



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Vliv roboticky asistované rehabilitace na
projevy spasticity a kvalitu života u pacientů
s míšní lézí**

**Impact of Robotic-assisted Rehabilitation on
Spasticity and Quality of Life in Patients with
Complete Spinal Cord Injury**

Bakalářská práce

Studijní program: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Ing. Alžběta Medová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Aleš Příhoda

Kladno 2023



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Medová** Jméno: **Alžběta** Osobní číslo: **460134**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vliv roboticky asistované rehabilitace na projevy spasticity a kvalitu života u pacientů s míšní lézí

Název bakalářské práce anglicky:

Impact of Robotic-assisted Rehabilitation on Spasticity and Quality of Life in Patients with Complete Spinal Cord Injury

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude hodnocení vlivu roboticky asistované rehabilitace na přístroji ReoAmbulator na míru spasticity u pacientů s míšní lézí, a tedy i následné ovlivnění kvality jejich života. Teoretická část se bude věnovat problematice poranění páteře a míchy, dále se bude zabývat spasticitou u míšních lézí a možnostmi jejího ovlivnění. V metodické části budou uvedeny aplikované vyšetřovací a terapeutické metody. Speciální část bakalářské práce bude obsahovat vstupní kineziologické vyšetření a následně popis průběhů jednotlivých terapeutických jednotek. V závěru práce bude vyhodnocen vliv aplikovaných terapeutických postupů na spasticitu pacientů na základě statistického zpracování shromážděných dat, které budou diskutovány s výsledky studií zahraničních autorů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] AMBLER, Zdeněk, Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty], ed. 7, Praha: Galén, 2011, ISBN 978-80-7262-707-3
- [2] ČIHÁK, Radomír, Anatomie, ed. Třetí, upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2016, ISBN 978-80-247-3817-8
- [3] NAVRÁTIL, Leoš, Aleš PŘÍHODA a kolektiv, Robotická rehabilitace, GRADA Publishing, 2022, ISBN 978-80-271-0665-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Aleš Příhoda

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv roboticky asistované rehabilitace na projevy spasticity a kvalitu života u pacientů s míšní lézí vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 11.05.2023

.....
Alžběta Medová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala především vedoucímu bakalářské práce Ing. Aleši Příhodovi za jeho vedení při zpracování práce, trpělivost, cenné rady a kritické, ale konstruktivní připomínky. Další poděkování patří i pacientům R.CH. a J.P. za jejich ochotu a spolupráci během rehabilitace. V neposlední řadě děkuji mému muži a celé rodině za podporu po celou dobu studia, a především v době zpracování bakalářské práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá vlivem roboticky asistované rehabilitace na spasticitu dolních končetin a kvalitu života u pacientů s míšní lézí. Práce shrnuje patofyziologii míšních lézí, diagnostiku, kategorizaci a možnosti rehabilitační péče o pacienty s těmito indikacemi se zaměřením na roboticky asistovanou terapii a Vojtovu reflexní lokomoci. Vzhledem k zaměření bakalářské práce, je v teoretické části podrobněji rozebrána teorie spasticity. Konkrétní vyšetřovací postupy a metody jsou blíže popsány v metodické části.

Kazuistiky dvou pacientů s kompletní míšní lézí horního hrudního segmentu jsou zpracovány ve speciální části. Vstupní vyšetření zahrnovalo kineziologický rozbor, hodnocení spasticity škálou MAS, hodnocení kvality života prostřednictvím formuláře SCIM a SF-36 a posouzení trupové stabilizace hodnocené testem trika. Vliv reflexní lokomoce na rehabilitaci chůze, spasticitu a kvalitu života pacientů byl jednou z dílčích otázek při zpracování bakalářské práce.

Na základě objektivních i subjektivních zhodnocení rehabilitace došlo u obou pacientů ke zmírnění spastických projevů a zlepšení trupové stabilizace. U jednoho z pacientů byl prokázán pozitivní vliv RAR na emoční stav a významné zlepšení spastických projevů po zařazení Vojtovy reflexní lokomoce. Dosažené výsledky jsou porovnány a diskutovány s výsledky klinických studií v závěru práce.

Klíčová slova

Míšní léze; paraplegie; spasticita; kvalita života; trupová stabilita; roboticky asistovaná rehabilitace; ReoAmbulator.

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the influence of robotic assisted rehabilitation on lower limb spasticity and quality of life in patients with spinal cord injury. The first, theoretical, part of the bachelor thesis is devoted to the pathophysiology of spinal cord injury, their diagnosis and classification. Furthermore, rehabilitation procedures in spinal cord patients are described with a focus on robotic-assisted gait rehabilitation and Vojta's reflex locomotion. Due to the focus of the bachelor thesis, the theory of spasticity is discussed in detail in the theoretical part. Specific examination procedures and methods are described in more detail in the methodological part.

Case reports of two patients with complete spinal cord injury of the upper thoracic segment are presented in the special section. The initial examination included a kinesiological analysis, spasticity assessment with the MAS scale, quality of life assessment with the SCIM and SF-36 forms, and trunk stabilization assessed with the T-shirt test. The effect of reflex locomotion on gait rehabilitation, spasticity, and quality of life of the patients was one of the sub-questions in the preparation of the bachelor thesis.

Based on objective and subjective assessments of the rehabilitation, both patients experienced a reduction in spasticity and improvement in trunk stabilization. In one of the patients, a positive effect of RAR on emotional state was demonstrated and a significant improvement in spastic symptoms after the inclusion of Vojta reflex locomotion. The results obtained are compared and discussed with the results of clinical studies at the end of the thesis.

Keywords

Spinal Cord Injury; Paraplegia; Spasticity; Quality of life; Trunk stability; Robotic-assisted rehabilitation; ReoAmbulator.

Obsah

1	ÚVOD	10
2	CÍLE PRÁCE	11
3	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU	12
3.1	Problematika míšňí léze.....	12
3.2	Etiologie a incidence.....	12
3.3	Patofyziologie míšňí léze	13
3.3.1	Primární poškození.....	13
3.3.2	Sekundární poškození	14
3.4	Diagnostika a klinický obraz míšňí léze.....	14
3.4.1	Neurologické vyšetření	15
3.4.2	Vyšetření nezávislosti pacienta	16
3.4.3	Funkční testy	16
3.4.4	Klasifikace dle horizontální topiky	16
3.4.5	Klasifikace dle vertikální topiky	18
3.4.6	Stupně poškození míchy	19
3.5	Fázový model neurorehabilitace	20
3.5.1	Fáze akutního onemocnění	20
3.5.2	Fáze včasné rehabilitace	21
3.5.3	Fáze rehabilitace	21
3.5.4	Fáze rehabilitace po ukončení rané mobilizace	22
3.5.5	Fáze rehabilitace po ukončení intenzivní léčebné rehabilitaci a rehabilitace pracovní	22

3.5.6	Fáze rehabilitace, ve které jsou nutné dlouhodobé podporující terapeutické aktivity	23
3.6	Rehabilitační postupy	23
3.6.1	Respirační fyzioterapie	23
3.6.2	Polohování.....	24
3.6.3	Pasivní pohyby	24
3.6.4	Aktivní pohyby	25
3.6.5	Vertikalizace	25
3.6.6	Ergoterapie	25
3.6.7	Metody na neurofyziologickém podkladě	26
3.6.8	Roboticky asistovaná rehabilitace	32
3.7	Spasticita	36
3.7.1	Vnitřní tonická spasticita	38
3.7.2	Vnitřní fázická spasticita	38
3.7.3	Vnější spasticita	39
4	METODIKA	40
4.1	Sběr dat.....	40
4.2	Vyšetřovací metody.....	40
4.2.1	Anamnéza.....	40
4.2.2	Aspekce.....	40
4.2.3	Goniometrie	41
4.2.4	Hodnocení spasticity	41
4.2.5	Hodnocení kvality života.....	42
4.2.6	Test trika – trupová stabilizace.....	43

4.3	Terapeutické metody.....	43
4.3.1	ReoAmbulator	43
4.3.2	Vojtova metoda.....	44
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	45
5.1	Proband 1.....	45
5.1.1	Vstupní vyšetření	45
5.1.2	Průběh terapie.....	49
5.2	Proband 2.....	53
5.2.1	Vstupní vyšetření	53
5.2.2	Průběh terapie.....	57
6	VÝSLEDKY	60
6.1	Proband 1.....	60
6.1.1	Výstupní vyšetření	60
6.2	Proband 2.....	63
6.2.1	Výstupní vyšetření	63
7	DISKUZE	66
8	ZÁVĚR.....	79
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	80
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	83
11	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	89
12	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	90
13	SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	91
14	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

1 ÚVOD

Každoročně přibude v České republice 200 až 300 pacientů s míšním poraněním. Z velké části se jedná o úrazy mladých lidí, které jsou způsobeny neuváženým jednáním nebo nepozorností. K poranění míchy dochází obvykle traumaticky se současným poraněním páteře komprimací páteřního kanálu kostěnými úlomky nebo luxovaným obratlem. Nejčastější příčinou úrazů páteře a míchy jsou dopravní nehody, pády z výšky nebo následky násilí.

Poškození míchy patří k jednomu z nejvíce devastujících zdravotních postižení zasahujících do všech oblastí života. Pro spinální pacienty je z toho důvodu důležitá komplexní péče a intenzivní rehabilitace, kterou dnes zajišťují specializovaná pracoviště v rámci tzv. spinálního programu trvajících 6-9 měsíců. Jakkoliv je rehabilitace důležitá v akutním období po úrazu, je třeba ji neopomíjet ani během chronického stadia míšního poranění.

Pacienti s poraněním míchy patří mezi první, u kterých byla testována robotická rehabilitace chůze prostřednictvím chůze na běžícím pásu při odlehčení v závěsném systému. Jedná se o efektivní metodu, díky které je nácvik chůze intenzivnější a pro pacienta i terapeuta jednodušší. Roboticky asistovaná rehabilitace je moderní, dnes již dobře dostupnou a rychle se rozvíjející oblastí rehabilitace, která má hodně co nabídnout a je žádanou složkou fyzioterapie.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této práce je zhodnocení efektu terapie za využití roboticky asistované rehabilitace a aplikace Vojtovy metody u pacientů s kompletní míšní lézí. Hodnocení vlivu po absolvování deseti terapií vychází z porovnání vstupního a výstupního kineziologického vyšetření, dat z přístroje ReoAmbulator a subjektivního hodnocení pacienta.

Zhodnocení cíle práce bude zahrnovat i hodnocení dílčích otázek:

1. Jaký bude vliv roboticky asistované rehabilitace na projevy spasticity dolních končetin u pacientů s míšní lézí?
2. Jaký bude vliv roboticky asistované rehabilitace na kvalitu života pacientů?
3. Jaký bude vliv začlenění Vojtovy metody do terapeutické jednotky na robotickou rehabilitaci chůze?

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Problematika míšní léze

Centrální nervová soustava je tvořena míchou a mozkem. Mícha je tou starší a stavebně jednodušší součástí, která zajišťuje spojení mezi tělem a vyššími etážemi CNS, ale také se sama podílí na řízení, např. na úrovni jednoduchých reflexů. Jedná se o válcovitý provazec nervové tkáně probíhající páteřním kanálem od foramen occipitale magnum až k úrovni druhého bederního obratle. Páteřní mícha je stejně jako mozek chráněna třemi obaly – dura mater spinalis, arachnoidea spinalis a pia mater spinalis. Délka páteře a míchy se proporcionálně mění s dospíváním a růstem jedince, protože kostěný aparát roste podstatně rychleji než mícha samotná. Z toho důvodu je mícha horizontálně rozdělená na 31 míšních segmentů, které ovšem neodpovídají úrovni obratlům téhož pořadí, ale jsou posunuty kraniálním směrem. (Čihák, 2016)

Poranění míchy se řadí k závažným, často život ohrožujícím stavům, při kterých dochází k poruše motorické, senzitivní a autonomní funkce pod místem míšní léze. Následná léčba je velmi dlouhá, náročná a finančně nákladná. Poranění míchy souvisí nejen se zdravotními následky, ale má velký vliv i na psychologickou a socio-ekonomickou sféru života.

