in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 32(1), 57–65. <https://doi.org/10.1177/0269215517714592>
- Ahl, L. E., Johansson, E., Granat, T., & Carlberg, E. B. (2005). Functional therapy for children with cerebral palsy: an ecological approach. *Developmental medicine and child neurology*, 47(9), 613–619.
- Alikhajeh, Y., Hosseini, S. R. A., & Moghaddam, A. (2012). Effects of hydrotherapy in static and dynamic balance among elderly men. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2220–2224. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.458>
- Ambler, Z. (2004). *Neurologie pro studenty lékařské fakulty* (5. vyd). Praha: Karolinum.
- Ambler, Z. (2006). *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]* (6., přeprac. a dopl. vyd). Praha: Galén.
- Ambler, Z., Bednařík, J., & Růžička, E. (2008). *Klinická neurologie* (Vyd. 2). Praha: Triton.
- Armstrong, M. J., & Okun, M. S. (2020). Diagnosis and treatment of Parkinson disease: A review. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, 323(6), 548–560. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360>
- Armutlu, K., Karabudak, R., & Nurlu, G. (2001). Physiotherapy Approaches in the Treatment of Ataxic Multiple Sclerosis: A Pilot Study. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 15(3), 203.
- Atchison, P. R., Thompson, P. D., Frackowiak, R. S., & Marsden, C. D. (1993). The syndrome of gait ignition failure: a report of six cases. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 8(3), 285–292. <https://doi.org/10.1002/mds.870080306>
- Atkins, G. J. (2012). *The biology of multiple sclerosis*. Cambridge University Press.

- Bartušová, T. (2013). Vliv fyzioterapie na rovnováhu u nemocných s roztroušenou sklerózou mozkomíšní.
- Bastlová, P. (2018). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace* (2. vydání). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Bastian, A. J., Martin, T. A., Keating, J. G., & Thach, W. T. (1996). Cerebellar ataxia: abnormal control of interaction torques across multiple joints. *Journal of neurophysiology*, 76(1), 492–509. <https://doi.org/10.1152/jn.1996.76.1.492>
- Bayraktar, D., Guclu-Gunduz, A., Yazici, G., Lambeck, J., Batur-Caglayan, H. Z., Irkeç, C., & Nazliel, B. (2013). Effects of Ai-Chi on balance, functional mobility, strength and fatigue in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *NeuroRehabilitation*, 33(3), 431–437. <https://doi.org/10.3233/NRE-130974>
- Becker, B. (2014). Options in improving respiratory function in multiple sclerosis. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 95(2), 406. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.023>
- Belda-Lois, J. M., Mena-del Horno, S., Bermejo-Bosch, I., Moreno, J. C., Pons, J. L., Farina, D., ... & Rea, M. (2011). Rehabilitation of gait after stroke: a review towards a top-down approach. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 8, 66. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-8-66>
- Berg, K., Wood-Dauphinee, S., & Williams, J. I. (1995). The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 27(1), 27–36.
- Betlachová, M., Uhlíř, P., Bednářiková, H., & Fritscherová, A. (2016). Hipoterapie a její možnosti využití v rehabilitaci. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikalni Lekarstvi*, 23(3), 168–176.
- Bodranghien, F., Bastian, A., Casali, C., Hallett, M., Louis, E. D., Manto, ..., & van Dun, K. (2016). Consensus Paper: Revisiting the Symptoms and Signs of Cerebellar Syndrome. *Cerebellum (London, England)*, 15(3), 369–391. <https://doi.org/10.1007/s12311-015-0687-3>
- Brown, D. A., Kautz, S. A., & Dairaghi, C. A. (1997). Muscle activity adapts to anti-gravity posture during pedalling in persons with post-stroke hemiplegia. *Brain: a journal of neurology*, 120 (Pt 5), 825–837. <https://doi.org/10.1093/brain/120.5.825>

- Buyse, C. A., & Feldman, H. M. (n.d.). *Cerebral palsy: Advances in definition, classification, management, and outcome*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316275498.046>
- Campbell, W. W., DeJong, R. N., & Haerer, A. F. (2005). *DeJong's the neurologic examination: Incorporating the fundamentals of neuroanatomy and neurophysiology*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Cattaneo, D., Jonsdottir, J., Zocchi, M., & Regola, A. (2007). Effects of balance exercises on people with multiple sclerosis: a pilot study. *Clinical rehabilitation*, *21*(9), 771–781. <https://doi.org/10.1177/0269215507077602>
- Cayco, C. S., Gorgon, E., & Lazaro, R. T. (2017). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance, strength, and mobility of an older adult with chronic stroke: A case report. *Journal of bodywork and movement therapies*, *21*(4), 767–774. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.10.008>
- Corvillo, I., Varela, E., Armijo, F., Alvarez-Badillo, A., Armijo, O., & Maraver, F. (2017). Efficacy of aquatic therapy for multiple sclerosis: a systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, *53*(6), 944–952. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04570-1>
- Čada, Z., Černý R., & Čakrt O. (2017). *Závratě*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 516 s. ISBN 978-80-7311-165-6.
- Čakrt, O., Vyhnálek, M., Slabý, K., Funda, T., Vuillerme, N., Kolář, P., & Jeřábek, J. (2012). Balance rehabilitation therapy by tongue electrotactile biofeedback in patients with degenerative cerebellar disease. *NeuroRehabilitation*, *31*(4), 429–434. <https://doi.org/10.3233/nre-2012-00813>
- Čapková, K., & Pavlů, D. (2016). Možnosti hipoterapie u dětských pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*, *23*(2), 114–118.
- Dibble, L. E., Hale, T. F., Marcus, R. L., Gerber, J. P., & LaStayo, P. C. (2009). High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves quality of life in persons with Parkinson's disease: A preliminary study. *Parkinsonism and Related Disorders*, *15*(10), 752–757. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2009.04.009>
- Dozza, M., Chiari, L., & Horak, F. B. (2005). Audio-biofeedback improves balance in patients with bilateral vestibular loss. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *86*(7), 1401–1403. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.12.036>

- Dupalová, D., Šlachťová, M., & Doleželová, E. (2013). Možnosti využití aktivních videoher v rehabilitaci. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*, 20(3), 135–141.
- Fife, T. D. (2010). Chapter 2 - Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurophysiology*, 9, 5–17. [https://doi.org/10.1016/S1567-4231\(10\)09002-7](https://doi.org/10.1016/S1567-4231(10)09002-7)
- Filakovská, J. (2012). Vliv fyzioterapie na poruchy rovnováhy u roztroušené sklerózy mozkomíšni.
- Formánková, D. (2012). *Kazuistika fyzioterapeutické péče o pacienta po hemoragické CMP s levostrannou hemiparezou* [Bakalářská práce]. Univerzita Karlova.
- Frank, C., Kobesova, A., & Kolar, P. (2013). Dynamic Neuromuscular Stabilization & Sports Rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(1), 62–73.
- Freund, J. E., & Stetts, D. M. (2010). Use of trunk stabilization and locomotor training in an adult with cerebellar ataxia: A single system design. *Physiotherapy Theory & Practice*, 26(7), 447–458. <https://doi.org/10.3109/09593980903532234>
- Furnari, A., Calabrò, R. S., De Cola, M. C., Bartolo, M., Castelli, A., Mapelli, A., Buttacchio, G., Farini, E., Bramanti, P., & Casale, R. (2017). Robotic-assisted gait training in Parkinson's disease: a three-month follow-up randomized clinical trial. *The International Journal of Neuroscience*, 127(11), 996–1004. <https://doi.org/10.1080/00207454.2017.1288623>
- Gelfand J. M. (2014). Multiple sclerosis: diagnosis, differential diagnosis, and clinical presentation. *Handbook of clinical neurology*, 122, 269–290. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52001-2.00011-X>
- Getz, M., Hutzler, Y., & Vermeer, A. (2006). Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation*, 20(11), 927.
- Gatica-Rojas, V., Cartes-Velásquez, R., Méndez-Rebolledo, G., Guzman-Muñoz, E., & Lizama, L. (2017). Effects of a Nintendo Wii exercise program on spasticity and static standing balance in spastic cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*, 20(6), 388–391. <https://doi.org/10.1080/17518423.2016.1211770>
- Ghaffari, B. D. & Kluger, B. (2014). Mechanisms for alternative treatments in Parkinson's disease: acupuncture, tai chi, and other treatments', *Current*

- Neurology And Neuroscience Reports*, 14(6), p. 451. doi: 10.1007/s11910-014-0451-y.
- Giansanti, D., Dozza, M., Chiari, L., Maccioni, G., & Cappello, A. (2009). Energetic assessment of trunk postural modifications induced by a wearable audio-biofeedback system. *Medical Engineering and Physics*, 31(1), 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2008.04.004>
- Giboin, L.-S., Gruber, M., & Kramer, A. (2015). Task-specificity of balance training. *Human Movement Science*, 44, 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.08.012>
- Guthrie, T. C., & Nelson, D. A. (1995). Influence of temperature changes on multiple sclerosis: critical review of mechanisms and research potential. *Journal of the Neurological Sciences*, 129(1), 1–8. [https://doi.org/10.1016/0022-510X\(94\)00248-M](https://doi.org/10.1016/0022-510X(94)00248-M)
- Erdeniz, B., Selvaraj, D., & Bulut, M. (2019). Neuroanatomy of Postural Stability: Links to Parkinson’s Disease. *Turkish Journal of Neurology / Turk Noroloji Dergisi*, 25(1), 1.
- Esin, O., Esin, R., Zamaletdinov, R., & Gorobets, E. (2018). Dizziness: The linguistic aspects of diagnosis. *Drug Invention Today*, 10(7), 1138–1141.
- Hackney, M. E., & Earhart, G. M. (2010). Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: A case study. *Disability and Rehabilitation*, 32(8), 679–684. <https://doi.org/10.3109/09638280903247905>
- Hahn, A. (2004). *Otoneurologie: diagnostika a léčba závratí*. Praha: Grada, 119 s., [8] s. barev. obr. příl. ISBN 80-247-0510-9.
- Harris, D. M., Rantalainen, T., Muthalib, M., Johnson, L., Duckham, R. L., Smith, ... & Teo, W.-P. (2018). Concurrent exergaming and transcranial direct current stimulation to improve balance in people with Parkinson’s disease: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 19(1), 387. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2773-6>
- Hayes, K. W., & Johnson, M. E. (2003). 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). *Arthritis Care & Research*, 49(S5), S28–S42. <https://doi.org/10.1002/art.11411>