3.2 Etiologie a incidence

Transverzální míšní léze jsou asi v 70 % následkem traumat, obvykle zapříčiněny poraněním páteře. Nejčastějšími příčinami úrazů páteře a míchy jsou podle americké National Spinal Cord Injury Statistical Center na prvním místě vážné dopravní nehody (okolo 40 %), dále pády z výšky, následky násilí (střelné zranění) nebo sportovní úrazy (skoky do vody, jízda na kole nebo motocyklu). Z netraumatických příčin se může jednat o postižení míchy následkem nádorů,

kompresních mechanismů při degenerativním postižení páteře nebo hemoragii. Dále můžeme zmínit také zánětlivá onemocnění, například myelitida nebo spondylodiscitida. Obecně lze říci, že pro starší část populace (60.-70. rok života) je charakteristický netraumatický způsob poranění míchy, kdežto v případě úrazových míšních lézí se jedná o mladší skupinu osob (mezi 15. a 35. rokem života). Přibližně polovina úrazů míchy je sdružena s jiným poraněním nebo je součástí polytraumat. V České republice dochází každoročně k 200 až 300 novým poraněním míchy, a to s vyšším zastoupením mužů. Traumata krční páteře vedou ve 40 % případů k míšní lézi, dále pak ve 30 % případů při poranění hrudní páteře a 30 % při poranění thorakolumbální oblasti. (Chen, 2013) (Štětkářová, 2019) (Wendsche, 2019)

3.3 Patofyziologie míšní léze

Z patofyziologického hlediska lze mechanismus vzniku poranění míchy rozdělit na penetrující a nepenetrující podle způsobu vzniku a podle doby vzniku na primární a sekundární poškození.

3.3.1 Primární poškození

Primárním poškozením je myšleno mechanické poškození, které představuje základ pro rozvoj dalších fází. Způsoby tohoto poranění jsou obdobné jako u poranění mozku a dělí se do čtyř morfologických typů. Nejčastějším a nejzávažnějším typem je míšní kontuze s přetrvávající kompresí, která vzniká při luxacích obratlů nebo tříštivých zlomeninách, kdy dochází k posunu úlomku obratlového těla do páteřního kanálu. Často dochází k rozvoji kompletní transverzální míšní léze. O něco méně závažná je kontuze s přechodným útlakem míchy s nejčastějším klinickým obrazem intramedullárního syndromu, který je zapříčiněn hyperextenčním pohybem krční páteře se současnou přítomností zúženého páteřního kanálu. Dalším typem poranění míchy je distrakce, tedy

protažení páteře v podélné ose. Mícha, včetně jejího cévního zásobení, je poraněna, a proto může dojít k ischemii a hypoxii s nekrózou šedé míšní hmoty. Lacerace je čtvrtým typem primárního poškození, které vzniká přímým poškozením míchy z bodných nebo střelných zranění. (Kříž, 2019)

3.3.2 Sekundární poškození

Sekundární mechanismy poškození míchy nastávají do několika minut po primárním poranění a je možné je terapeuticky ovlivnit. Mezi faktory, které je mohou vyvolat patří například hypotenze, edém míchy, posttraumatickou ischemii, nestabilitu okolních kostních struktur a volné kyslíkové a hydroxylové radikály. (Kříž, 2019) (Ambler, 2011)

3.4 Diagnostika a klinický obraz míšní léze

Mimo základní vyšetřovací metody, které se využívají u pacientů po vážných traumatech např. odběr anamnézy, klinické vyšetření, skiografie, CT a MRI, byla pro pacienty s míšním poraněním vytvořena specifická hodnocení k určení funkčního a neurologického stavu. Za základní se považuje neurologický náález, díky kterému lze předpovídat změny ve vývoji motoriky a autonomních funkcí. (Kříž, 2009)

Následky poškození míchy jsou určeny výškovou lokalizací poraněného segmentu a transverzálním rozsahem poranění, tedy horizontální a vertikální topikou. Mezi hlavní příznaky míšního poranění patří chabé i spastické poruchy motoriky a globální nebo disociované poruchy senzitivních funkcí. Nezřídka dochází k postižení sfinkterových a dalších autonomních funkcí. (Ambler, 2011)

3.4.1 Neurologické vyšetření

Důležitou součástí diagnostiky míšní léze je stanovení výše léze a rozsahu přerušení. Ke stanovení neurologické úrovně míšní léze je třeba znát motorickou a senzitivní úroveň. Pomocí tzv. klíčových svalů se určuje motorická úroveň. Jedná se o pět svalových skupin na horních končetinách a pět na dolních končetinách odpovídajících myotomům C5-T1 a L2-S1. Podle skupiny, jejíž svalová síla je minimálně na stupni 3 dle Jandy, přičemž sval nad ním je na stupni 5. Na trupu se motorická úroveň stanovuje dle hranice cití. Vyšetření vždy probíhá bilaterálně. Senzitivní úroveň se vyšetřuje pomocí tzv. klíčových bodů. V příslušném dermatomu v každém míšním segmentu odpovídá jeden klíčový bod a vyšetřují se pro dvě modalit – lehký dotyk a diskriminační cití, tedy schopnost rozeznat tupý a ostrý předmět. Senzitivní úroveň je určena dermatomem, kde je zachována citlivost pro obě modalit. Neurologická úroveň míšní léze je definována nejnižším segmentem s oboustrannou normální motorickou i senzitivní funkcí. (Kříž a Chvostová, 2009) (Wendsche, 2019) (Kříž, 2013)

Přesná klasifikace míšní léze se stanovuje pomocí diagnostické škály AIS (ASIA Impairment Scale), kterou pro tyto účely vypracovala American Spinal Injury Association (ASIA). Škála je rozdělena do kategorií A až E:

A	kompletní léze, žádná motorická ani senzitivní funkce včetně segmentu S4-S5
B	senzitivně kompletní, zachovaná senzitivní nikoliv motorická funkce pod úrovní včetně S4-S5
C	motoricky nekompletní, více než polovina klíčových svalů má sílu menší než 3
D	motoricky nekompletní, polovina nebo více klíčových svalů má sílu 3 a více
E	normální senzitivní i motorická funkce

Tabulka 1: Diagnostická škála AIS (zdroj: Wendsche, 2019)

3.4.2 Vyšetření nezávislosti pacienta

Škála SCIM (Spinal Cord Independence Measure) byla vytvořena speciálně hodnocení nezávislosti pacientů s poraněním míchy. Obsahuje 4 oblasti s celkem 16 dotazy, kde se hodnotí soběstačnost pacienta v jednotlivých činnostech každodenního života. Jako první se hodnotí schopnosti pacienta v přijímání potravy, koupání, oblékání a úpravy zevnějšku, druhá oblast je zaměřena na dýchání a ovládání svěračů. Další oblast obsahuje otázky ohledně mobility na lůžku a přesunů z a na vozík. V poslední části dotazníku jsou otázky zaměřeny na mobilitu pacienta v interiéru a exteriéru. Za každou odpověď je přičten příslušný počet, z první, třetí a čtvrté části je možné získat nejvíce 20 bodů za každou část, v druhé oblasti je možné dosáhnout 40 bodů. Výsledné skóre se tedy pohybuje od 0 do 100 bodů. (Kříž, 2019)

3.4.3 Funkční testy

V rámci funkčního testování pacienta se provádí testy chůze, jako jsou 10metrový test chůze, 6minutový test, Timed Up and GO test nebo WISCI II test. Během 10metrového je zaznamenán čas v sekundách, který potřebuje pacient, aby překonal vzdálenost 10 metrů. Naopak při 6minutovém testu měříme vzdálenost, kterou pacient překoná za dobu 6 minut. Při Timed Up and Go testu je měřen čas, během kterého je pacient schopen vstát ze židle, ujít 3 metry, vrátit se zpět k židli a posadit se. WISCI II test hodnotí pacientovu schopnost chůze v rozmezí 0-20 metrů. Pokud pacient není schopen vstát a chodit, je hodnocen 0 body. Pacient, který je schopen ujít alespoň 20 metrů bez pomůcek a asistence získá 20 bodů. (Kříž, 2019)

3.4.4 Klasifikace dle horizontální topiky

Cílem této klasifikace je zjistit, jak velká část míšního průřezu je postižena. Podle toho se dělí na kompletní transverzální léze, kdy je postižen celý míšní

průřez, mícha je přerušena a pod úrovní léze nejsou zachovány žádné motorické nebo senzitivní funkce. V akutní fázi vzniku léze se objevuje míšní šok, který se rozvíjí ihned po poranění. Klinickým obrazem je úplný útlum míšní činnosti zahrnující areflexii, svalovou atonii a úplnou ztrátu citlivosti a aktivní hybnosti. Průběh a trvání šoku závisí na rozsahu a umístění míšní léze. Může trvat několik hodin až 8 týdnů. Známkou odeznění je návrat polysynaptických kožních reflexů a zvyšuje se tonus svalstva. Postupem času se u pacientů projevuje míšní spasticita s dalšími příznaky typickými pro postižení centrálního motoneuronu (hyperreflexie, flekční spasmy, spastické klony). Porucha aktivní hybnosti a senzitivity přetrvává.

Pokud je postižena pouze část míšního průřezu, jedná se inkompletní míšní lézi. U pacientů je částečně zachována senzitivní nebo motorická (nebo i obě) funkce. Podle oblasti poranění zahrnuje inkompletní léze tyto syndromy:

⊙ **Syndrom předních míšních provazců**

Vzniká nejčastěji traumatem nebo při uzávěru přední míšní arterie. Dochází k ischemii a následně k poškození předních dvou třetin míchy, což znamená ztrátu motorických funkcí a poruchu cití bolesti.

⊙ **Syndrom zadních míšních provazců**

Syndrom se vyskytuje zřídka a nejčastěji v oblasti krční páteře. Jedná se o poškození dorzální poloviny míchy, která vede k poruše hlubokého a diskriminačního cití. Projevuje se hyporeflexie a hypotonie.

⊙ **Syndrom centrální míšní šedi**

Typickým projevem je větší motorický deficit u horních končetin oproti dolním končetinám. K těmto projevům dochází v důsledku zúženého páteřního kanál po nadměrné extenzi, hemoragie nebo edému.

⊙ **Syndrom míšní hemisekce**

Označovaný také jako Brown-Séquardův syndrom je poranění pouze jedné poloviny míchy. Ipsilaterálně pod úrovní léze je postižena propiocepce a motorika, na kontralaterální straně dochází k poruše termického a algického cití. (Kříž, 2019) (Štětkářová, 2019)

3.4.5 Klasifikace dle vertikální topiky

Dle výše míšní léze rozlišujeme para-, kvadru-, a pentaplegii v případě kompletní míšní léze. Pokud se jedná o inkompletní míšní lézi mluvíme o para-, kvadru- a penta paréze. Do klasifikace dle vertikální topiky se řadí také syndrom míšního konu a syndrom kaudy.

Postižení nad míšním segmentem C4 je příčinou pentaplegie, dochází k poruše inervace dolních a horních končetin, trupu, ale také bránice. Pacient v tomto případě většinou není schopen samostatné ventilace a musí být připojen na umělou plicní ventilaci. Kvadruplegie neboli tetraplegie vzniká při postižení spodních krčních obratlů. Projevuje se úplnou ztrátou hybnosti dolních končetin a variabilní poruchou v oblasti horních končetin, podle motorické úrovně léze. Při míšní lézi v hrudní, bederní nebo křížové oblasti nastává paraplegie. Typickým projevem je inervační porucha v oblasti trupu a dolních končetin se zachovanou inervací horních končetin.

⊙ **Syndrom míšního konu**

Nejčastěji k němu dochází při lézi v úrovni obratlů L1-L2 z důvodu vrůstajícího tumoru nebo traumatu obratlů. Porušeny jsou především sfinkterové a sexuální funkce (inkontinence, erektilní dysfunkce, impotence).

⊗ **Syndrom kaudy**

Nejedná se přímo o lézi míchy, ale postižení míšních kořenů. Často je způsoben výhřezem meziobratlové ploténky v oblasti bederní páteře. Charakteristické jsou prudké vystřelující bolesti, asymetrické poruchy cití a poruchy motoriky. (Štětkářová, 2019) (Kříž, 2019)

3.4.6 Stupně poškození míchy

⊗ **Stupeň 1**

Poranění míšního segmentu na úrovni C1-C4. Pacient není schopen sedět sám bez vnější opory, je závislý na permanentní asistenci. Pacienti s lézí nad úrovní C4 vyžadují trvalou nebo částečnou plicní ventilaci. Podle výše léze může být zachována hybnost ramen a pohyby hlavy do všech stran.