- Hegeman, J., Honegger, F., Kupper, M., & Allum, J. H. (2005). The balance control of bilateral peripheral vestibular loss subjects and its improvement with auditory prosthetic feedback. *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*, 15(2), 109–117.
- Herbenová, A. (2016). Sensorimotor Stimulation. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*, 79(4), 463–470.
- Herdman, S. J. (2007). Vestibular rehabilitation. [elektronický zdroj] (3rd ed.). F.A. Davis Company.
- Hinman, M. R. (2000). Factors affecting reliability of the Biodex Balance System: A summary of four studies. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(3), 240.
- Hwang, Y.-I., Yoo, W.-G., An, D.-H., & Heo, H.-J. (2013). The effect of an AFO-shaped elastic band on drop-foot gait in patients with central neurological lesions. *NeuroRehabilitation*, 32(2), 377–383. <https://doi.org/10.3233/nre-130858>
- Hwangbo, P. N., & Kim, K. D. (2016). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on the ability to control the trunk and maintain balance in chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 850–853. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.850>
- Champagne, D., Corriveau, H., & Dugas, C. (2017). Effect of hippotherapy on motor proficiency and function in children with Cerebral Palsy *Who Walk. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 37(1), 51–63. <https://doi.org/10.3109/01942638.2015.1129386>
- Choi, J. U., & Kang, S. H. (2015). The effects of patient-centered task-oriented training on balance activities of daily living and self-efficacy following stroke. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2985–2988. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2985>
- Cholap, A., & Chitra, J. (2014). A Comparative study on the effect of resistance training and PNF to improve balance in Parkinson's patients – A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Science and Research*, 3(7).
- Chourová, K. (2017). *Možnosti fyzioterapie u pacientů po cévní mozkové příhodě u paretické dolní končetiny. Podtitul: Využití prvků senzomotorické stimulace.*
- In, T., Jin, Y., Jung, K., & Cho, H.-Y. (2017). Treadmill training with Thera-Band improves motor function, gait and balance in stroke patients. *Neurorehabilitation*, 40(1), 109–114. <https://doi.org/10.3233/NRE-161395>

- Jacob, R. G., & Furman, J. M. (2001). Psychiatric consequences of vestibular dysfunction. *Current opinion in neurology*, *14*(1), 41–46. <https://doi.org/10.1097/00019052-200102000-00007>
- Jacobs, J. V., & Horak, F. B. (2006). Abnormal proprioceptive-motor integration contributes to hypometric postural responses of subjects with Parkinson's disease. *Neuroscience*, *141*(2), 999–1009. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2006.04.014>
- Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. *Rehabilitácia* 25:14–34.
- Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G., & Jelsma-Smit, D. (2013). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*, *16*(1), 27–37. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.711781>
- Jeřábek, J. (2007). Diagnostika a terapie závrativých stavů. *Neurol. praxe*, *8* (4), 231–234.
- Jeřábek, J. (2015). Diagnostic in patient with acute vertigo. *Ceska a Slovenska Neurologie a Neurochirurgie*, *78*(5), 503–510. <https://doi.org/10.14735/amcsnn2015503>
- Kanda, T., Pidcock, F. S., Hayakawa, K., Yamori, Y., & Shikata, Y. (2004). Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain and Development*, *26*(2), 118–126. [https://doi.org/10.1016/S0387-7604\(03\)00111-6](https://doi.org/10.1016/S0387-7604(03)00111-6)
- Karabay, I., Doğan, A., Arslan, M. D., Dost, G., & Ozgirgin, N. (2012). Effects of functional electrical stimulation on trunk control in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, *34*(11), 965–970. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.628741>
- Karabay, İ., Doğan, A., Ekiz, T., Köseoğlu, B. F., & Ersöz, M. (2016). Training postural control and sitting in children with cerebral palsy: Kinesio taping vs. neuromuscular electrical stimulation. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *24*, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.05.009>
- Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (c2003). *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method* (2nd ed). Albuquerque, N.M.: Kinesio Taping Association.
- Katz-Leurer, M., Rotem, H., & Meyer, S. (2014). Effect of concurrent cognitive tasks on temporo-spatial parameters of gait among children with cerebral palsy and

- typically developed controls. *Developmental neurorehabilitation*, 17(6), 363–367.
<https://doi.org/10.3109/17518423.2013.810676>
- Kavlak, E., Ünal, A., Tekin, F., & Altuğ, F. (2018). Effectiveness of Bobath therapy on balance in cerebral palsy. *Cukurova Medical Journal / Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 43(4), 975–981. <https://doi.org/10.17826/cumj.375565>
- Kelly, V. E., Johnson, C. O., McGough, E. L., Shumway-Cook, A., Horak, F. B., Chung, ... & Leverenz, J. B. (2015). Association of cognitive domains with postural instability/gait disturbance in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 21(7), 692–697.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.04.002>
- Kennedy, R., (2017). *Dizziness*. Handbook of Outpatient Medicine, 387. doi: 10.1007/978-3-319-68379-9_24
- Khalili, D., & Zomlefer, M. (1988). An intelligent robotic system for rehabilitation of joints and estimation of body segment parameters. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Biomedical Engineering, IEEE Transactions on, IEEE Trans. Biomed. Eng*, 35(2), 138–146. <https://doi.org/10.1109/10.1352>
- Khan, S., & Chang, R. (2013). Anatomy of the vestibular system: A review *Neurorehabilitation*, 32(3), 437–443. doi: 10.3233/NRE-130866
- Kim, Y. S. (2006). *Muscle activation patterns of stair gait in hemiparetic patients using surface electromyography*. *J Adapted Phys Act*, 14(1), 1-15.
- Kim, E.-K., Kim, Y.-M., & Lee, D.-K. (2015). Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(1), 213–215. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.213>
- Kim, K., Lee, D.-K., & Jung, S.-I. (2015). Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 27(12), 3699–3701.
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR*, 51(1), S225–S239.
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Ko, M.-S., Lee, J.-A., Kang, S.-Y., & Jeon, H.-S. (2015). Effect of Adeli suit treatment on gait in a child with cerebral palsy: a single-subject report. *Physiotherapy Theory And Practice*, 31(4), 275–282.
<https://doi.org/10.3109/09593985.2014.996307>

- Ko, E. J., Chun, M. H., Kim, D.-Y., Kang, Y., Lee, S. J., Yi, J. H., Chang, M. C., & Lee, S. Y. (2018). Frenkel's exercise on lower limb sensation and balance in subacute ischemic stroke patients with impaired proprioception. *Neurology asia*, 23(3), 217–224.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 713 s., ISBN 978-80-7262-657-1
- Kövári, M., Novotná, K., Havlíčková, M., Roubíčková, L., Konvalinková, R., Kadrnožková, L., & Suchá, L. (2018). Léčba roztroušené sklerózy z pohledu rehabilitace. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*, 25(1), 3–10.
- Kristková Zwingerová, A., Palaščíková Špringrová, I., & Žiaková, E. (2017). Vliv Akrální koaktivační terapie na stabilitu dětí s mozkovou obrnou. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*, 24(3), 143–149.
- Kubota, S., Nakata, Y., Eguchi, K., Kawamoto, H., Kamibayashi, K., Sakane, M., Sankai, Y., & Ochiai, N. (2013). Feasibility of rehabilitation training with a newly developed wearable robot for patients with limited mobility. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(6), 1080–1087.
- Kulichová, J. (1995). *Hiporehabilitace*. Praha: Česká hiporehabilitační společnost.
- Lan, C., Chen, S. Y., Lai, J. S., & Wong, A. M. (2013). Tai chi chuan in medicine and health promotion. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2013, 502131. <https://doi.org/10.1155/2013/502131>
- Langmeier, M. (2009). *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Larsen-Merril, J., Lazaro, R., & College, S. M. (2008). Use of the NeuroCom Balance Master™ training protocols to improve functional performance in a person with multiple sclerosis. *The Journal of Student Physical Therapy Research*, 1(1).
- Lawrence, M. (2017). Yoga for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12.
- Lei, C., Sunzi, K., Dai, F., Liu, X., Wang, Y., Zhang, B., He, L., & Ju, M. (2019). Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. *PloS One*, 14(11), e0224819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224819>
- Lennon S. (2001). Gait re-education based on the Bobath concept in two patients with hemiplegia following stroke. *Physical therapy*, 81(3), 924–935.
- Leonard, C. T. (1998). *The neuroscience of human movement*. St. Louis: Mosby.

- Li, F., Harmer, P., Fitzgerald, K., Eckstrom, E., Stock, R., Galver, J., Maddalozzo, G., & Batya, S. S. (2012). Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*, 366(6), 511–519. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1107911>
- Li, G. Y., Wang, W., Liu, G. L., & Zhang, Y. (2018). Effects of Tai Chi on balance and gait in stroke survivors: A systematic meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of rehabilitation medicine*, 50(7), 582–588. <https://doi.org/10.2340/16501977-2346>
- Lim, H., & Kim, T. (2013). Effects of vojta therapy on gait of children with spastic diplegia. *Journal of physical therapy science*, 25(12), 1605–1608. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1605>
- Lippertová-Grünerová, M., Pfeiffer, J., & Švestková, O. (2005). *Neurorehabilitace*. Praha: Galén.
- Liston, R., Mickelborough, J., Bene, J., & Tallis, R. (2003). A new classification of higher level gait disorders in patients with cerebral multi-infarct states. *Age and ageing*, 32(3), 252–258. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.252>
- Łuszczzyńska, A., & Kuliński, W. (2015). Physiotherapy in multiple sclerosis. *Medical Studies / Studia Medyczne*, 31(3), 168–177. <https://doi.org/10.5114/ms.2015.54755>
- Mayston, M. J. (1992). The Bobath Concept -evolution and application1. *Movement disorders in children medicine and sport science*, 1–6. doi: 10.1159/000421466
- McNeely, M. E., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2015). Impacts of dance on non-motor symptoms, participation, and quality of life in Parkinson disease and healthy older adults. *Maturitas*, 82(4), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.08.002>
- Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů: MKN-10 : desátá revize : aktualizovaná druhá verze k 1.1.2009. (2008-) (2. aktualiz. vyd). Praha: Bomton Agency. Retrieved from <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00162954>
- Mickevičienė, D., Masiulytė, E. and Švedaitė, N. (2018) 'The Impact of various physiotherapy programs on static and dynamic balance for patients after stroke', *Baltic journal of sport & health sciences*, 111(4), pp. 39–44. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=s3h&AN=134266615&lang=cs&site=eds-live> (Accessed: 18 November 2019).

- Miller, W. C., Deathe, A. B., & Speechley, M. (2003). Psychometric properties of the Activities-specific Balance Confidence Scale among individuals with a lower-limb amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(5), 656–661. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(02\)04807-4](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(02)04807-4)
- Munih, M., & Bajd, T. (2011). Rehabilitation robotics. *Technology & Health Care*, 19(6), 483–495. <https://doi.org/10.3233/thc-2011-0646>
- Navrátil, L. (2019). *Fyzikální léčebné metody pro praxi* (1. vydání). Grada Publishing.
- Nilsagård, Y., Carling, A., & Forsberg, A. (2012). Activities-specific balance confidence in people with multiple sclerosis. *Multiple sclerosis international*, 2012, 613925. <https://doi.org/10.1155/2012/613925>
- Nitz, J. C., Kuys, S., Isles, R., & Fu, S. (2010). Is the Wii Fit a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric: the journal of the International Menopause Society*, 13(5), 487–491. <https://doi.org/10.3109/13697130903395193>
- Nonnekes, J., Goselink, R. J. M., Růžička, E., Fasano, A., Nutt, J. G., & Bloem, B. R. (2018). Neurological disorders of gait, balance and posture: a sign-based approach. *Nature Reviews. Neurology*, 14(3), 183–189. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2017.178>
- Novotna, K., Janatova, M., Hana, K., Svestkova, O., Preiningerova Lizrova, J., & Kubala Havrdova, E. (2019). Biofeedback based home balance training can improve balance but not gait in people with Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis International*, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2019/2854130>
- Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Overman, D. (2016). *Gait & Balance Product Showcase*. Retrieved from <https://www.ptproductsonline.com/exercise-rehab/body-weight-support-systems/gait-balance-product-showcase/>
- Palašáková Špringrová, I. (2011). *Akrální koaktivační terapie (ACT): vycházející ze základních principů metod Roswithy Brunkow = Acral coactivation therapy*. Čelákovice: Rehaspring.
- Park, J., Gong, J., & Yim, J. (2017). Effects of a sitting boxing program on upper limb function, balance, gait, and quality of life in stroke patients. *NeuroRehabilitation*, 40(1), 77–86. <https://doi.org/10.3233/NRE-161392>

- Patestas, M. A., & Gartner, L. P. (2016). *A Textbook of Neuroanatomy*: vol. second edition. Wiley-Blackwell.
- Paulasová Schwabová, J., & Danková, M. (2018). Ataxie. Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie, 81(2), 131–149. <https://doi.org/10.14735/amcsnn2018131>
- Pavlů, D. (2002). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Peter, R., Nigel, P., Alan, L., Murray, G., Martin, B., Diane, D., Bernard, D., & Bo, J. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 8.
- Pratama. A. D. (2017). Training Bobath Methods Better Than Feldenkrais Methods to Improve of Balance among Post Stroke Patients. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 5(2), 8–12. <https://doi.org/10.7454/jvi.v5i2.83>
- Prokopiusová, T., Hrušková, N., Peřková, D., Patyková, M., & Řasová, K. (2016). The application of functional electrical stimulation in people with Multiple Sclerosis – the Pilot Project. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*, 79(4), 463–470.
- Raine, S. (2006). Defining the Bobath concept using the Delphi technique. *Physiotherapy Research International*, 11(1), 4–13.
- Raine S. (2007). The current theoretical assumptions of the Bobath concept as determined by the members of BBTA. *Physiotherapy theory and practice*, 23(3), 137–152. <https://doi.org/10.1080/09593980701209154>
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (Eds.). (2009). *Bobath concept: theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Rašev, E. (1995). Proprioceptivní posturální terapie. *Rehabilitácia*, 28(1), 8-11.
- Reifenauer, I., & Dad'ová, K. (2016). Ovlivnění kvality života jógou zařazenou jako doplněk rehabilitace u pacientů s chronickým neurologickým onemocněním. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 25(4), 166–172.
- Riener, R., Rabuffetti, M., & Frigo, C. (2002). Stair ascent and descent at different inclinations. *Gait & posture*, 15(1), 32–44. [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(01\)00162-x](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(01)00162-x)
- Robinson, J., Dixon, J., Macsween, A., van Schaik, P., & Martin, D. (2015). The effects of exergaming on balance, gait, technology acceptance and flow experience in

- people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 7(1), 1–12.
- Ropper, A. H., Samuels, M. A., & Klein, J. (2005). *Adam's and Victor's principles of neurology* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Education, 78-88, 111-121
- Sage, M. & Almeida, Q. (2009) Symptom and gait changes after sensory attention focused exercise vs aerobic training in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24, 1132-1138. doi:10.1002/mds.22469
- Saleem, S., Arora, B., & Chauhan, P. (2019). Comparative study to evaluate the effectiveness of vestibular rehabilitation therapy versus dual task training on balance and gait in posterior cerebral artery (PCA) Stroke. *Journal of clinical & diagnostic research*, 13(11), 10–17. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2019/41828.13309>
- Salem, Y., & Godwin, E. M. (2009). Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*, 24(4), 307–313. <https://doi.org/10.3233/NRE-2009-0483>
- Samuel, A., Solomon, J., & Mohan, D. (2013). Postural sway in dual-task conditions between spastic diplegic Cerebral Palsy and typically developing children. *International journal of health and rehabilitation sciences*, 2(2) 91-97.
- Santos, G., Severiano, M., Zeigelboim, D. B. S., Marques, J., Teive, H., Liberalesso, P., & Cordeiro, M. (2017). Feasibility of virtual reality-based balance rehabilitation in adults with spinocerebellar ataxia: a prospective observational study. *Hearing, Balance and Communication*, 15(4), 244–251. <https://doi.org/10.1080/21695717.2017.1381490>
- Scott, S. (2008). *ABLE bodies balance training*. Human Kinetics.
- Semenova K. A. (1997). Basis for a method of dynamic proprioceptive correction in the restorative treatment of patients with residual-stage infantile cerebral palsy. *Neuroscience and behavioral physiology*, 27(6), 639–643. <https://doi.org/10.1007/bf02461920>
- Seo, K. C., & Kim, H. A. (2015). The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(6), 1747–1749. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1747>
- Seo, K., Park, S. H., & Park, K. (2015). The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(5), 1459–1462.

- Shah, H., & Mukherjee, S. (2012). Psychogenic vertigo. *Otorhinolaryngol Clin Int J*, 4(2), 77-80.
- Sheehy, L., Taillon-Hobson, A., Sveistrup, H., Bilodeau, M., Yang, C., Welch, V., Hossain, A., & Finestone, H. (2019). Home-based virtual reality training after discharge from hospital-based stroke rehabilitation: a parallel randomized feasibility trial. *Trials*, 20(1), 333. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3438-9>
- Shepard, N. T., & Telian, S. A. (1995). Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 112(1), 173–182. <https://doi.org/10.1016/S0194-59989570317-9>
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Shvarkov, S. B., Davydov, O. S., Kuuz, R. A., Aipova, T. R., & Vein, A. M. (1996). New approaches to the rehabilitation of patients with neurological motor defects. *Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*, 96(3), 51–54.
- Schepens, S., Goldberg, A., & Wallace, M. (2010). The short version of the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale: its validity, reliability, and relationship to balance impairment and falls in older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*, 51(1), 9–12.
- Schmidt, H., Werner, C., Bernhardt, R., Hesse, S., & Krüger, J. (2007). Gait rehabilitation machines based on programmable footplates. *Journal of NeuroEngineering & Rehabilitation (JNER)*, 4, 2–7. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-4-2>
- Schmitz-Hübsch, T., du Montcel, S. T., Baliko, L., Berciano, J., Boesch, S., Depondt, C., ... Fancellu, R. (2006). Scale for the assessment and rating of ataxia: development of a new clinical scale. *Neurology*, 66(11), 1717–1720. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000219042.60538.92>
- Siddiqi, F. A., & Masood, T. (2018). Training on Biodex balance system improves balance and mobility in the elderly. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 68(11), 1655–1659.
- Sihvonen, S. E., Sipilä, S., & Era, P. A. (2004). Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: a randomized controlled trial. *Gerontology*, 50(2), 87–95. <https://doi.org/10.1159/000075559>