⊗ **Stupeň 2**

Poranění míšního segmentu na úrovni C5-C6. Pacient je schopen samostatného sedu pouze při opření o extendované paže. Nelze horní končetiny zvedat a udržet rovnováhu, proto je nutná neustálá přítomnost asistenta. Je zachována hybnost v ramenním kloubu, loketního kloubu do flexe a supinace/pronace zápěstí.

⊗ **Stupeň 3**

Poranění míšního segmentu na úrovni C6-C7. Pacient je schopen zvednout jednu horní končetinu do úrovně ramen a zároveň dělat malé pohyby. Stále je nutná přítomnost asistenta. K hybnosti na horní končetině se přidává navíc plná extenze zápěstí.

⊗ **Stupeň 4**

Poranění míšního segmentu na úrovni C7-C8. Pacient je schopen sedět bez opory o paže, může zvednout jednu horní končetinu nad hlavu. Zvládne

se předklonit a vrátit do vzpřímeného sedu. Zachována plná hybnost loketního kloubu a zápěstí a různě zachovalá úchopová funkce, tedy jemná motorika.

⊙ **Stupeň 5**

Poranění míšního segmentu na úrovni Th1-Th6, označováno jako vysoká paraplegie. Pacient je schopen sedět bez opory, může zvednout současně obě paže nad hlavu a pohybovat s nimi. V počáteční fázi provádění různých aktivit ještě potřebuje asistenta.

⊙ **Stupeň 6**

Poranění míšního segmentu na úrovni Th7-L, označováno jako nízká paraplegie. Pacient může sedět bez opory, může házet a chytat míč nad hlavou, plně zachována funkce všech svalů horní končetiny. Nepotřebuje asistenci. (Faltýnková, 2004)

3.5 Fázový model neurorehabilitace

V České republice není rehabilitační proces do dnes jasně strukturován. Tato skutečnost komplikuje zajištění rehabilitace zejména pro pacienty s těžkým poraněním mozku nebo míchy. Zavedení fázového modelu neurorehabilitace by vedlo ke zkvalitnění organizace rehabilitačního procesu, optimalizaci struktury rehabilitačních zařízení a umožnilo by transparentci rehabilitačního procesu. Do které fáze má být pacient přijat, je v tomto modelu jasně stanoveno na základně hodnot indexu Barthelové. Správné zařazení pacientů umožní včasnou rehabilitaci a zajištění kontinuity a kvality rehabilitačního procesu.

3.5.1 Fáze akutního onemocnění

Fáze A je uskutečňována v zařízeních akutní péče a zahrnuje období akutního onemocnění. Již v tomto období jsou aplikovány první formy rehabilitační

terapie, které jsou cílené především na prevenci vzniku sekundárních komplikací a včasnou mobilizaci. V tomto období probíhá nejčastěji fyzioterapie a ergoterapie.

3.5.2 Fáze včasné rehabilitace

Během fáze B musí být ještě v případě nutnosti zajištěna intenzivní péče. Podle hodnocení Barthelové indexu jsou do této fáze přijímáni pacienti s 0-30 body. Jedná se o pacienty s těžkými poruchami vědomí následkem poškození CNS, jako je hypoxie, záněty CNS, tumory a intoxikace. Také sem spadají pacienti s těžkými neurologickými poruchami – Locked-in-syndrom, Guillanův-Barrého syndrom nebo vysoké transverzální syndromy.

Přijímací kritéria jsou následovná:

- akutní primární terapie je ukončena
- nejsou nutné žádné operativní intervence
- pacient nemá žádné infekční onemocnění
- kardiopulmonální funkce jsou stabilizovány alespoň vleže
- pacient je odkázán na ošetrovatelskou péči

Mezi terapeutické cíle fáze včasné rehabilitace patří zlepšení vědomí a navázání komunikace, zamezení sekundárním komplikacím a snížení stupně poškození CNS a PNS. Úkolem rehabilitace je průběžná diagnostika, podpora motoriky a sensoriky, facio-orální terapie a nácvik pro jednoduché ADL. Nejčastěji trvá tato fáze 6 měsíců, pokud ovšem není po 8 týdnech vidět žádné funkční zlepšení, musí být fáze B ukončena.

3.5.3 Fáze rehabilitace

Fáze C, podle Barthelové indexu 35-65 bodů, se definuje jako včasná rehabilitace ve smyslu postprimární rehabilitace. Přijímaní pacienti již nejsou

odkázání na umělou plicní ventilaci a intenzivní péči, ale stále o něj musí být pečováno intenzivně. Pacient by měl být schopen komunikace, interakce, reakce na podněty a aktivní účasti na každodenních terapiích. V rámci rehabilitace se cílí na facio-orální terapii, nácviku samostatnosti a zlepšení mobility, ve smyslu samostatné chůze nebo používání vozíku. Doba fáze C je ve většině případů 8 týdnů, někdy může trvat i 6 měsíců a déle, např. u dětí.

3.5.4 Fáze rehabilitace po ukončení rané mobilizace

Fáze D je označena jako tradiční lékařská rehabilitace. Patří sem pacienti s hodnotami Barthelové indexu více než 65 bodů, kteří jsou po celou dobu rehabilitace schopni a ochotni na terapii spolupracovat a učit se, jsou samostatní v činnostech ADL a nepotřebují ošetrovatelskou péči. Terapie je zaměřena na znovuoobnovení funkcí centrálního nervového systému nezbytných pro aktivní život a umožnění sociální integrace. Důležitou součástí je i poradenství pro rodinné příslušníky pacienta. Terapie mohou probíhat individuálně nebo ve skupinách buď v rámci lůžkového zařízení nebo v denním stacionáři.

3.5.5 Fáze rehabilitace po ukončení intenzivní léčebné rehabilitaci a rehabilitace pracovní

Fáze E obsahuje terapii sloužící k upevnění a zafixování dosažených úspěchů předcházející léčebné rehabilitace. Dále se zaměřuje na podporu sociální integrace, integrace do pracovního nebo školního života a udržení, či zlepšení tělesné i psychické zdatnosti a odolnosti. Pacient je plně orientovaný a měl by být motivován k dalšímu aktivnímu cvičení a zvládnání svých deficitů.

3.5.6 Fáze rehabilitace, ve které jsou nutné dlouhodobé podporující terapeutické aktivity

Fáze F by měla obsahovat terapeutické aktivity, které pomáhají udržovat stav pacienta. Jedná se o péči o pacienty, kteří i přes veškerou předchozí snahu zůstali postiženi těžkým funkčním deficitem.

Fázi F lze rozdělit do dvou částí:

- Fáze F1 – snaha o další rozvoj rehabilitačního potenciálu, prevence sekundárních komplikací (dekubity, kontraktury) a pokračování v multimodální stimulaci
- Fáze F2 – péče o pacienty s těžkým poškozením CNS s malým rehabilitačním potenciálem, důležitá je neomezená péče a udržení dosažených úspěchů (Lippertová-Grünerová, 2012)

3.6 Rehabilitační postupy

Rehabilitace je zahájena bezprostředně po ustálení vitálních funkcí, následuje v průběhu hospitalizace na všech odděleních a pokračuje i po propuštění do domácího prostředí. Na plnohodnotné ucelené rehabilitační péči se podílejí především fyzioterapeuti, ergoterapeuti a rehabilitační lékaři ve spolupráci s neurology, spondylochirurgy nebo psychology. Na základě klinického stavu pacienta je rozhodnuto o metodě i dávkování fyzioterapie a dalších rehabilitačních přístupech.

3.6.1 Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie je na prvním místě především u pacientů s míšní lézí v oblasti krční páteře nebo u pacientů s přidruženým poraněním hrudníku a plic. Následkem poranění dochází ke změně mechanismu dýchání a oslabení dýchacích svalů, což vede ke stagnaci hlenu a rozvoji bronchopneumonie. Cílem

respirační fyzioterapie je proto hygiena dýchacích cest, aktivace dýchacích svalů, snaha o obnovení dechového stereotypu a usnadnění vykašlávání. Respirační fyzioterapii dělíme na metody pasivní, jako je uvolňování hrudníku, manuální vibrace, polohová drenáž nebo pasivní dechová gymnastika, a metody aktivní, které zahrnují autogenní drenáž, výdech proti odporu a prohloubené dýchání. Využívá se také řada pomůcek – na principu vibrace nebo odporové. Respirační funkce lze úspěšně ovlivnit také pomocí Vojtovy metody.

3.6.2 Polohování

Polohování má zásadní úlohu zvláště první dny po úraze. Využívá se k prevenci vzniku dekubitů, kloubních deformit, svalových atrofií nebo kontraktur, jejichž vznik značně limituje pacienta v další rehabilitaci. Pacient musí být řádně a často polohován střídavě na boky a záda během dne i noci, nejméně každé 3 hodiny. Kromě antidekubitních lůžek či matrací se využívají také polohovací polštáře, válce antidekubitní podložky nebo botičky.

3.6.3 Pasivní pohyby

Význam pasivních pohybů spočívá v prevenci kontraktur a zachování plného rozsahu v postižených segmentech. Jejich dalším přínosem je lepší cirkulace krve a lymfy, stimulace receptorů ve svalech a aferentní stimulace CNS. Důležité je i samotné provedení – pohyby jsou prováděny pomalu a plynule, aby nedošlo ke svalovým mikrorupturám nebo poškození kloubů. Pasivní pohyby jsou významnou metodou pro snížení svalového hypertonu a má tak velký význam, pokud se u pacienta začne projevovat spasticita.

„Součástí pasivních pohybů je tzv. centrace kloubů, zvláště pak centrace ramenního a kyčelního kloubu. Jedná se o kontinuální tlak na končetinu ve směru její osy do kloubní jamky ve střední poloze kloubu. Dochází tak ke stimulaci tlakových receptorů v jamce a k vyslání aferentních impulzů, které se mohou

podílet na maximálním využití reziduální funkční kapacity nervových vláken postiženého segmentu.” (Kříž a Chvostová, 2009, str. 145)

3.6.4 Aktivní pohyby

Rehabilitace pacientů s míšní lézí je zaměřena i na svalové skupiny, u kterých nedošlo k žádné nebo jen částečné ztrátě funkce. Cílenými aktivními pohyby se tyto svaly zapojují do správně vedených vzorců a obnovuje se jejich svalová síla. Posilujeme především svaly, které jsou pro pacienta důležité k dosažení co nejvyšší míry soběstačnosti, udržení postury nebo přesunům, tedy svaly horních končetin a posturální svalstvo.

3.6.5 Vertikalizace

Vertikalizace je zahájena co nejdříve po úrazu, podle stavu pacienta. Vertikalizujeme postupně, nejprve do sedu na lůžku, následně s přesunem na vozík a až poté lze vertikalizovat do stoje. K tomu používáme speciální pomůcky jako např. vertikalizační stoly, lůžko nebo stojan, které simulují osovou zátěž ve vertikální poloze. Časná a pravidelná vertikalizace povzbuzuje vyprazdňování, tlumí spasticitu, zlepšuje prokrvení kostních, kloubních i vazivových struktur.

3.6.6 Ergoterapie

Cílem ergoterapie je dosažení co nejvyššího stupně nezávislosti. Pacient se učí využít zachovanou svalovou sílu k pohybu a trénují se aktivity běžného denního života (ADL) jako je oblékání, hygiena, příjem potravy a přesuny na vozík. K tomu se často využívá speciálních kompenzačních pomůcek, které pacient společně s ergoterapeutem vybírá a učí se je správně využívat. Součástí ergoterapie je i poradenství ohledně bezbariérových úprav domácnosti nebo pracovního prostředí. (Kříž a Chvostová, 2009)

3.6.7 Metody na neurofyziologickém podkladě

Během individuální rehabilitace pacientů s míšním poraněním se využívají především metody a techniky založené na neurofyziologickém podkladě. Cíleně zasahují do samotné strategie řízení pohybu a využívají plasticitu CNS, což je schopnost nervových buněk mozku stavět, přestavovat a opravovat vlastní tkáň. Hlavními metodami jsou Vojtova metoda, propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), Bobath koncept nebo S.E.T koncept.