- Silva-Batista, C., Corcos, D. M., Roschel, H., Kanegusuku, H., Gobbi, L. T., Piemonte, M. E., ... & Ugrinowitsch, C. (2016). Resistance Training with Instability for Patients with Parkinson's Disease. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(9), 1678–1687. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000945>
- Silvi, F.-T., Nir, G., Chava, P., Talia, H., Leor, G., & Jeffrey M., H. (2005). Treadmill walking as an external pacemaker to improve gait rhythm and stability in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 9, 1109. <https://doi.org/10.1002/mds.20507>
- Şimşek, T. T., Şimşek, I. E., Türkücüoğlu, B., Çokal, N., & Üstünbaş, G. (2011). The effects of Kinesio® taping on sitting posture, functional independence and gross motor function in children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 33(21–22), 2058–2063. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.560331>
- Skaličková-Kováčiková, V. (2017). *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc: RL-CORPUS, s.r.o.
- Smania N, Corato E, Tinazzi M et al (2010) Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 24:826–834
- Sparrow, D., De Angelis, T. R., Hendron, K., Ellis, T., Thomas, C. A., & Saint-Hilaire, M. (2016). Highly challenging balance program reduces fall rate in Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 40(1), 24–30. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000111>
- Stephenson, J. L., Lamontagne, A., & De Serres, S. J. (2009). The coordination of upper and lower limb movements during gait in healthy and stroke individuals. *Gait & posture*, 29(1), 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.05.013>
- Stożek, J., Rudzińska, M., Pustułka-Piwnik, U., & Szczudlik, A. (2016). The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging clinical and experimental research*, 28(6), 1169–1177. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0506-1>
- Strupp, M., Kim, J. S., Murofushi, T., Straumann, D., Jen, J. C., Rosengren, S. M., Della Santina, C. C., & Kingma, H. (2017). Bilateral vestibulopathy: Diagnostic criteria consensus document of the classification committee of the Bárány Society. *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*, 27(4), 177–189. <https://doi.org/10.3233/VES-170619>

- Šádová, A. (2016). Cévní mozkové příhody v posudkovém lékařství, význam včasné a správné diagnostiky a léčby pro minimalizaci následků onemocnění. *Revizni a Posudkove Lekarstvi*, 19(1), 23–35.
- Šišková, D. (2011). Dětská mozková obrna. *Revizni a Posudkove Lekarstvi*, 14(4), 127–132.
- Špaňhelová, S., & Oplatková, L. (2016). Reflex Locomotion According to Vojta. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*, 79(4).
- Tabatabaee, M., Cheraghifard M., & Shamsoddini A. (2019). The effects of kinesio taping of lower limbs on functional mobility, spasticity, and range of motion of children with spastic cerebral palsy. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery* [online]., 55(1) [cit. 2019-11-18]. DOI: 10.1186/s41983-019-0118-3. ISSN 16878329.
- Taylor-Piliae, R. E., & Haskell, W. L. (2007). Tai Chi exercise and stroke rehabilitation. *Topics In Stroke Rehabilitation*, 14(4), 9–22.
- Tillman, A., Muthalib, M., Hendy, A. M., Johnson, L. G., Rantalainen, T., Kidgell, D. J., ... & Teo, W. P. (2015). Lower limb progressive resistance training improves leg strength but not gait speed or balance in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 40.
- Tinetti, M.E., Williams, T.F., & Mayewski, R. (1986) Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med*, 80(3):429–434. doi:10.1016/0002-9343(86)90717-5
- Toktaş, H., Yaman, F., Ulaşlı, A. M., & Dündar, Ü. (2015). Virtual reality rehabilitation in a case with spinocerebellar ataxia. *Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*, 61(4), 383–386. <https://doi.org/10.5152/tftrd.2015.37786>
- Tomlinson, C. L., Patel, S., Meek, C., Stowe, R., Shah, L., Ives, N., Herd, C. P., ... & Wheatley, K. (2012). Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;345:e5004.
- Trouillas, P., Takayanagi, T., Hallett, M., Currier, R. D., Subramony, S. H., Wessel, K., ... & Manyam, B. (1997). International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome. The Ataxia Neuropharmacology Committee of the World Federation of Neurology. *Journal of the neurological sciences*, 145(2), 205–211. [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(96\)00231-6](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(96)00231-6)

- Tunur, T., DeBlois, A., Yates-Horton, E., Rickford, K., & Columna, L. A. (2020). Augmented reality-based dance intervention for individuals with Parkinson's disease: A pilot study. *Disability and health journal*, *13*(2), 100848. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2019.100848>
- Ťupová, K., & Krobot, A. (2012). Hipoterapie jako doplňková metoda fyzioterapie: rešerše dostupné literatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, *19*(2), 74-79.
- Tyler, M., Danilov, Y., & Bach-Y-Rita, P. (2003). Closing an open-loop control system: vestibular substitution through the tongue. *Journal of integrative neuroscience*, *2*(2), 159–164. <https://doi.org/10.1142/s0219635203000263>
- Umphred, D. A., Burton, G. U., Lazaro, R. T., & Roller, M. L. (2013). *Umphred's neurological rehabilitation* (Sixth edition). St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Vařeka. (2000). Vojta's reflex locomotion and developmental kinesiology. *Rehabilitacia*, *33*(4), 196–200.
- Viruega, H., Gaillard, I., Carr, J., Greenwood, B., & Gaviria, M. (2019). Short- and mid-term improvement of postural balance after a neurorehabilitation program via hippotherapy in patients with sensorimotor impairment after cerebral palsy: A preliminary kinetic approach. *Brain Sciences*, *9*(10). <https://doi.org/10.3390/brainsci9100261>
- Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overview. *American Family Physician*, *101*(4), 213–220
- Vrabec, P., Lischkeová B., Světlík M. & Skřivan J. (2002). *Rovnovážný systém I: obecná část: klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody*. Praha: Triton, 99 s. ISBN 80-7254-307-5.
- Vuillerme, N., Pinsault, N., Chenu, O., Demongeot, J., Payan, Y., & Danilov, Y. (2008). Sensory supplementation system based on electrotactile tongue biofeedback of head position for balance control. *Neuroscience letters*, *431*(3), 206–210. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2007.11.049>
- Yu, X. X. (Ed.). (2018) Parkinson Disease. Retrieved March 7, 2020, from <https://www.dynamed.com/condition/parkinson-disease/>
- Wall, C., 3rd, & Kentala, E. (2005). Control of sway using vibrotactile feedback of body tilt in patients with moderate and severe postural control deficits. *Journal of vestibular research: equilibrium & orientation*, *15*(5-6), 313–325.

- Westwater-Wood, S., Adams, N., & Kerry, R. (2010). The use of proprioceptive neuromuscular facilitation in physiotherapy practice. *Physical Therapy Reviews*, 15(1), 23–28.
- Wright T. (2015). Menière's disease. *BMJ clinical evidence*, 2015, 0505
- Wu, J., Loprinzi, P. D., & Ren, Z. (2019). The rehabilitative effects of virtual reality games on balance performance among children with Cerebral Palsy: A Meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 16(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph16214161>
- Zaleski-King, A. C., Lai W., & Sweeney, A. D. (2018). Anatomy and physiology of the vestibular system. diagnosis and treatment of vestibular disorders, 3. doi: 10.1007/978-3-319-97858-1_1
- Zampero, P., Francescato, M. P., De Luca, G., Lovati, L., & di Prampero, P. E. (1995). The energy cost of level walking in patients with hemiplegia. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 5(6), 348–352. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1995.tb00057.x>
- Zechovská, L. (2013). *Kinezioterapie u Parkinsonovy choroby a Parkinsonova syndromu* [Bakalářská práce]. Rehabilitační klinika LF v Hradci Králové.

Přílohy

Příloha č. 1 - Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové (Topinková, 2010), kazuistika č. 1

Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové		
I. Rovnováha		
Návod k provedení: pacient sedí na pevné židli bez opěrek pro ruce. Požádejte ho o provedení úkonů 1-9.		
Činnost	Provedení	Bodové skóre
1. Rovnováha vsedě.	a) potíže s udržením rovnováhy b) stabilní, jistý sed	0 1
2. Postavení ze sedu na židli.	a) neschopen bez pomoci b) pomáhá si rukama c) postaví se bez pomoci rukou	0 1 2
3. Postavení z lehu na lůžku.	a) neschopen bez pomoci b) postaví se, ale potřebuje více pokusů c) postaví se na první pokus	0 1 2
4. Rovnováha po postavení	a) nejistý, neschopen b) stabilní, ale používá hůl nebo se chytá předmětů c) stoj jistý, bez pomůcky a opory	0 1 2
5. Rovnováha ve stoji.	a) nejistý, neschopen b) stoj jistý, ale o širší bázi c) stoj jistý o úzké bázi, bez opory	0 1 2
6. Stoj, udržení rovnováhy při tlaku na sternum (stoj o úzké bázi).	a) začíná padat, neschopen b) osciluje, nejistý, sám se udrží c) stoj jistý	0 1 2
7. Stoj se zavřenýma očima (stoj o úzké bázi).	a) nejistý, padá, neschopen- osciluje, ale udrží se b) jistý	0 1
8. Otáčení o 360°.	a) provede nesouvisle, přerušovaně b) provede plynule, souvislými kroky	0 1
	a) nejistý, chytá se předmětů, s oporou b) bez poruchy rovnováhy. pomaleji	0 1
9. Posazení zpět na židli.	a) nejistý (neodhadne vzdálenost, dopadne na židli, pomáhá si rukama)	0
	b) s pomocí paží, přerušovaně, s potížemi	1
	c) provede plynule, jistě	2
Celkové skóre rovnováhy: 10		