© Vojtova metoda

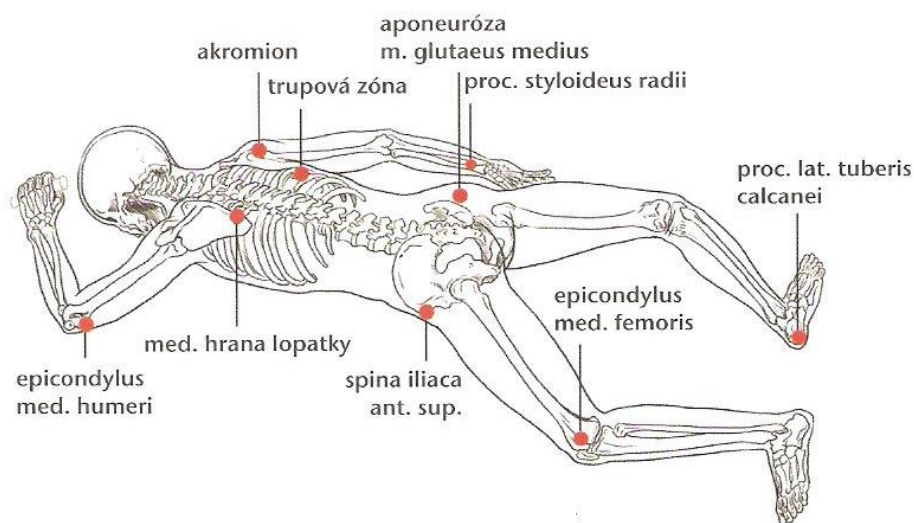
Princip reflexní lokomoce vytvořil v 50. letech 20. století profesor Vojta jako diagnostickou a terapeutickou metodu. Je založena na předpokladu, že základní motorické vzory jsou programovány geneticky v centrálním nervovém systému každého jedince. Dojde-li k narušení CNS a pohybového aparátu, je vyvolání těchto hybných vzorů potlačeno. Pomocí reflexní lokomoce nastává možnost znovuobnovit procesy CNS s cílem aktivizovat vrozené fyziologické pohybové vzory. Vojtova metoda využívá přesného zásahu z periferie k vyvolání konkrétní požadované motorické odpovědi. (Švestková, 2017)

Podkladem této terapie je vývojová kineziologie. K aktivaci motorických funkcí jsou užívány polohy typické pro dětský věk – stabilní poloha na zádech, vzpřímená poloha na břiše, otáčení, šikmý sed a ležení. Aby byl umožněn pohyb vpřed jsou k tomu zapotřebí 3 důležité prvky: automaticky řízené polohy těla, vzpřímení trupu proti gravitaci a fázická pohyblivost projevující se úchopem a nakročením končetin. Na tzv. spoušťových bodech, což jsou přesně vymezené oblasti těla, je manuálně aplikován tlak. Odpovědí na stimulaci bodů jsou automatické, na vůli nezávislé lokomoční pohyby označené jako reflexní plazení, reflexní otáčení a 1. pozice. Reflexní lokomoce je vyvolávána ze 3 základních poloh – vleže na břiše, na zádech a v kleče s maximální flexí kolenních a kyčelních kloubů. K provokaci pohybů je důležité přesná výchozí poloha trupu a končetin,

statický a dynamický tlak v kloubu, správné aktivační zóny a odpor kladený proti vznikajícím pohybům. Následně dochází k postupnému zapojení svalů v navazujících svalových řetězcích a aktivita se přenesla na celé tělo. Těžiště se přes opěrné body na končetinách přemisťuje, trup je vzpřímen a nesen dopředu.

Reflexní plazení

Základní pozicí pro vyvolání reflexního plazení je poloha na břiše. Hlava je položena na podložce, otočená ke straně. Pohyb probíhá v tzv. zkříženém vzoru, kdy se pohybuje současně levá dolní a pravá horní končetina. Terapeut klade odpor otáčející se hlavě, která zůstává v prodloužení páteře. Cílem je vytvořit předpoklady pro vzpřimovací proces a aktivovat oporu a úchop končetin, vzpřímení a chůzi. Spoušťové body pro reflexní plazení jsou znázorněny na obrázku č. 1.

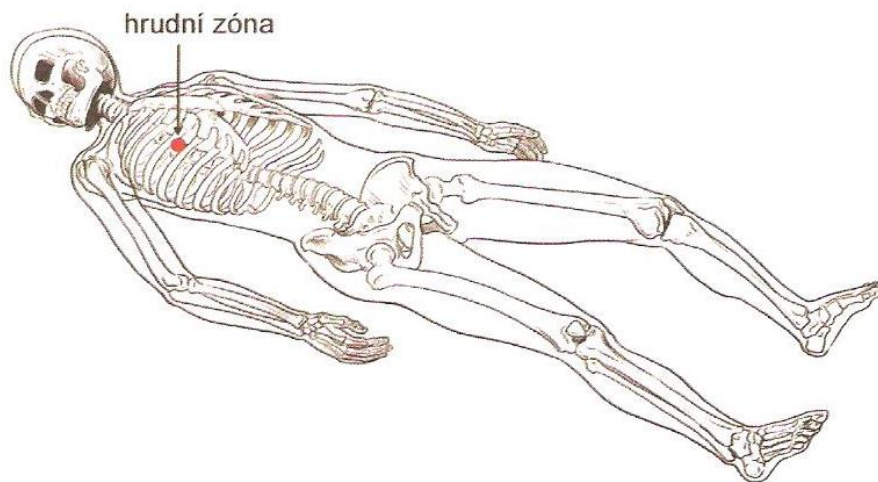


Obrázek 1: Spoušťové zóny reflexního plazení (zdroj: Kolář, 2020)

Reflexní otáčení

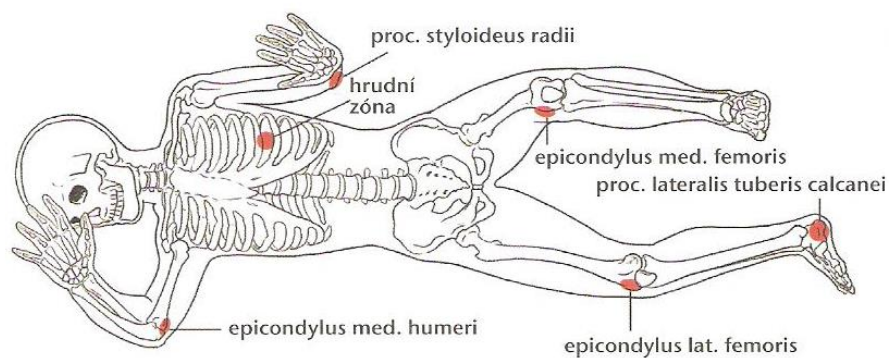
Reflexní otáčení se používá v několika polohách – začíná z polohy na zádech, přes bok a končí v lezení po čtyřech. Jedná se o ispilaterální model, kdy obě stejnostranné končetiny jsou nákročné a stejnostranné se mění v opěrné.

První fáze reflexního otáčení začíná z polohy na zádech s otočenou hlavou. Stimulací hrudní zóny (obr. č. 2) dojde k napřímení páteře, opoře o celá záda a zapojení břišních svalů, což vede k otočení do polohy na boku.

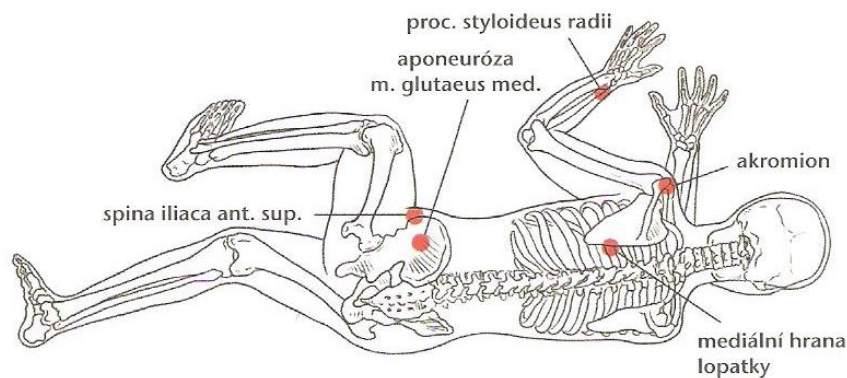


Obrázek 2: Spoušťový bod pro 1. fázi reflexního otáčení (zdroj: kolář,2020)

Druhá fáze reflexního otáčení je stabilní poloha na boku. Opěrnými body se stávají končetiny na spodní straně těla. Svalová aktivita postupuje od ramene k lokti a následně k ruce, od pánve postupuje směrem ke koleni. Celý proces končí ležením po čtyřech. Spoušťové body jsou znázorněny na obrázku č. 3 a 4.



Obrázek 3: Spoušťové body 2. fáze reflexního otáčení (zdroj: Kolář, 2020)



Obrázek 4: Spoušřové body 2. fáze reflexního otáčení (zdroj: Kolář, 2020)

Díky aplikaci Vojtovy metody dochází k aktivaci svalstva, které pacient neumí vůlí ovládat, k napřímení páteře, k možnému využití akromionu pro úchop a oporu. Můžeme pozorovat zlepšení polykání, dýchání, výslovnosti i hlasového projevu a zlepšení udržení rovnováhy.

Metoda reflexní lokomoce je u dospělých indikována v případě:

- vertebrogenních poruch
- úrazů pohybového aparátu
- cévních mozkových příhod
- dětské mozkové obrny
- roztroušené sklerózy
- míšních lézí, kompletních i inkompletních
- periferních paréz
- svalových onemocněních

„Tato metoda se u spinálních pacientů s úspěchem používá v akutní fázi pro ovlivnění respiračních funkcí, v subakutní a chronické fázi k oslovení CNS a jeho prostřednictvím k zapojení svalů do pohybových stereotypů.“ (Kříž a Chvostová, 2009, str. 146) (Vojta, 2010) (Kolář, 2020)

⊙ **Metoda proprioreceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)**

Základy PNF vypracoval v polovině 20. století Dr. Hermann Kabat společně s fyzioterapeutkami Margaret Knottonou a Dorothy Vossovou. Metoda je založena na cíleném ovlivňování motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulsů z proprioreceptorů a zároveň eferentních impulsů z vyšších motorických center.

Základními kameny metody PNF jsou pohybové vzorce, které se velmi podobají většině aktivit denního života. Všechny pohybové vzorce mají diagonální a spirální složku. Pro každou část těla jsou popsány dvě diagonály tvořeny dvěma antagonistickými pohybovými vzorci. Každý vzorec obsahuje 3 pohybové komponenty v různých kombinacích – flexe nebo extenze, abdukce nebo addukce a vnitřní nebo zevní rotace.

Důležitou úlohu v PNF hraje manuální vedení pohybu, které fyzioterapeut přizpůsobuje aktuální situaci a reakcím pacienta. Je tak možné provádět pohyby pasivně, s částečnou dopomocí nebo aktivně. Významná součást PNF je také odpor kladený fyzioterapeutem, buď po celou dobu pohybu nebo jen v některé jeho složce. Využívá se také fenomén iradiace, který umožní přenesení svalové aktivity ze svalů silnějších na svaly slabší nebo na celý svalový řetězec. Dalším fenoménem je sukcesivní indukce, při které dochází ke zlepšení excitability pro aktivaci svalové skupiny díky předchozí kontrakci antagonistické skupiny svalů. K facilitaci se využívá proprioreceptivní a exteroceptivní stimulace, jako jsou svalové protažení, stimulace kloubních receptorů, mechanický odpor, manuální kontakt a vedení pohybu, sluchová stimulace a zraková stimulace. (Kolář, 2020)

© **Bobath koncept**

Bobath koncept je komplexní terapeuticko-diagnostický přístup pro terapii onemocnění s centrální poruchou hybnosti (primárně pro děti s DMO). Základem konceptu je mechanismus centrální posturální kontroly. Cílem dynamických posturálních reakcí, které jsou součástí tohoto mechanismu, je udržení rovnováhy a přizpůsobení postury před, během i po dokončení pohybu. Zpravidla se poruchy mechanismu centrální posturální kontroly projevují abnormálním posturálním tonem (hyper-, hypotonus, spasticita), narušenou reciproční inervací a přítomností asociovaných reakcí při volných pohybech. Terapií se snažíme tyto patologie ovlivnit. Využívá se inhibice patologických hybných i posturálních vzorců a spasticity, facilitace normálních pohybových a posturálních vzorců a stimulace ke zlepšení vnímání polohy, žádoucího zvýšení svalového tonu.