II. Chůze		
Návod k provedení: pacient stojí vedle vyšetřujícího, na jeho pokyn projde napříč pokojem, nejprve obvyklým krokem, zpět co možná nejrychleji s dodržením bezpečnosti. Může používat obvyklé pomůcky (hůl, berle, chodítko).		
Činnost	Provedení	Bodové skóre
10. Iniciace chůze (rozejít se ihned po pokynu)	a) váhání, obtíže zahájit pohyb, přešlapování b) rozejde se bez potíží	0 1
11. Délka a výška kroku	a) pravá noha se švihem nedostává před levou b) pravá noha překročí levou	0 1
	a) pravá noha se úplně nezdvihne od podložky b) normální pohyb	0 1
	a) levá noha se švihem nedostává před pravou b) levá noha překročí pravou	0 1
	a) levá noha se úplně nezdvihne od podložky b) normální pohyb	0 1
12. Souměrnost kroku.	a) pravý a levý krok nesouměrný b) oba kroky souměrné	0 1
13. Plynulost kroku.	a) přerušování plynulosti kroku b) plynulá chůze	0 1
14. Udržení směru chůze.	a) neudrží směr chůze b) mírně vybočuje c) chůze přímá bez pomůcky	0 1 2
15. Rovnováha trupu.	a) oscilace trupu, používá pomůcky b) není kolísání, ale pokrčení v kyčlích, v kolenou, <u>pomáhá si rukama</u> c) normální poloha trupu při chůzi	0 1 2
16. Chůze.	a) chůze o široké bázi, paty od sebe b) normální chůze	0 1
Celkové skóre chůze: 7		
Celkové skóre rovnováhy a chůze: 17		
Hodnocení: 26- 28 bodů normální provedení, nezvýšené riziko pádů. Méně než 26 bodů abnormální výsledek, nutné vyšetření, léčba příčiny, rehabilitace a režimová opatření Méně než 19 bodů vysoce rizikové skóre, riziko pádů zvýšeno až pětinasobně		

Příloha č. 2 – Berg Balance Scale

Berg Balance Scale (Berg et al., 1995), (Filakovská 2012).

VSTÁVÁNÍ ZE SEDU DO STOJE (vstát ze sedu do stoje bez pomoci rukou)

4 - schopen vstát bez pomoci rukou a schopen stabilizovat se nezávisle

3 - schopen vstát nezávisle s pomocí rukou 2 - schopen vstát s pomocí rukou po několika pokusech

1 - potřebuje minimální pomoc k tomu, aby vstal nebo se stabilizoval

0 - potřebuje střední nebo velkou / maximální pomoc, aby vstal

SAMOSTATNÝ STOJ (stát dvě minuty bez držení)

4 - schopen samostatného stoje po dobu dvou minut

3 - schopen stát dvě minuty pod kontrolou / dohledem

2 - schopen stát 30 sekund bez opory

1 - potřeba několika pokusů, aby vydržel stát 30 sekund bez opory

0 - neschopen stát 30 sekund bez asistence druhé osoby

SAMOSTATNÝ SED (sedět se složenýma rukama, není třeba vyšetřovat, pokud je schopen samostatného stoje po dobu dvou minut)

4 - schopen samostatného a bezpečného sedu po dobu dvou minut

3 - schopen sedět dvě minuty s dohledem

2 - schopen sedět 30 sekund

1 - schopen sedět 10 sekund

0 - neschopen sedět bez opory ani 10 sekund

POSAZOVÁNÍ ZE STOJE (posadit se)

4 - bezpečné posazení s minimálním použitím horních končetin

3 - kontrolované klesání s použitím horních končetin

2 - použití zadní strany dolních končetin pro oporu o židli ke kontrole klesání

1 - nezávislé posazování, ale s nekontrolovaným klesáním

0 - potřeba asistence druhé osoby při posazování

PŘESUNY

Budete potřebovat dvě židle, jednu s opěrkami a jednu bez nich, nebo postel a židli s opěrkami. Připravte sedadla pro pivotový přesun, tzn., že jsou natočeny tak, aby spolu svíraly úhel 90°. Požádejte klienta, aby se přesunul v jednom směru k židli s opěrkami a v druhém směru k sedadlu bez opěrek.

4 - schopen bezpečného přesunu s minimálním použitím horních končetin

3 - schopen bezpečného přesunu s jednoznačným použitím horních končetin

2 - schopen přesunu s verbálním navedením a dohledem

1 - potřeba jednoho asistenta

0 - potřeba dvou lidí, kteří asistují při přesunu nebo dohlížejí na bezpečnost

STOJ SE ZAVŘENÝMA OČIMA (nohy na šířku boků)

4 - schopen stát 10 sekund bezpečně

3 - schopen stát 10 sekund s dohledem

2 - schopen stát 3 sekundy

1 - neschopen mít zavřené oči po dobu 3 sekund a stát pevně

0 - potřebuje pomoc, aby nespádl

STOJ O ÚZKÉ BÁZI (s nohama u sebe)

4 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle a bezpečně po dobu 1 minuty

3 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle po dobu 1 minuty s dohledem

2 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle, ale pouze po dobu 30 sekund

1 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice, ale schopen stát 15 sekund s nohama u sebe

0 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice a neudrží se ani po dobu 15 sekund

VSTOJE SE NAPŘÁHNOUT DOPŘEDU S NAPJATOU PAŽÍ

Vyzvěte klienta, aby předpažil horní končetiny do 90 stupňů, napjal prsty a natáhl se co nejvíce dopředu. Vyšetřující umístí pravítko na konec prstů, když je paže v úhlu 90°. Poté následuje napřažení končetin vpřed. Zaznamenává se vzdálenost, které bylo dosaženo prsty. Při napřahování doporučujeme používat obě paže a tím se vyhnout rotaci trupu.

4 - napřáhne se vpřed s jistotou >25 cm (10 palců)

3 - napřáhne se vpřed s jistotou >12.5 cm (5 palců)

2 - napřáhne se vpřed s jistotou >5 cm (2 palce)

1 - napřáhne se vpřed, ale potřebuje dohled

0 - při pokusu ztrácí rovnováhu / vyžaduje podporu zvnějšku

ZVEDNOUT PŘEDMĚT Z PODLAHY ZE STOJNÉ

POZICE (předmět je umístěn před klientovými nohama)

4 - schopen zvednout předmět lehce a s jistotou

3 - schopen zvednout předmět, ale potřebuje dohled

2 - neschopen předmět zvednout, ale dosáhne na 2-5cm (1-2 palce) od předmětu a samostatně udržuje rovnováhu

1 - neschopen zvednout předmět a při pokusu potřebuje dohled

0 - neschopen se o úkon pokusit / potřebuje asistenci, aby neztratil rovnováhu či nespádl

OTOČIT SE DOZADU PŘES LEVÉ A PRAVÉ RAMENO VE STOJNÉ

POZICI Vyzvěte klienta, aby se podíval dozadu přes levé rameno. Opakujte to samé doprava. Můžete použít předmět, na který se klient bude dívat dozadu, aby dosáhl lepšího otočení.

4 - podívá se dozadu na obě strany a dobře přenáší váhu

3 - podívá se dozadu pouze na jednu stranu, druhá strana vykazuje menší přenesení váhy

2 - otáčí se pouze do strany, ale udrží rovnováhu

1 - při otáčení potřebuje dohled

0 - potřebuje oporu, aby udržel rovnováhu či nespádl

OTOČKA O 360 STUPŇŮ

Vyzvěte klienta, aby se otočil na místě o 360 stupňů. Následně totéž na druhou stranu.

4 - schopen bezpečně se otočit o 360° za 4 či méně sekund

3 - schopen bezpečně se otočit o 360° za 4 či méně sekund pouze na jednu stranu

2 - schopen bezpečně se otočit o 360°, ale pouze pomalu

1 - potřebuje značný dohled nebo slovní náповědu

0 - potřebuje asistenci

STŘÍDAVÉ UMÍSTĚOVÁNÍ NOHY NA SCHOD ČI STOLIČKU VE STOJNÉ POZICI BEZ OPORY

Vyzvěte klienta, aby pokládal nohy střídavě na schod či stoličku. Pohyb opakuje co nejrychleji tak, aby se každá noha dotkla schodu / stoličky čtyřikrát.

4 - schopen stát bezpečně a samostatně, dokončí osm dotyků za 20 s či méně

3 - schopen stát samostatně a dokončit osm dotyků za více než 20 sekund

2 - schopen dokončit 4 dotyky bez pomoci s dohledem

1 - schopen dokončit více než dva dotyky s minimální asistencí

0 - potřebuje asistenci, aby nespádl / neschopen se o úkon pokusit

STOJ BEZ OPORY S JEDNOU NOHOU VPŘED

Vyzvěte klienta, aby umístil jednu nohu přímo před druhou. Aby získal 3 body, musí mít nohy za sebou a pánev by neměla rotovat.

4 - schopen umístit jednu nohu přímo před druhou samostatně a vydržet 30 sekund

3 - schopen umístit nohu před druhou samostatně a vydržet 30 sekund

2 - schopen udělat malý krok samostatně a vydržet 30 sekund

1 - potřebuje pomoc s uděláním kroku, ale vydrží 15 sekund

0 - ztrácí rovnováhu při pokusu o vykročení či stání

STOJ NA JEDNÉ NOZE

4 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet více než 10 sekund

3 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet 5-10 sekund

2 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet 3-5 sekund

1 - pokouší se zvednout nohu, neschopen vydržet 3 sekundy, ale zůstává stát samostatně

0 - neschopen se o úkon pokusit nebo potřebuje asistenci, aby nespádl

Příloha č. 3 – Dynamic Gait Index

Dynamic Gait Index (Filakovská 2012).