U spinálních pacientů se využívá tzv. placing kořenových kloubů a trupu, což příznivě ovlivňuje spasticitu. Cílem je také facilitace fyziologické postury a pohybových vzorů, prevence kontraktur a deformit a stimulace vnímání polohy. Bobath koncept lze využít také při nácviku mobility na lůžku a běžných denních činnostech. (Kříž a Chvostová, 2009) (Kolář, 2020)

© **Sling Exercise Therapy**

Sling Exercise Therapy (S.E.T) je také terapeuticko-diagnostický systém, který pro aktivní cvičení využívá závěsného systému Redcord s kombinací pevných a pružných lan, čímž je umožněno cvičit jak v odlehčení, tak proti individuálně zvolenému odporu. (Kříž a Chvostová, 2009)

3.6.8 Roboticky asistovaná rehabilitace

Roboticky asistovaná rehabilitace je prvkem pokročilých rehabilitačních technologií, které zaznamenaly za posledních třicet let veliký pokrok. Počátky robotické rehabilitace chůze se datují do 90. let 20. století, kdy jsou zaznamenány první pokusy o terapie pomocí běžícího pásu v kombinaci se závěsným systémem pro odlehčení pacienta. Hlavním cílem je usnadnění práce terapeuta při práci a zefektivnění terapie. (Vařeka, 2016)

Pro terapie pacientů s neurologickou lézí je důležité využití postupů na neurofyziologickém podkladě. Hlavním mechanismem, který se zde uplatňuje je neuroplasticita CNS, což vyjadřuje určitou tvárnost. Definuje se jako schopnost nervového systému měnit se v závislosti na vnitřních či vnějších podmínkách nebo na zkušenostech a opakujících se podnětech. Neuroplasticitu můžeme vnímat také jako příčinu spontánního zlepšování stavu pacienta, což se nejvíce projevuje tři měsíce po zranění. Tohoto období by se mělo v rehabilitaci obzvláště využít pro dosažení co nejlepších výsledků. Neuroplasticita je bohužel omezená, a proto se u většiny pacientů obnoví zdravotní stav ze 70-80 %. Celkově rozlišujeme 4 druhy plasticity. Evoluční plasticita se uplatňuje během vývoje, při krátkodobé zátěži využíváme plasticity reaktivní a pro dlouhodobou zátěž plasticitu adaptační. Při obnově narušených neuronálních okruhů se uplatňuje reparační plasticita. Nejvyšší míru plasticity CNS má tedy člověk v raném dětství a pak postupně klesá, nicméně po poškození CNS dochází přechodně k jejímu navýšení.

Neurofyziologické mechanismy neuroplasticity nelze ovlivnit napřímo rehabilitací, ale lze je využít k podpoře motorického učení, jakožto základu roboticky asistované rehabilitace. (Gassert, 2018)(Daňková, 2018)

Dodržení následujících zásad zvyšuje efektivitu využití raného terapeutického období:

- časově intenzivní rehabilitace,
- cílená rehabilitace s měřitelnými výsledky,
- multisenzorická zpětná vazba,
- motivace pacienta. (Vařeka, 2016)

Pro dodržení těchto podmínek by bylo ideální využití RAR, jelikož umožní vysoký počet opakování a přesnost pohybu i v případech, ve kterých by byla konvenční terapie pro pacienta i terapeuta velmi fyzicky náročná. Je možné individuální nastavení terapie a díky měřitelným výsledkům, jasné posouzení výchozího stavu i postupných změn. (Hidler, 2011)

K přednostem robotické rehabilitace chůze patří:

- náhrada fyzické práce terapeuta,
- odlehčení či naopak ztížení pohybu pacienta a přesnější dávkování zátěže,
- možnost vysokého počtu opakování a větší přesnosti trajektorie pohybu,
- cílená rehabilitace (virtuální realita) s měřitelnými výsledky,
- multisenzorická zpětná vazba,
- motivace pacienta, která zahrnuje dva předchozí body, a také určitou fascinaci moderní technikou, tedy alespoň zpočátku.

K nedostatkům robotické rehabilitace chůze patří:

- pořizovací cena a náklady na provoz,
- minimum důkazů o vyšší účinnosti oproti konvenční „nerobotické“ rehabilitaci,

- doba nutná k upnutí pacienta do systému (dlouhá u hůře mobilních pacientů ve stacionárních systémech, velmi krátká v případě chodeckých exoskeletů) a problémy s tím spojené,
- omezená validita a opakovatelnost měření (zvláště v případě síly, resp. momentu síly),
- možné omezení vlastní aktivity pacienta („zlenivění“),
- robotické systémy řeší jen omezeně či vůbec významný problém nácviku chůze, tedy posturu a posturální stabilitu. (Vařeka, 2016)

Robotická zařízení využívaná v rehabilitaci pohybového aparátu, lze rozdělit na základě několika hledisek. Podle míry asistence pacientovi při pohybu je dělíme na:

- pasivní – robot vykonává celý pohyb,
- aktivní asistovaný – robot pouze pomáhá, ale pacient musí vykonat iniciační pohyb,
- aktivní neasistovaný – pohyb je prováděn pouze pacientem,
- aktivní odporovaný – robot vytváří odpor proti pacientovu pohybu.

Dalším parametrem pro rozdělení je jaký pohybový segment zařízení ovlivňují – horní končetiny, dolní končetiny nebo jsou využívána pro terapii celého těla. Pokud se jedná o terapii zaměřenou na končetiny, rozdělujeme systémy podle konstrukce na exoskeletonové ortézy a end-efektorové systémy. (Navrátil, 2022)

Exoskeletonová zařízení v podstatě přímo kopírují zevně kostru pacienta, ale zároveň umožňují volný pohyb v kloubech. Tato zařízení jsou buď zcela mobilní, které pacient je může „nosit“ doma nebo venku, uchycený exoskeleton je často zavěšen na vodící kolejnici a stacionární exoskeletony, které se nejčastěji skládají z běžícího pásu, robotických ortéz a závěsný systém. (Pignolo, 2009)

End-efektorové systémy kontrolují rehabilitovaný segment jen na distální části, čímž je omezena kontrola proximálních bodů a také pohyb jednotlivých částí je těžko izolovatelný. (Daňková, 2018)

ReoAmbulator

Zařízení ReoAmbulator izraelské společnosti Motorika, je určen k rehabilitaci pacientů s neurologickou či ortopedickou disabilitou za účelem zlepšení lokomoce, rovnováhy, koordinace a držení těla. Jedná se o stacionární exoskeletonový systém pro asistovaný nácvik bipedální lokomoce v odlehčení.

Zařízení (obrázek č. 5) se skládá z chodícího pásu, robotických ortéz pro dolní končetiny, zvedacího ramene pro odlehčení hmotnosti, odnímatelných madel, ovládací jednotky a systému biologické zpětné vazby s virtuální realitou. Robotické ortézy se upevňují v oblasti stehen, lýtek a případně chodidla



Obrázek 5: Přístroj ReoAmbulator (zdroj: motorika.com)

prostřednictvím návleků. Pánev není nijak fixovaná, což umožňuje fyziologický pohybový stereotyp dolních končetin.

Podle možností a schopností pacienta je možné nastavit 4 operační módy. *Guided mode* je plně pasivní program, kdy celý pohyb vykonává pouze robotický systém. *Initiated mode* vyžaduje prvotní impulz pohybu po pacientovi, ale dokončí jej robot sám. Program *Follow assist* využívá pouze částečnou asistenci přístrojem a program *Free mode* umožní pacientovi zcela volný pohyb bez asistence. Kamery a senzory v úrovni chodícího pásu umožňují kontrolovat stereotyp chůze, krokový cyklus, odval chodidla, švihovou fázi kroku i opěrnou bázi nohy. Na obrazovku před pacientem lze promítat, jak obraz z kamer nebo hodnoty aktuální terapie, ale také virtuální realitu. Na výběr je několik prostředí i her, do kterých se pacient může zapojit.

U pacientů s míšní lézí se tento přístroj využívá především pro vertikalizaci, k protažení dolních končetin díky cyklicky se opakujícímu krokovému mechanismu, s tím je spojen také pozitivní vliv na zmírnění spasticity. U pacientů s nekompletní míšní lézí podporuje terapie na ReoAmbulatoru motorické učení ve snaze o obnovení funkce dolních končetin.

3.7 Spasticita

Podle klasické Lanceho definice (1980) je spasticita charakterizována zvýšením svalového tonu v závislosti na rychlosti pasivního protažení svalu. Další definice řadí spasticitu ke komplexním poruchám motoriky a označuje ji jako „spastic movement disorder“ (Sheen 2002). Spasticita je často chápána jako celý soubor klinických příznaků, které doprovází postižení horního (centrálního) motoneuronu. Jedná se o postižení buněk motorického kortexu a mozkového kmene, a tím pádem i k poruše části nebo všech descendentních nebo

i ascendentních drah. Postižení bývá způsobeno traumatem mozku nebo míchy, hemoragií, ischemií nebo zánětem. Syndrom centrálního (horního) motoneuronu tvoří tři základní symptomy, které se vzájemně negativně ovlivňují. Jedná se o zvýšenou svalovou aktivitu, parézu a zkrácení svalu. Podle Sheena, 2002 můžeme charakteristické rysy syndromu centrálního motoneuronu rozdělit na pozitivní a negativní příznaky viz tabulka č. 2.

Negativní	Pozitivní
Hypotonie	Spasticita
Paréza	Spastická dystonie
Zkrácení svalů	Spastické ko-kontrakce
Ztráta obratnosti	Asociované reakce
Únavnost	

Tabulka 2: Rozdělení symptomů syndromu centrálního motoneuronu (zdroj: Štětkářová, 2012)

Spastické projevy se v různé intenzitě vyskytují u osob s poškozenou míchou, především v krčních a hrudních segmentech do oblasti Th 10-11. Oproti spasticitě cerebrální, která se týká pouze některého svalu nebo svalové skupiny, je spinální spasticita po poranění míchy přítomna na celé končetině či trupu. Intenzita spastických projevů závisí na několika faktorech – především na lokalizaci a rozsahu léze, ale také na rychlosti jejího vzniku. Výraznější projevy se objevují u pacientů s nekompletní míšní lézí, kteří mají částečně zachovanou citlivost pod úrovní léze.

Spastické projevy lze podle jejich komponent rozdělit – na složku fázickou (dynamickou) a složku tonickou (statickou). Fázickou složku reprezentují flexorové a extenzorové spasmy a klony, zástupcem tonické složky je zvýšený svalový tonus. (Kříž, 2020) (Štětkářová, 2012)

3.7.1 Vnitřní tonická spasticita

Vnitřní tonická spasticita je chápána jako složka spasticity vyvolaná nárůstem tonické složky napínacího reflexu. Hyperexcitabilita napínacího reflexu vede ke zvýšenému svalovému tonu v reakci na pasivní protažení. Tato hypertonie je tzv. velocity-dependent, tedy čím větší rychlostí je sval protažen, tím je vyvolána větší reflexní aktivita. Rozvoj hyperexcitability tonického napínacího reflexu může být způsoben nižší prahovou hodnotou, nárůstem napínacího reflexu nebo kombinací obou faktorů. Předpokládá se, že výsledné zvýšení svalového tonu je způsobeno kombinací zvýšené denervační hypersenzitivity a změněných vlastností svalů. Denervace vede k počáteční down-regulaci neuronálních membránových receptorů a následné up-regulaci se zvýšenou citlivostí na neurotransmitery. Po SCI také dochází k postupným změnám vlastností svalů, jako je fibróza, atrofie svalových vláken, snížení elastických vlastností, pokles počtu sarkomer, akumulace pojivové tkáně a změna kontraktilních vlastností směrem k tonickému charakteru svalů, což pravděpodobně přispívá ke zvýšenému pasivnímu tonu.

3.7.2 Vnitřní fázická spasticita

Vnitřní fázická spasticita zahrnuje příznaky jako je šlachová hyperreflexie a klonus a je vyvolána nadměrným zvýšením fázické složky napínacího reflexu. Šlachová hyperreflexie je definována jako nadměrná svalová odpověď na vnější stimul, např. při poklepu na hluboké šlachy. Klonus je definován jako mimovolní rytmická svalová kontrakce, která může vyústit až v oscilaci distální kloubu, nejčastěji v oblasti kotníku. Předpokládá se, že disinhibice napínacího reflexu v důsledku přerušení descendentních vláken způsobuje přehnanou aktivitu fázické dráhy napínacího reflexu a tedy klonus.