1. Chůze po rovině

Instrukce: Jděte vaší obvyklou rychlostí odtud ke značce (20stop).

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Ujde 20 stop bez pomůcek, dobrá rychlost, není důkaz pro nedostatek rovnováhy, normální vzorec chůze.
- (2) **Mírné poškození: Ujde 20 stop za použití pomůcek, nižší rychlost, mírné poškození chůze.**
- (1) Střední poškození: Ujde 20 stop pomalou rychlostí s abnormálním vzorcem chůze, důkaz pro nerovnováhu.
- (0) Vážné poškození: Neujde 20 stop bez pomoci, vážné poškození chůze nebo nerovnováha.

2. Změna v rychlosti chůze

Instrukce: Začněte chůzi vaší normální rychlostí (5 sekund), a když vám řeknu „ted“, jděte co nejrychleji (5sekund). Když vám řeknu „zpomalte“, jděte co nejpomaleji (5sekund).

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Schopen/schopna hladce změnit rychlost chůze z normální na rychlou a pomalou bez ztráty rovnováhy.
- (2) **Mírné poškození: schopen/schopna změnit rychlost, ale je zjevná mírná odchylka chůze, nebo bez odchylky chůze, ale neschopen/neschopna významněji změnit její rychlost nebo používá pomůcku.**
- (1) Střední poškození: Schopnost změny rychlosti chůze pouze malá nebo je schopen/schopna změnit rychlost, ale s významnou odchylkou chůze, nebo změni rychlost, ale ztrácí rovnováhu, ale je schopen/schopna pokračovat v chůzi.
- (0) Vážné poškození: Neschopen/neschopna změny rychlosti chůze nebo ztrácí rovnováhu a potřebuje se přidržovat stěny nebo být chycen.

3. Chůze s horizontálním otočením hlavy

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu „podívej se doprava“, otočte hlavu vpravo, ale pokračujte v chůzi rovně. Když vám řeknu „podívej se doleva“, otočte hlavu vlevo, ale pokračujte v chůzi rovně. Držte hlavu otočenou vlevo, dokud vám neřeknu „dívej se rovně“, poté pokračujete v chůzi rovně a zároveň otočíte hlavu zpět do středu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Zvládne otočky hlavou hladce bez změny v chůzi.
- (2) **Mírné poškození: Zvládne otočky hlavou hladce s lehkou změnou v rychlosti chůze, tj. malá porucha v rovině dráhy chůze nebo používá pomůcky.**
- (1) Střední poškození: Vykoná otočky hlavou s mírným poškozením v rychlosti chůze, zpomalí, objeví se potácení se, ale překoná je a může pokračovat v chůzi.
- (0) Vážné poškození: Vykonává úkoly s vážnou poruchou chůze, tj. potácení se, opouští 15palcovou dráhu, ztrácí rovnováhu, zastavuje, chytá se stěny.

4. Chůze s vertikálním otočením hlavy

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu „podívej se nahoru“, zvedněte hlavu nahoru, ale pokračujte v chůzi rovně, dokud vám neřeknu „podívej se dolů“, skloňte hlavu dolů, ale pokračujte v chůzi rovně. Držte hlavu skloněnou dolů, dokud vám neřeknu „dívej se rovně“, poté pokračujete v chůzi rovně a zároveň otočíte hlavu zpět do středu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Zvládne pohyby hlavou hladce bez změny v chůzi.
- (2) Mírné poškození: Zvládne pohyby hlavou hladce s lehkou změnou v rychlosti chůze, tj. malá porucha v rovině dráhy chůze nebo používá pomůcky.
- (1) **Střední poškození: Vykoná pohyby hlavou s mírným poškozením v rychlosti chůze, zpomalí, objeví se potácení se, ale překoná je a může pokračovat v chůzi.**
- (0) Vážné poškození: Vykonává úkoly s vážnou poruchou chůze, tj. potácení se, opouští 15palcovou dráhu, ztrácí rovnováhu, zastavuje, chytá se stěny.

5. Chůze a pivot otáčka

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu “otoč se a zastav,” otočte se co nejrychleji do protisměru a zastavte.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Otočí se bezpečně do 3 sekund a zastaví rychle bez ztráty rovnováhy.
- (2) Mírné poškození: Otočí se bezpečně za déle než 3 sekundy a zastaví bez ztráty rovnováhy.
- (1) **Střední poškození: Otočí se pomalu, požaduje verbální kontrolu a potřebuje několik malých krůčků k opětovnému nabytí rovnováhy po otočce a zastavení.**
- (0) Vážné poškození: Nemůže se otočit bezpečně, vyžaduje asistenci k otočení a zastavení.

6. Krok přes překážku

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když přijdete ke krabici, překročte ji a pokračujte v chůzi. Nechoďte okolo krabice, ale přes ni.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Je schopen překročit krabici beze změny rychlosti chůze, bez důkazů ztráty rovnováhy.
- (2) **Mírné poškození: Je schopen překročit krabici, ale musí zpomalit a přizpůsobit kroky k bezpečnému překročení krabice.**
- (1) Střední poškození: Je schopen překročit krabici, ale musí zastavit. Může potřebovat verbální navedení.
- (0) Vážné poškození: Nezvádne vykonat bez asistence.

7. Kroky kolem překážky

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když přijdete k prvnímu kuželu (vzdálený 6stop, tj. 18 cm), projděte kolem jeho pravé strany. Když přijdete k druhému kuželu (6 stop od prvního kuželu), projděte kolem něj na levou stranu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) **Normální: Projde kolem kuželů bezpečně bez změny rychlosti chůze; bez důkazu ztráty rovnováhy.**

- (2) Mírné poškození: Projde kolem obou kuželů, ale musí zpomalit a přizpůsobit kroky.
- (1) Střední poškození: Projde kolem kuželů, ale musí významně zpomalit, vyžaduje verbální pomoc nebo spěchá při vykonávání úkolu.
- (0) Vážné poškození: Neschopen/neschopna projít kolem kuželů, narazí do jednoho nebo obou nebo potřebuje asistenci.

8. Kroky

Instrukce: Jděte nahoru po těchto schodech tak, jak jste zvyklý doma, tj. použijte zábradlí, pokud to bude nezbytné. Nahore se otočte a sejděte po schodech dolů.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Chodidla se při chůzi pravidelně střídají, chůze bez přidržování se zábradlí.
- (2) **Mírné poškození: Chodidla se při chůzi pravidelně střídají, ale musí se přidržovat zábradlí.**
- (1) Střední poškození: Při chůzi pokládá obě chodidla na tentýž schod a musí se přidržovat zábradlí.
- (0) Vážné poškození: Nedokáže jít po schodech bezpečně.

Celkové hodnocení:

TOTAL skóre	16
-------------	----

TOTAL skóre: maximum 24

≤19/24 zvýšená pravděpodobnost pádu

>22/24 bezpečný chodec

Příloha č. 4 – The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale

The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale (Filakovská 2012).

Pro každou z následujících činností prosím označte vaši úroveň sebejistoty výběrem odpovídajícího čísla z následující stupnice:

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

nejistý/á

plně sebejistý/á

Jak velkou jistotu, že neztratíte rovnováhu nebo stabilitu, máte při následujících situacích...

1. ...chůze kolem domu? 80%
2. ...při chůzi do i ze schodů? 70%
3. ...když se předkláníte a zvedáte domácí obuv z podlahy v šatně? 70%
4. ...když saháte pro malou nádobu umístěnou na polici ve výši vašich očí? 90%
5. ...při stožení na špičkách a natahování se pro něco nad vaší hlavou? 50%
6. ...při stožení na židli, když se pro něco natahujete? 30%
7. ...při zametání podlahy? 80%
8. ...při chůzi z domu k autu zaparkovanému na příjezdové cestě? 90%
9. ...při nastupování nebo vystupování z auta? 40%
10. ... při chůzi přes parkoviště k nákupnímu centru? 70%
11. ...při chůzi po šikmé ploše (rampě) nahoru nebo dolů? 60%
12. ...při chůzi v nákupním centru plném lidí, kteří chodí rychle kolem vás? 80%
13. ...když do vás narazí lidé při chůzi skrze nákupní centrum? 70%
14. ...při nástupu nebo výstupu z eskalátoru při současném přidržování se okraje? 60%
15. ... při nástupu nebo výstupu z eskalátoru plného lidí bez možnosti přidržet se okraje? 50%
16. ...chůzi venku po chodníku s náledím? 40%

TOTAL	ABC score (= TOTAL:16)
	64,4 %

Hodnocení:

- 80% = vysoká úroveň tělesných funkcí
- 50-80% = průměrná úroveň tělesných funkcí
- < 50% = nízká úroveň tělesných funkcí

Myers AM (1998)

- < 67% = starší dospělí v riziku pádu; lze očekávat pád
LaJoie Y (2004)

Příloha č. 5 Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové (Topinková, 2010), kazuistika č. 2