3.7.3 Vnější spasticita

Nejčastější formou vnější spasticity jsou flexorové a extenzorové spasmy, jejichž příčinou je hyperexcitabilita obranných flexorových a extenzorových reflexů. U pacientů se spinální lokalizací léze je častější výskyt flexorových spasmů vyvolaných aferentním vstupem z kůže, svalů, podkoží a kloubů. Výskyt flexorových spasmů často zvyšuje riziko pádu při přesunech i jízdě na vozíku a znesnadňuje polohování na lůžku. Extenzorové spasmy se objevují při změně polohy ze sedu do lehu, a kromě končetin se mohou rozšířit i do trupu. Přestože část denních aktivit je spasmy negativně ovlivněno, lze je využít pro usnadnění manipulace při přesunech nebo změnách polohy. (Adams, 2005) (Kříž, 2020)

4 METODIKA

4.1 Sběr dat

Praktická část bakalářské práce byla zpracována v Laboratoři robotické rehabilitace Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT. Pacienti absolvovali celkem 10 terapií. V rámci první a poslední terapie bylo provedeno vstupní a výstupní kineziologické vyšetření. Během prvních pěti terapií proběhla terapie s využitím přístroje ReoAmbulator, v průběhu dalších pěti terapií předcházela využití ReoAmbulatoru aplikace Vojtovy metody. Průběh jednotlivých terapeutických jednotek je uveden ve speciální části práce

4.2 Vyšetřovací metody

4.2.1 Anamnéza

Anamnestické údaje získané od pacienta jsou důležitou součástí co nejpřesnějšího stanovení diagnózy. Zjišťujeme informace o zdravotním stavu pacienta od dětství až k nynějšímu stavu. Anamnéza je odebrána buď přímo, rozhovorem s pacientem, nebo nepřímo od rodinných příslušníků, či blízkých. Součástí je anamnéza osobní (OA), rodinná (RA), pracovní a sociální (PSA), farmakologická (FA), alergologická (AA), toxikologická (TA), urologická (UA)/gynekologická (GA) a nynější onemocnění (NO). (Navrátil, 2017)

4.2.2 Aspekce

Pacienta hodnotíme pohledem již od první chvíle setkání, kdy si můžeme lépe všimnout přirozeného a nekorigovaného pohybového chování pacienta. Hodnocena je postura z pohledu zezadu, z boku a zepředu, a to jak staticky, tak dynamicky. Pozorování je soustředěno na především na projevy dané pohybové poruchy. (Kolář, 2020)

4.2.3 Goniometrie

Metoda jejíž pomocí zjišťujeme rozsah aktivního nebo pasivního pohybu v kloubu. Rozsah je měřen dvouramenným, případně prstovým goniometrem. Měřený pohyb se provádí v definovaných polohách a vychází ze základního anatomického postavení. Naměřené hodnoty se nejčastěji zapisují ve stupních pomocí metody SFTR (dle názvů anatomických rovin – sagitální, frontální, transverzální, rotace)

4.2.4 Hodnocení spasticity

Mezi nejvyužívanější metody hodnocení spasticity patří stupnice dle Ashwortha nebo jeho modifikované stupnice. V rámci testování se hodnotí míra odporu svalů při pasivním protažení. Pro účely bakalářské práce byla posuzována míra spasticity

⊙ Modifikovaná Ashworthova škála

Modifikovaná Ashworthova škála hodnotí rozsah pohybu a svalový tonus. Pomocí pasivního protažení svalu testuje tonickou složku spasticity na stupnici 0-4 (viz tabulka níže). Aby nedošlo ke zkreslení výsledků, hodnotí se vždy první provedený pohyb, tedy pasivní protažení svalu v průběhu jedné sekundy. Při opakovaném protažení dochází ke změně viskoelastických vlastností i reflexní odpovědi. (Štětkářová, 2012) (Ehler, 2015)

0	Žádný vzestup svalového tonu
1	Lehký vzestup svalového tonu (minimální odpor ke konci pohybu)
1+	Lehký vzestup svalového tonu (zadrhnutí a minimální odpor během méně než poloviny rozsahu pohybu)
2	Výraznější vzestup svalového tonu během celého rozsahu pohybu, postiženou částí lze snadno pohybovat
3	Výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
4	Postižená část je ztuhlá do flexe i extenze

Tabulka 3: Modifikovaná Ashworthova škála (zdroj: Štětkářová, 2012)

4.2.5 Hodnocení kvality života

Spinal Cord Independence Measure – SCIM

Škála SCIM byla vytvořena speciálně pro hodnocení stupně disability pacientů po míšním poranění. Vychází z nejrozšířenějšího hodnocení funkční nezávislosti FIM (Functional Independence Measure). V současné době se používá 3. verze SCIM III, který je považován jako ideální nástroj k hodnocení efektu rehabilitace spinálních pacientů. Škála obsahuje 4 tematické části a celkem 16 otázek. Jednotlivé části jsou zaměřeny na sebeobsluhu (příjem potravy, hygiena), ovládání dýchání a svěračů, mobilitu v místnosti a na toaletě (přesuny z/na vozík, toaletu, lůžko) a mobilitu v interiéru a exteriéru (schody, pohyblivost na krátkou, střední a velkou vzdálenost). Celkově lze získat 0-100 bodů.

(Kříž a Chvostová, 2009)

Dotazník kvality života SF36

Dotazník SF36 je hojně využívaná forma generického dotazníku k hodnocení zdravotního stavu v obecné populaci. Je využitelný u širokého spektra onemocnění a často využíván v rámci výzkumů. Obsahuje celkem 9 základních hodnot zdraví, které hodnotí:

- limitace ve společenských aktivitách,
- limitace ve fyzické aktivitě z důvodu zdravotních problémů,
- limitace v běžných aktivitách z důvodu fyzického zdraví,
- tělesná bolest,
- duševní zdraví,
- limitace z důvodů citových,
- vitalita,
- obecný pocit zdraví,
- změna zdraví (teď vs. před rokem).

Každá hodnocená oblast obsahuje dvě až deset obodovaných otázek, celkem je v dotazníku 36 otázek. Maximálně je možné získat 100 bodů (dobrý zdravotní stav). Nižší skóre značí horší zdravotní stav nebo dlouhodobé onemocnění. (Reifenauer, 2018)

K vypočtení skóre dotazníku Short Form – 36 (SF-36) slouží tabulka vytvořená v prostředí Microsoft Excel dostupné na webových stránkách *uzis.cz*. Na konci dotazníku se zobrazí vypočítané skóre podle zadaných odpovědí.

4.2.6 Test trika – trupová stabilizace

Použitý Test trika spojuje hodnocení stability s funkčním hodnocením aktivity ADL. Pacient sedí bez opory zad na polohovatelném lehátku, horní končetiny volně položené na stehnech. Pacient se snaží, dle svých možností, dodržet principy korigovaného sedu. Principem testu je co nejrychlejší svlečení a znovu oblečení volného trika s krátkými rukávy. Časový průběh testu je měřen na stopky a končí oblečením trika a položením rukou na stehna. Měření bylo provedeno a zaznamenáno před první a před poslední terapií. (Boswell-Ruys, 2009)

4.3 Terapeutické metody

4.3.1 ReoAmbulator

Před samotným začátkem terapie je nutné založit v systému zařízení profil pacienta a uvést délková nastavení všech částí robotických ortéz. Pacient je v oblasti pánve a trupu upnut v postroji a zavěšen na zdvižné rameno, kterým se reguluje pacientovo odlehčení. Dolní končetiny jsou připevněny k robotickým ortézám manžetami v úrovni stehen a bérce. Pro fixaci hlezna slouží návleky, následně připevnění k ortézám.

V založeném profilu pacienta zvolíme požadovaný program chůze, v tomto případě Guided mode, který nevyžaduje žádnou aktivitu pacienta. Po spuštění lze na ovládacím panelu regulovat rychlost chůze i zatížení pacienta, tzn. zda chodí odlehčen nad pásem nebo se zatíženými dolními končetinami pásu dotýká.

Na obrazovce v čele přístroje může pacient v rámci zpětné vazby sledovat, jak prochází jedním ze tří volitelných prostředí (les, Řím, riviéra). V tomto prostředí se pacient může zapojit do hraní virtuálních her, kdy pohybem horních končetin sbírá po cestě různé předměty. Po ukončení terapie jsou shrnuta jednotlivá data o průběhu terapie (čas, rychlost, počet kroků, atd).

V rámci zpracování dat k bakalářské práci byly parametry robotické chůze (čas, rychlost, odlehčení) nastaveny vždy podle momentálních možností jednotlivých probandů. Dosažené hodnoty i průběh každé terapie byly zaznamenány a budou uvedeny ve speciální části práce.

4.3.2 Vojtova metoda

Vojtova metoda byla aplikována v průběhu 6. – 10. terapie a vždy předcházela chůzové terapii na ReoAmbulatoru. Konkrétně byl použit motorický vzor reflexního otáčení v poloze na zádech a v poloze na boku. Vojtova metoda bylo prováděna po dobu 30 min a stimulace probíhala přes několik spoušťových bodů na hrudníku, na pánvi a na dolních končetinách. V poloze na zádech reflexního otáčení byla stimulována hrudní zóna (oboustranně), během pozice na boku reflexního otáčení bylo ke stimulaci využito spoušťových bodů na lopatce, konkrétně mediální hrana lopatky a acromion, na pánvi (spina iliaca anterior superior) a na dolních končetinách (epicondylus medialis femoris).

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Proband 1

5.1.1 Vstupní vyšetření

5.1.1.1 Anamnéza

Anamnéza byla získána přímou formou a následně doplněna informacemi ze zdravotní dokumentace.

Osobní údaje

Pacient: R.CH.

Pohlaví: muž

Ročník: 1987

Diagnóza hlavní:

- G82.1 Spastická paraplegie dolních končetin a trupu po fraktuře Th7/8 utržené následkem pádu z výšky 16.8.2019
- Neurologická míšní léze Th6 AIS A

Diagnóza vedlejší:

- Stav po kraniotraumatu – subdurální hematom, kontuze mozku
- Stav po tříštivé fraktuře Th7/8 s prominencí do kanálu, fraktura spinálních výběžků Th5-stav po stabilizaci Th5-9 17.8.2019
- Stav po kranioplastice 14.11.2019
- Stav po implantaci baclofenové pumpy paraumbilikálně 26.7.2021
- Neurogení dysfunkce dolních močových cest a střeva – ČIAK

RA:

nevýznamná

OA:

- Do úrazu zdrav, v dětství operace nosních mandlí

FA:

- Lactulosa, Gabanox, Solifenacin, Spasmed, Baclofenová pumpa
500mcg/ml

AA:

- pyly

Abusus:

- alkohol příležitostně

PSA:

- vysokoškolák, pracoval jako operační důstojník hasičského sboru, nyní stejná pozice na poloviční úvazek
- ženatý, bezdětný, bydlí s manželkou v RD, bezbariérové úpravy dokončeny

NO:

- 16.8.2019 pád z 5 metrů v ebrietě – polytrauma – kraniocereberální trauma, trauma hrudníku a páteře s míšní lézí, fraktura pravé scapuly
- hospitalizován v ÚVN – evakuace subdurálního hematomu
dekompresní kraniektomií, osteosyntéza hrudní páteře a tracheostomie
- 9.10. – 13.11. na Spinální jednotce FN Motol
- pacient uvádí, že projevy spasticity ho omezující nejvíce při přesunech vozík-lůžko a vozík-toaleta a vyskytuje se nejčastěji po dlouhodobém sezení

Předchozí rehabilitace

- 2020 rehabilitační pobyt v RÚ Kladruby
- RHB odd. ON Kladno – ambulantně
- 2021 RHB pobyt v RÚ Slapy
- 3 týdny RHB v Parapleti

- 2022 RHB pobyt v RÚ Kladruby

5.1.1.2 Kineziologický rozbor

Aspekce

Posuzována pouze v sedě na vozíku a na lehátku s oporou o horní končetiny.

- předsunutě držení hlavy
- protrakce ramen
- oploštělá hrudní kyfóza, jizvy po Th stabilizaci a katetru pumpy
- ochablé břišní svalstvo, jizvy po implantaci pumpy a extrakci epicystomie
- DKK v zevní rotaci

Goniometrie

Vzhledem k úplné plegii svalů dolních končetin, byl hodnocen pouze rozsah pasivních pohybů dolních končetin.