Hodnocení rovnováhy a chůze podle Tinettiové		
I. Rovnováha		
Návod k provedení: pacient sedí na pevné židli bez opěrek pro ruce. Požádejte ho o provedení úkonů 1-9.		
Činnost	Provedení	Bodové skóre
1. Rovnováha vsedě.	a) potíže s udržením rovnováhy b) stabilní, jistý sed	0 1
2. Postavení ze sedu na židli.	a) neschopen bez pomoci b) pomáhá si rukama c) postaví se bez pomoci rukou	0 1 2
3. Postavení z lehu na lůžku.	a) neschopen bez pomoci b) postaví se, ale potřebuje více pokusů c) postaví se na první pokus	0 1 2
4. Rovnováha po postavení	a) nejistý, neschopen b) stabilní, ale používá hůl nebo se chytá předmětů c) stoj jistý, bez pomůcky a opory- stoj o širší bázi	0 1 2
5. Rovnováha ve stoji.	a) nejistý, neschopen b) stoj jistý, ale o širší bázi c) stoj jistý o úzké bázi, bez opory	0 1 2
6. Stoj, udržení rovnováhy při tlaku na sternum (stoj o úzké bázi).	a) začíná padat, neschopen b) osciluje, nejistý, sám se udrží c) stoj jistý	0 1 2
7. Stoj se zavřenýma očima (stoj o úzké bázi).	a) nejistý, neschopen- osciluje, ale udrží se b) jistý	0 1
8. Otáčení o 360°.	a) provede nesouvisle, přerušovaně b) provede plynule, souvislými kroky	0 1
*pacientka se nedokáže otočit za pravou rukou	a) nejistý, chytá se předmětů, s oporou b) bez poruchy rovnováhy	0 1
9. Posazení zpět na židli.	a) nejistý (neodhadne vzdálenost, dopadne na židli, pomáhá si rukama) b) s pomocí paží, přerušovaně, s potížemi c) provede plynule, jistě	0 1 2
Celkové skóre rovnováhy: 10		

II. Chůze		
Návod k provedení: pacient stojí vedle vyšetřujícího, na jeho pokyn projde napříč pokojem, nejprve obvyklým krokem, zpět co možná nejrychleji s dodržením bezpečnosti. Může používat obvyklé pomůcky (hůl, berle, chodítko).		
Činnost	Provedení	Bodové skóre
10. Iniciace chůze (rozejít se ihned po pokynu)	a) váhání, obtíže zahájit pohyb, přešlapování b) rozejde se bez potíží	0 1
11. Délka a výška kroku	a) pravá noha se švihem nedostává před levou b) pravá noha překročí levou	0 1
	a) pravá noha se úplně nezdvihne od podložky b) normální pohyb	0 1
	a) levá noha se švihem nedostává před pravou b) levá noha překročí pravou	0 1
	a) levá noha se úplně nezdvihne od podložky b) normální pohyb	0 1
12. Souměrnost kroku.	a) pravý a levý krok nesouměrný b) oba kroky souměrné	0 1
13. Plynulost kroku.	a) přerušování plynulosti kroku b) plynulá chůze	0 1
14. Udržení směru chůze.	a) neudrží směr chůze b) mírně vybočuje c) chůze přímá bez pomůcky	0 1 2
15. Rovnováha trupu.	a) oscilace trupu, používá pomůcky b) není kolísání, ale pokrčení v kyčlích, v kolenou, pomáhá si rukama c) normální poloha trupu při chůzi	0 1 2
	16. Chůze.	a) chůze o široké bázi, paty od sebe b) normální chůze
Celkové skóre chůze: 10		
Celkové skóre rovnováhy a chůze: 19		
Hodnocení:		
26- 28 bodů normální provedení, nezvýšené riziko pádů.		
Méně než 26 bodů abnormální výsledek, nutné vyšetření, léčba příčiny,		
rehabilitace a režimová opatření		
Méně než 19 bodů vysoce rizikové skóre, riziko pádů zvýšeno až pětinasobně		

Příloha č. 6 – Berg Balance Scale

Berg Balance Scale (Berg et al., 1995), (Filakovská 2012).

VSTÁVÁNÍ ZE SEDU DO STOJE (vstát ze sedu do stoje bez pomoci rukou)

- 4 - schopen vstát bez pomoci rukou a schopen stabilizovat se nezávisle**
- 3 - schopen vstát nezávisle s pomocí rukou
- 2 - schopen vstát s pomocí rukou po několika pokusech
- 1 - potřebuje minimální pomoc k tomu, aby vstal nebo se stabilizoval
- 0 - potřebuje střední nebo velkou / maximální pomoc, aby vstal

SAMOSTATNÝ STOJ (stát dvě minuty bez držení)

- 4 - schopen samostatného stoje po dobu dvou minut**
- 3 - schopen stát dvě minuty pod kontrolou / dohledem
- 2 - schopen stát 30 sekund bez opory
- 1 - potřeba několika pokusů, aby vydržel stát 30 sekund bez opory
- 0 - neschopen stát 30 sekund bez asistence druhé osoby

SAMOSTATNÝ SED (sedět se složenýma rukama, není třeba vyšetřovat, pokud je schopen samostatného stoje po dobu dvou minut)

- 4 - schopen samostatného a bezpečného sedu po dobu dvou minut**
- 3 - schopen sedět dvě minuty s dohledem
- 2 - schopen sedět 30 sekund
- 1 - schopen sedět 10 sekund
- 0 - neschopen sedět bez opory ani 10 sekund

POSAZOVÁNÍ ZE STOJE (posadit se)

- 4 - bezpečné posazení s minimálním použitím horních končetin
- 3 - kontrolované klesání s použitím horních končetin**
- 2 - použití zadní strany dolních končetin pro oporu o židli ke kontrole klesání
- 1 - nezávislé posazování, ale s nekontrolovaným klesáním
- 0 - potřeba asistence druhé osoby při posazování

PŘESUNY

Budete potřebovat dvě židle, jednu s opěrkami a jednu bez nich, nebo postel a židli s opěrkami. Připravte sedadla pro pivotový přesun, tzn., že jsou natočeny tak, aby spolu svíraly úhel 90°. Požádejte klienta, aby se přesunul v jednom směru k židli s opěrkami a v druhém směru k sedadlu bez opěrek.

- 4 - schopen bezpečného přesunu s minimálním použitím horních končetin
- 3 - schopen bezpečného přesunu s jednoznačným použitím horních končetin
- 2 - schopen přesunu s verbálním navedením a dohledem**
- 1 - potřeba jednoho asistenta
- 0 - potřeba dvou lidí, kteří asistují při přesunu nebo dohlížejí na bezpečnost

STOJ SE ZAVŘENÝMA OČIMA (nohy na šířku boků)

4 - schopen stát 10 sekund bezpečně

3 - schopen stát 10 sekund s dohledem

2 - schopen stát 3 sekundy

1 - neschopen mít zavřené oči po dobu 3 sekund a stát pevně

0 - potřebuje pomoc, aby nespadol

STOJ O ÚZKÉ BÁZI (s nohama u sebe)

4 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle a bezpečně po dobu 1 minuty

3 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle po dobu 1 minuty s dohledem

2 - schopen stát s nohama u sebe nezávisle, ale pouze po dobu 30 sekund

1 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice, ale schopen stát 15 sekund s nohama u sebe

0 - potřebuje pomoc při zaujetí pozice a neudrží se ani po dobu 15 sekund

VSTOJE SE NAPŘÁHNOUT DOPŘEDU S NAPJATOU PAŽÍ

Vyzvěte klienta, aby předpažil horní končetiny do 90 stupňů, napjal prsty a natáhl se co nejvíce dopředu. Vyšetřující umístí pravítko na konec prstů, když je paže v úhlu 90°. Po té následuje napřažení končetin vpřed. Zaznamenává se vzdálenost, které bylo dosaženo prsty. Při napřahování doporučujeme používat obě paže a tím se vyhnout rotaci trupu.

4 - napřáhne se vpřed s jistotou >25 cm (10 palců)

3 - napřáhne se vpřed s jistotou >12.5 cm (5 palců)

2 - napřáhne se vpřed s jistotou >5 cm (2 palce)

1 - napřáhne se vpřed, ale potřebuje dohled

0 - při pokusu ztrácí rovnováhu / vyžaduje podporu zvnějšku

ZVEDNOUT PŘEDMĚT Z PODLAHY ZE STOJNÉ POZICE (předmět je umístěn před klientovými nohama)

4 - schopen zvednout předmět lehce a s jistotou

3 - schopen zvednout předmět, ale potřebuje dohled

2 - neschopen předmět zvednout, ale dosáhne na 2-5cm (1-2 palce) od předmětu a samostatně udržuje rovnováhu

1 - neschopen zvednout předmět a při pokusu potřebuje dohled

0 - neschopen se o úkon pokusit / potřebuje asistenci, aby neztratil rovnováhu či nespadol

OTOČIT SE DOZADU PŘES LEVÉ A PRAVÉ RAMENO VE STOJNÉ

POZICI Vyzvěte klienta, aby se podíval dozadu přes levé rameno. Opakujte to samé doprava. Můžete použít předmět, na který se klient bude dívat dozadu, aby dosáhl lepšího otočení.

4 - podívá se dozadu na obě strany a dobře přenáší váhu

3 - podívá se dozadu pouze na jednu stranu, druhá strana vykazuje menší přenesení váhy

2 - otáčí se pouze do strany, ale udrží rovnováhu

- 1 - při otáčení potřebuje dohled
- 0 - potřebuje oporu, aby udržel rovnováhu či nespádl

OTOČKA O 360 STUPŇŮ

Vyzvěte klienta, aby se otočil na místě o 360 stupňů. Následně totéž na druhou stranu.

- 4 - schopen bezpečně se otočit o 360° za 4 či méně sekund
- 3 - schopen bezpečně se otočit o 360° za 4 či méně sekund pouze na jednu stranu**
- 2 - schopen bezpečně se otočit o 360°, ale pouze pomalu
- 1 - potřebuje značný dohled nebo slovní nápovědu
- 0 - potřebuje asistenci

STŘÍDAVÉ UMÍSTOVÁNÍ NOHY NA SCHOD ČI STOLIČKU VE STOJNÉ POZICI BEZ OPORY

Vyzvěte klienta, aby pokládal nohy střídavě na schod či stoličku. Pohyb opakuje co nejrychleji tak, aby se každá noha dotkla schodu / stoličky čtyřikrát.

- 4 - schopen stát bezpečně a samostatně, dokončí osm dotyků za 20 s či méně
- 3 - schopen stát samostatně a dokončit osm dotyků za více než 20 sekund
- 2 - schopen dokončit 4 dotyky bez pomoci s dohledem
- 1 - schopen dokončit více než dva dotyky s minimální asistencí
- 0 - potřebuje asistenci, aby nespádl / neschopen se o úkon pokusit**

STOJ BEZ OPORY S JEDNOU NOHOU VPŘED

Vyzvěte klienta, aby umístil jednu nohu přímo před druhou. Aby získal 3 body, musí mít nohy za sebou a pánev by neměla rotovat.

- 4 - schopen umístit jednu nohu přímo před druhou samostatně a vydržet 30 sekund
- 3 - schopen umístit nohu před druhou samostatně a vydržet 30 sekund
- 2 - schopen udělat malý krok samostatně a vydržet 30 sekund
- 1 - potřebuje pomoc s uděláním kroku, ale vydrží 15 sekund**
- 0 - ztrácí rovnováhu při pokusu o vykročení či stání

STOJ NA JEDNÉ NOZE

- 4 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet více než 10 sekund
- 3 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet 5-10 sekund
- 2 - schopen samostatně zvednout nohu a vydržet 3-5 sekund
- 1 - pokouší se zvednout nohu, neschopen vydržet 3 sekundy, ale zůstává stát samostatně
- 0 - neschopen se o úkon pokusit nebo potřebuje asistenci, aby nespádl**

Příloha č. 7 – Dynamic Gait Index

Dynamic Gait Index (Filakovská 2012).

1. Chůze po rovině

Instrukce: Jděte vaší obvyklou rychlostí odtud ke značce (20stop).

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Ujde 20 stop bez pomůcek, dobrá rychlost, není důkaz pro nedostatek rovnováhy, normální vzorec chůze.
- (2) Mírné poškození: Ujde 20 stop za použití pomůcek, nižší rychlost, mírné poškození chůze.
- (1) **Střední poškození: Ujde 20 stop pomalou rychlostí s abnormálním vzorcem chůze, důkaz pro nerovnováhu.**
- (0) Vážné poškození: Neujde 20 stop bez pomoci, vážné poškození chůze nebo nerovnováha.

2. Změna v rychlosti chůze

Instrukce: Začněte chůzi vaší normální rychlostí (5 sekund), a když vám řeknu „ted“, jděte co nejrychleji (5sekund). Když vám řeknu „zpomalte“, jděte co nejpomaleji (5sekund).

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Schopen/schopna hladce změnit rychlost chůze z normální na rychlou a pomalou bez ztráty rovnováhy.
- (2) **Mírné poškození: schopen/schopna změnit rychlost, ale je zjevná mírná odchylka chůze, nebo bez odchylky chůze, ale neschopen/neschopna významněji změnit její rychlost nebo používá pomůcku.**
- (1) Střední poškození: Schopnost změny rychlosti chůze pouze malá nebo je schopen/schopna změnit rychlost, ale s významnou odchylkou chůze, nebo změni rychlost, ale ztrácí rovnováhu, ale je schopen/schopna pokračovat v chůzi.
- (0) Vážné poškození: Neschopen/neschopna změny rychlosti chůze nebo ztrácí rovnováhu a potřebuje se přidržovat stěny nebo být chycen.

3. Chůze s horizontálním otočením hlavy

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu „podívej se doprava“, otočte hlavu vpravo, ale pokračujte v chůzi rovně. Když vám řeknu „podívej se doleva“, otočte hlavu vlevo, ale pokračujte v chůzi rovně. Držte hlavu otočenou vlevo, dokud vám neřeknu „dívej se rovně“, poté pokračujete v chůzi rovně a zároveň otočíte hlavu zpět do středu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Zvládne otočky hlavou hladce bez změny v chůzi.
- (2) Mírné poškození: Zvládne otočky hlavou hladce s lehkou změnou v rychlosti chůze, tj. malá porucha v rovině dráhy chůze nebo používá pomůcky.
- (1) Střední poškození: Vykoná otočky hlavou s mírným poškozením v rychlosti chůze, zpomalí, objeví se potácení se, ale překoná je a může pokračovat v chůzi.**
- (0) Vážné poškození: Vykonává úkoly s vážnou poruchou chůze, tj. potácení se, opouští 15palcovou dráhu, ztrácí rovnováhu, zastavuje, chytá se stěny.

4. Chůze s vertikálním otočením hlavy

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu „podívej se nahoru“, zvedněte hlavu nahoru, ale pokračujte v chůzi rovně, dokud vám neřeknu „podívej se dolů“, skloňte hlavu dolů, ale pokračujte v chůzi rovně. Držte hlavu skloněnou dolů, dokud vám neřeknu „dívej se rovně“, poté pokračujete v chůzi rovně a zároveň otočíte hlavu zpět do středu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Zvládne pohyby hlavou hladce bez změny v chůzi.
- (2) Mírné poškození: Zvládne pohyby hlavou hladce s lehkou změnou v rychlosti chůze, tj. malá porucha v rovině dráhy chůze nebo používá pomůcky.
- (1) Střední poškození: Vykoná pohyby hlavou s mírným poškozením v rychlosti chůze, zpomalí, objeví se potácení se, ale překoná je a může pokračovat v chůzi.**
- (0) Vážné poškození: Vykonává úkoly s vážnou poruchou chůze, tj. potácení se, opouští 15palcovou dráhu, ztrácí rovnováhu, chytá se stěny.

5. Chůze a pivot otáčka

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když vám řeknu “otoč se a zastav,” otočte se co nejrychleji do protisměru a zastavte.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Otočí se bezpečně do 3 sekund a zastaví rychle bez ztráty rovnováhy.
- (2) Mírné poškození: Otočí se bezpečně za déle než 3 sekundy a zastaví bez ztráty rovnováhy.
- (1) **Střední poškození: Otočí se pomalu, požaduje verbální kontrolu a potřebuje několik malých krůčků k opětovnému nabytí rovnováhy po otočce a zastavení.**
- (0) Vážné poškození: Nemůže se otočit bezpečně, vyžaduje asistenci k otočení a zastavení.

6. Krok přes překážku

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když přijdete ke krabici, překročte ji a pokračujte v chůzi. Nechoďte okolo krabice, ale přes ni.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Je schopen překročit krabici beze změny rychlosti chůze, bez důkazů ztráty rovnováhy.
- (2) Mírné poškození: Je schopen překročit krabici, ale musí zpomalit a přizpůsobit kroky k bezpečnému překročení krabice.
- (1) **Střední poškození: Je schopen překročit krabici, ale musí zastavit. Může potřebovat verbální navedení.**
- (0) Vážné poškození: Nevládne vykonat bez asistence.

7. Kroky kolem překážky

Instrukce: Začněte chůzi vaší obvyklou rychlostí. Když přijdete k prvnímu kuželu (vzdálený 6stop, tj. 18 cm), projděte kolem jeho pravé strany. Když přijdete k druhému kuželu (6 stop od prvního kuželu), projděte kolem něj na levou stranu.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Projde kolem kuželů bezpečně bez změny rychlosti chůze; bez důkazu ztráty rovnováhy.

- (2) **Mírné poškození: Projde kolem obou kuželů, ale musí zpomalit a přizpůsobit kroky.**
- (1) Střední poškození: Projde kolem kuželů, ale musí významně zpomalit, vyžaduje verbální pomoc nebo spěchá při vykonávání úkolu.
- (0) Vážné poškození: Neschopen/neschopna projít kolem kuželů, narazí do jednoho nebo obou nebo potřebuje asistenci.

8. Kroky

Instrukce: Jděte nahoru po těchto schodech tak, jak jste zvyklý doma, tj. použijte zábradlí, pokud to bude nezbytné. Nahoře se otočte a sejděte po schodech dolů.

Hodnocení: Označte nejnižší kategorii, která platí.

- (3) Normální: Chodidla se při chůzi pravidelně střídají, chůze bez přidržování se zábradlí.
- (2) Mírné poškození: Chodidla se při chůzi pravidelně střídají, ale musí se přidržovat zábradlí.
- (1) **Střední poškození: Při chůzi pokládá obě chodidla na tentýž schod a musí se přidržovat zábradlí.**
- (0) Vážné poškození: Nedokáže jít po schodech bezpečně.

Celkové hodnocení:

TOTAL skóre	10
-------------	----

TOTAL score: maximum 24

≤19/24 zvýšená pravděpodobnost pádu

>22/24 bezpečný chodec

Příloha č. 8

POTVRZENÍ O PŘEKLADU BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Lenka Knebllová

Forma studia: Bakalářské

Ročník: 3.

Studijní obor: Fyzioterapie

Akademický rok: 2019/2020

Název bakalářské/diplomové práce: Metody, postupy a pomůcky ke zlepšení poruch rovnováhy v neurorehabilitaci.

Jméno a příjmení překladatele: Ing. Lenka Mastná

Datum: 27. 6. 2020

razítko, podpis



MAXIMUM, jazyková agentura s.r.o.
Klegova 1488/80
700 30 Ostrava-Hrabůvka
IČO 28647092, DIČ CZ28647092
www.jazykynamaximum.cz