Pravá	Levá
KYK	
S (15–0–120)	S (15–0–120)
F (45–0–25)	F (45–0–25)
R (50–0–40)	R (50–0–40)
KOK	
S (0–0–130)	S (0–0–135)
Hlezno	
S (10–0–45)	S (15–0–45)

Tabulka 4: Naměřené hodnoty rozsahy pohybů probanda 1 (zdroj: vlastní)

Hodnocení spasticity

Spasticita byla hodnocena podle modifikované Ashworthovy škály.

		Pravá	Levá
Kyčelní kloub	flexe	2	3
	extenze	0	0
	abdukce	1+	1
	addukce	1	0
Kolenní kloub	flexe	1	1
	extenze	0	0

Tabulka 5: Naměřené hodnoty spasticity probanda 1 (zdroj: vlastní)

Dotazník SCIM

Pacient vyplnil dotazník SCIM před začátkem první terapie. Z oddílu sebeobsluhy obsahující 4 otázky dosáhl pacient 18 bodů, v druhé části dotazníku týkající se dýchání a ovládání svěračů (také obsahující 4 otázky) získal 25 bodů. Otázky mobility v interiéru i exteriéru a přesunů jsou shrnuty ve třetím a čtvrtém oddílu a byly ohodnoceny celkem 18 body. Celkové dosažené SCIM skóre činilo 61 bodů. Vyplněný dotazník je uveden seznamu příloh.

Dotazník SF-36

Stejně jako dotazník nezávislosti SCIM, byl dotazník kvality života SF-36 vyplněn před začátkem první terapie. Pacient vyplnil celkem 36 otázek, které pomáhají určit, jak se pacient cítí a jak se mu daří zvládat obvyklé činnosti. V tabulce uvedené níže jsou vypsány všechny oblasti dotazníku s dosaženým procentuálním ziskem bodů. Pro vyhodnocení byla použita tabulka v prostředí Microsoft Excel dostupná z webových stránek uzis.cz a určená pro vyhodnocení přímo tohoto dotazníku.

	Výsledné skóre
Fyzická aktivita	30 %
Omezení fyzické aktivity	0 %
Omezení způsobené emočními problémy	67 %
Vitalita	20 %
Celkové psychické zdraví	32 %
Společenská aktivita	25 %
Tělesná bolest	23 %
Celkové vnímání zdraví	15 %
Změna zdraví	75 %

Tabulka 6: Vstupní dotazník SF-36 probanda 1 (zdroj:vlastní)

Trupová stabilizace

Během vstupního vyšetření byla změřena rychlost pacienta při svlékání a oblékání volného trika. V prvním případě byly dolní končetiny opřeny o zem, v druhém byl pacient na vyšetřovacím lehátku zvednut, aby neměl kontakt s podlahou. V obou případech neměl pacient zádovou oporu.

1. DKK s oporou o zem: 19,36 s
2. DKK bez opory: 23,68 s

5.1.2 Průběh terapie

1. terapie - 13.4.

- Ten den v zaměstnání 6 hodin u PC, před terapií odpočinek,
- po dlouhém sezení spasticita horší,
- celkový čas chůze 35 min, vzdálenost 650 m, průměrná rychlost 1,1 km/h,
- chůze pouze ve vzduchu nebo s lehkým dotykem paty, větší kontakt s pásem vyvolává spasmy,

- zrychlení tempa o 0,2 km/h a větší z počátku opět vyvolalo klony, po polovině terapie snáší bez obtíží,
- počáteční rychlost – 0,7 km/h, konečná rychlost 1,7 km/h,
- ke konci terapie uvádí mírnou únavu.

2. terapie - 19.4.

- Cítí se odpočatě, přichází po kontrole z nemocnice, jinak dopoledne bez zátěže,
- celkový čas chůze 41 min, vzdálenost 850 m,
- od počátku chůze v kontaktu končetin s pásem, zvládl bez klonování,
- klony vyvolává jen zrychlení pásu o 0,3 km/h nebo větší kontakt s pásem,
- počáteční rychlost 0,9 km/h → konečná rychlost 1,6 km/h,
- kvůli shrnuté ponožce odřeninou od levého lýtkového pásku na přední straně L hlezna.

3. terapie - 26.4.

- Ráno kontrola ve FN Motol, dlouhá cesta autobusem – zvýšená ztuhlost i klonování při přesunech,
- chůze bez kontaktu s pásem, pomalejší tempo 1,1 km/h,
- celkový čas chůze 35 min, vzdálenost 660 m.

4. terapie - 28.4.

- Ráno bez zátěže, cítí se odpočatě,
- při přesunech DKK volné, klony minimální,
- prvních 20 min bez problémů, chůze 1,5 km/h s dotykem paty,
- k tomu puštěná VR a interaktivní hra (nutnost zvedání HKK), došlo k uvolnění trupu,

- možný důvod následné zvýšení spasticity – nutné zvolnění tempa 1 km/h, problém hlavně levá DK – neklonuje, ale tuhne a stopuje ReoAmbulator,
- celkový čas chůze 45 min, vzdálenost 800 m.

5. terapie - 4.5.

- Celkový čas chůze cca 15 minut, 1 km/h, vzdálenost 240 m, průběh bez známek spasticity,
- v průběhu terapie došlo k poruše ReoAmbulatoru – terapie musela být ukončena.

Pro poruchu ReoAmbulatoru byl průběh rehabilitace přerušen až do září 2022.

6. terapie - 27.9.

- Před terapií absolvoval 6 hodin v práci, doma krátký odpočinek,
- Vojtova metoda - 30 min – reflexní otáčení z polohy na zádech, stimulace prsní zóny na obou stranách,
- obj. prohloubení břišního dýchání, subj. beze změny,
- ReoAmbulator – průměrná rychlost 1,5 km/h, po 15 min dotyk na patě, nevyvolává žádné klony,
- Celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 910 m.

7. terapie - 11.10.

- Dopoledne ambulantní FZT,
- Vojtova metoda 30 min – reflexní otáčení z polohy na zádech 15 minut, reflexní otáčené z polohy na levém boku 15 min,
- obj. hlubší dýchání břišní,
- průměrná rychlost chůze 1,2 km/h, bez kontaktu dolních končetin s pásem,

- subj. pravá noha často „tuhne“ (neklonuje, není klasický spazmus) – rozhoupání celého těla, ale přístroj změnu nezaznamená,
- celkový čas chůze 45 min, vzdálenost 880 m.

8. terapie - 14.10.

- Vojtova metoda 30 min – reflexní otáčení z polohy na zádech 15 minut, reflexní otáčení z polohy na pravém boku 15 min,
- průměrná chůze 1,1-1,2 km/h, časté spazmy LDK zastavují přístroj,
- klonuje LDK každé 2-3 min,
- posledních 15 min bez spazmů, průměrná rychlost až na 1,5 km/h.

9. terapie - 19.10.

- Vojtova metoda 30 min – reflexní otáčení z polohy na zádech (obě strany),
- chůze bez problémů, bez projevů spasticity,
- kontakt paty s pásem po celou dobu terapie,
- průměrná rychlost se pohybovala od 1,5 km/h až 2 km/h,
- celkový čas chůze 45 min, vzdálenost 1061 m.

10. terapie - 25.10.

- Vojtova metoda 30 min – reflexní otáčení z polohy na zádech (obě strany),
- chůze bez problému, bez projevů spasticity,
- průměrná rychlost od 1,2 km/h do 2 km/h,
- celkový čas chůze 45 min, vzdálenost 1,2 km.

5.2 Proband 2

5.2.1 Vstupní vyšetření

5.2.1.1 Anamnéza

Anamnéza byla získána přímou formou a následně doplněna informacemi ze zdravotní dokumentace.

Osobní údaje

Pacient: J.P.

Pohlaví: muž

Ročník: 1970

Diagnóza hlavní:

- G82.2 Paraplegie dolních končetin vzniklá po úrazu 21.8.2013
- Neurologická míšní léze Th 5 AIS A

Diagnóza vedlejší:

- stav po transligamentózní dekompresi Th6-7, repozice, Socon Ti Th 6-8, zadní déza štěpy, 22.8.2013
- stav po korporektomii Th 7 – žebro
- stav po subakutní hluboké žilní trombóze LDK
- stav po aplikaci Botoxu do močového měchýře
- neurogenní dysfunkce střeva a močového měchýře

RA:

- nevýznamná

OA:

- do NO zdráv, bez operací

FA:

- Zoloft, Lyrica, Zaldiar, Baclofen, Lacidofil, Rivotril, Warfarin, Nitrofurantion, Bisacodyl

AA:

- pyly

Abusus:

- alkohol příležitostně

PSA:

- projektant
- ženatý, s rodinou bydlí v bytě 3. patro s výtahem (Kralupy nad Vltavou)

NO:

- pacient byl 21.8.2013 ve večerních hodinách sražen jako cyklista OA z levé strany, na místě při vědomí, rozvoj paraplegie, respirační insuficience, převezen na ARO FN Motol
- zjištěny fraktury Th obratlů a levostranných žeber – provedena repozice a zadní i přední stabilizace Th 6-8
- 2.9.2013 přeložen na Spinální jednotku FN Motol
- pacient uvádí občasné projevy spasticity po delším sezení při přesunech vozík-lůžko

Předchozí rehabilitace

- Intenzivní RHB a vertikalizace již ve FN Motol
- Od prosince 2013 půlroční pobyt v RÚ Kladruby
- Již 8. rokem pravidelná rehabilitace v RÚ Slapy 1x týdně na celý den

5.2.1.2 Kineziologický rozbor

Aspekce

Posuzována pouze v sedě na vozíku a na lehátku s oporou o horní končetiny.

- předsunuté držení hlavy
- protrakce ramen, více vpravo
- výrazná hrudní kyfóza
- oploštělá bederní lordóza
- jizva po zadním přístupu stabilizace páteře
- prominence břišní stěny, jizva vpravo po předním přístupu stabilizace
- DKK v zevní rotaci

Goniometrie

Vzhledem k úplné plegii svalů dolních končetin, byl hodnocen pouze rozsah pasivních pohybů dolních končetin.

Pravá	Levá
KYK	
S (10–0–130)	S (10–0–130)
F (40–0–25)	F (40–0–25)
R (50–0–40)	R (50–0–40)
KOK	
S (0–0–140)	S (0–0–135)
Hlezno	
S (10–0–40)	S (15–0–40)

Tabulka 7: Naměřené hodnoty rozsahy pohybů probanda 2 (zdroj: vlastní)

Hodnocení spasticity

Spasticita byla hodnocena podle modifikované Ashworthovy škály.

		Pravá	Levá
Kyčelní kloub	flexe	2	3
	extenze	1	1
	abdukce	1+	1+
	addukce	1	1
Kolenní kloub	flexe	0	1
	extenze	0	1

Tabulka 8: Naměřené hodnoty spasticity probanda 2 (zdroj: vlastní)

Dotazník SCIM

Dotazník byl vyplněn před začátkem první terapie. Z oddílu sebeobsluhy obsahující 4 otázky dosáhl pacient 19 bodů, v druhé části dotazníku týkající se dýchání a ovládání svěračů (také obsahující 4 otázky) získal 35 bodů. Otázky mobility v interiéru i exteriéru a přesunů jsou shrnuty ve třetím a čtvrtém oddílu a byly ohodnoceny celkem 16 body. Celkové dosažené SCIM skóre činilo 70 bodů.

Dotazník SF-36

Dotazník SF-36 byl vyplněn na začátku první terapie. Pacient zodpověděl celkem 36 otázek týkajících se hodnocení svého zdraví a z něj vyplývajících limitací. V tabulce 9 je uvedeno všech 9 oblastí dotazníku s procentuálním vyjádřením dosaženého skóre. Pro vyhodnocení byla použita tabulka v prostředí Microsoft Excel dostupná z webových stránek uzis.cz a určená pro vyhodnocení přímo tohoto dotazníku.

	Výsledné skóre
Fyzická aktivita	10 %
Omezení fyzické aktivity	25 %
Omezení způsobené emočními problémy	33 %

Vitalita	60 %
Celkové psychické zdraví	100 %
Společenská aktivita	63 %
Tělesná bolest	100 %
Celkové vnímání zdraví	85 %
Změna zdraví	50 %

Tabulka 9: Vstupní dotazník SF-36 probanda 2 (zdroj:vlastní)

Trupová stabilizace

Během vstupního vyšetření byla změřena rychlost pacienta při svlékání a oblékání volného trika. V prvním případě byly dolní končetiny opřeny o zem, v druhém byl pacient na vyšetřovacím lehátku zvednut, aby neměl kontakt s podlahou. V obou případech neměl pacient zádovou oporu

1. DKK s oporou o zem: 29,39 s
2. DKK bez opory: 35,74 s

5.2.2 Průběh terapie

Pacient dojížděl na terapie do budovy FBMI vlastním automobilem z místa bydliště (Kralupy nad Vltavou). Cesta autem trvá přibližně 30–40 minut. Terapie probíhaly v pracovní dny odpoledne po skončení pracovní doby pacienta.

1.terapie – 15.11.2022

- Chůze bez kontaktu s pásem, bez známek spasticity,
- celkový čas chůze 45 min, vzdálenost 1080 m,
- průměrná rychlost 1,4 km/h.

2.terapie – 22.11.2022

- Lehce horší spastické projevy levé nohy,

- průměrná rychlost chůze 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1041 m.

3.terapie – 2.12.2022

- Chůze v kontaktu paty s pásem druhou polovinu terapie, bez známek spasticity,
- průměrná rychlost 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1050 m.

4.terapie – 5.12.2022

- Chůze bez kontaktu s pásem, přesto mírné spastické projevy pravé DK,
- průměrná rychlost 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1071 m.

5.terapie – 7.12.2022

- Chůze bez kontaktu s pásem, bez známek spasticity,
- průměrná rychlost 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1094 m.

6.terapie – 16.12.2022

- Vojtova metody 30 minut– první poloha reflexního otáčení z polohy na zádech (stimulace prsní zóny na obou stranách),
- pacient subj. nepozoruje žádnou změnu, obj. je vidět změna dechového stereotypu,
- průměrná rychlost 1,6 km/h – bez výraznější změny spasticity,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1077 m.

7.terapie – 16.1.2023

- Vojtova metoda 30 minut – reflexní otáčení z polohy na zádech 15 minut, reflexní otáčení z polohy na levém boku 15 minut,
- obj. změna dech. stereotypu, bez vlivu na následnou RAR,
- posledních 10 min terapie kontakt paty s pásem, průměrná rychlost 1,5 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1066 m.

8.terapie – 18.1.2023

- Vojtova metoda 30 minut – reflexní otáčení z polohy na zádech 15 minut, reflexní otáčení z polohy na pravém boku 15 minut,
- obj. změna dech. stereotypu, bez vlivu na následnou RAR,
- chůze bez kontaktu s pásem, průměrná rychlost 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1091 m.

9.terapie – 1.2.2023

- Vojtova metoda 30 minut – reflexní otáčení z polohy na zádech (stimulace prsní zóny na obou stranách),
- obj. změna dech. stereotypu, bez vlivu na následnou RAR,
- průměrná rychlost 1,6 km/h,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1100 m.

10.terapie – 8.2.2023

- Vojtova metoda 30 minut – reflexní otáčení z polohy na zádech 15 minut,
- obj. změna dech. stereotypu, bez vlivu na následnou RAR,
- průměrná rychlost 1,5 km/h, bez známek spasticity,
- celkový čas chůze 40 min, vzdálenost 1040 m.

6 VÝSLEDKY

V rámci poslední terapie byl s pacientem proveden výstupní kineziologický rozbor, pomocí kterého lze objektivně zhodnotit vliv roboticky asistované rehabilitace a Vojtovy metody na projevy spasticity a kvalitu života pacientů.

6.1 Proband 1

6.1.1 Výstupní vyšetření

Goniometrie

Kloubní rozsahy pravé i levé dolní končetiny zůstaly nezměněny.

Pravá	Levá
KYK	
S (15–0–120)	S (15–0–120)
F (45–0–25)	F (45–0–25)
R (50–0–40)	R (50–0–40)
KOK	
S (0–0–130)	S (0–0–135)
Hlezno	
S (10–0–45)	S (15–0–45)

Tabulka 10: Naměřené výstupní hodnoty rozsahy pohybů probanda 1 (zdroj: vlastní)

Hodnocení spasticity

Naměřené hodnoty spasticity zůstaly v porovnání se vstupním vyšetřením téměř beze změny, až na abdukční pohyb v pravém kyčelním kloubu, kde došlo k mírnému zlepšení (označeno červeně).

		Pravá	Levá
Kyčelní kloub	flexe	2	3
	extenze	0	0
	abdukce	1	1
	addukce	1	0
Kolenní kloub	flexe	1	1
	extenze	0	0

Tabulka 11: Naměřené výstupní hodnoty spasticity probanda 1 (zdroj: vlastní)

SCIM

Pacient vyplnil dotazník SCIM v průběhu poslední, desáté, terapie. V první části získal pacient 18 bodů, v druhé části týkající se dýchání a ovládání svěračů 25 bodů. Poslední dva oddíly zaměřené na mobilitu v interiéru i exteriéru byly ohodnoceny 18 body. Výsledné skóre je tedy 61 bodů, což je stejný výsledek jako při vstupním vyšetření.

SF-36

Dotazník byl zodpovězen během poslední terapie. Pouze ve čtyřech oblastech z devíti nedošlo k žádné změně. V oblastech týkajících se fyzické aktivity, vitality, celkového psychického zdraví a celkového vnímání zdraví došlo ke zlepšení vždy alespoň o 10 %. Největší zlepšení bylo dosaženo v hodnocení emočních problémů a jejich vlivu na vykonávání činností. Při vstupním vyšetření odpověděl pacient na všechny 3 otázky této oblasti, že ho emoční potíže omezují a získal proto 0 %. Ve výstupním vyšetření již na 2 ze 3 otázek odpověděl, že nedochází k omezení vlivem emočních problémů. Srovnání výsledků je uvedeno v tabulce 12.

	Výsledné skóre před	Výsledné skóre po
Fyzická aktivita	30 %	40 %
Omezení fyzické aktivity	0 %	0 %
Omezení způsobené emočními problémy	0 %	67 %
Vitalita	20 %	35 %
Celkové psychické zdraví	32 %	52 %
Společenská aktivita	25 %	25 %
Tělesná bolest	23 %	23 %
Celkové vnímání zdraví	15 %	30 %
Změna zdraví	75 %	75 %

Tabulka 12: Výstupní hodnocení dotazníku SF-36 probanda 1 (zdroj: vlastní)

Trupová stabilizace

Test trika byl proveden stejně jako při vstupním vyšetření. V obou případech, s oporou i bez opory dolních končetin, došlo ke značnému zlepšení, viz tabulka.

	PŘED	PO
DKK s oporou o zem	19,36 s	17,76 s
DKK bez opory	23,68 s	18,76 s

Tabulka 13: Porovnání naměřených hodnot testování trupové stabilizace (zdroj: vlastní)

6.2 Proband 2

6.2.1 Výstupní vyšetření

Goniometrie

Výstupní goniometrické měření neukázalo žádné významné změny oproti prvnímu měření. K mírnému zlepšení došlo ve flekčním pohybu levého kolenního kloubu ze 135° na 140° (označeno červeně).

Pravá	Levá
KYK	
S (10–0–130)	S (10–0–130)
F (40–0–25)	F (40–0–25)
R (50–0–40)	R (50–0–40)
KOK	
S (0–0–140)	S (0–0– 140)
Hlezno	
S (10–0–40)	S (15–0–40)

Tabulka 14: Naměřené výstupní hodnoty rozsahy pohybů probanda 2 (zdroj: vlastní)

Hodnocení spasticity

Velké zlepšení bylo zaznamenáno v hodnotách spasticity na dolních končetinách (zlepšení označeno červeně). Největší změna je při flekčním pohybu v kyčelním kloubu. Původní hodnota MAS pro PDK byla 2 a pro LDK 3. Po skončení terapií je hodnota spasticity podle MAS 1+. Další změna je viditelná při extenzi LDK, kdy se hodnota posunula z 1 na 0. Posledním zlepšením je hodnota spasticity v abdukci. Na obou dolních končetinách došlo ke stejnému posunu z hodnoty 1+ na hodnoty 1.

		Pravá	Levá
Kyčelní kloub	flexe	1+	1+
	extenze	1	0
	abdukce	1	1
	addukce	1	1
Kolenní kloub	flexe	0	1
	extenze	0	1

Tabulka 15: Naměřené výstupní hodnoty spasticity probanda 2 (zdroj: vlastní)

Dotazník SCIM

Dotazník SCIM pro vyhodnocení výstupního vyšetření pacient zodpověděl na konci poslední, desáté, terapie. Z prvního oddílu získal pacient 19 bodů, v druhé části dotazníku týkající se dýchání a ovládání získal 35 bodů. Otázky mobility v interiéru i exteriéru a přesunů jsou shrnuty ve třetím a čtvrtém oddílu a byly ohodnoceny celkem 16 body. Celkové dosažené SCIM skóre činilo 70 bodů. Tedy stejné celkové skóre jako během vstupního vyšetření, stejné jsou i dílčí hodnocení pro jednotlivé oddíly.

Dotazník SF-36

Během poslední terapie byl vyplněn také dotazník SF-36. Také v tomto dotazníku nedošlo u pacienta J.P. k žádné změně, a to jak ve výsledném skóre za každou oblast, tak i v jednotlivých otázkách, na které pacient odpověděl totožně s prvním dotazníkem. Výsledky jsou uvedeny níže v tabulce 16.

	Výsledné skóre
Fyzická aktivita	10 %
Omezení fyzické aktivity	25 %
Omezení způsobené emočními problémy	33 %

Vitalita	60 %
Celkové psychické zdraví	100 %
Společenská aktivita	63 %
Tělesná bolest	100 %
Celkové vnímání zdraví	85 %
Změna zdraví	50 %

Tabulka 16: Výstupní hodnocení dotazníku SF-36 probanda 2 (zdroj: vlastní)

Trupová stabilizace

Test trika byl měřen za stejných podmínek jako při vstupním vyšetření. Z tohoto hodnocení plyne mírné zlepšení trupové stabilizace. Porovnání naměřených vstupních a výstupních hodnot je uvedeno v tabulce.

	PŘED	PO
DKK s oporou o zem	29,39 s	27,41 s
DKK bez opory	35,74 s	34,06 s

Tabulka 17: Porovnání naměřených hodnot testování trupové stabilizace probanda 2 (zdroj: vlastní)

7 DISKUZE

Poranění míchy je jedním z nezávažnějších typů poranění způsobujících závažné a nevratné fyzické a psychické postižení, které trvale ovlivňuje životní úroveň pacienta i jeho okolí. Má také významné socioekonomické důsledky, jelikož velká část pacientů s poraněním míchy je v produktivním věku. Velmi důležitá je komplexní multidisciplinární péče v prvních měsících po úraze, aby bylo možné dosáhnout co nejvyšší úrovně pohybových schopností, stability trupu, lokomoce, a především nezávislosti a soběstačnosti. Fyzioterapie u pacientů s poškozením míchy a páteře je obsáhlým tématem. Kromě konvenčních přístupů je stále častěji propagována robotická rehabilitace, kterou můžeme považovat za velmi progresivní, i když pořád ještě nové, odvětví rehabilitace. (Kriz, 2017)

Spasticita u pacientů s míšní lézí byla zjištěna u 65-78 % osob po traumatickém poranění páteře a míchy. Více než čtvrtina z nich označuje spasticitu za významný problém a téměř polovina pacientů musí řešit tento sekundární stav farmakologickou nebo chirurgickou cestou. Přestože svalové křeče a spasticita mohou umožnit stabilnější držení těla a snadnější přesuny, jsou běžně uváděny jako jeden z nejproblematictějších sekundárních projevů po úrazech páteře a míchy. Typicky může spasticita negativně ovlivnit ovládání končetin, způsobuje bolest, únavu, poruchy spánku, omezuje rozsah pohybu, stejně tak i funkci střev a močového měchýře. Všechny tyto aspekty mají negativní dopad na vnímání kvality života. (Kříž, 2020)

Existují různé přístupy k ovlivnění spasticity u pacientů s míšní lézí. Fyzikální terapie a rehabilitace je považována za nezbytnou součást jak krátkodobého, tak dlouhodobého rehabilitačního plánu. Podle studie Hsieh et al. (2008) na kterého navázal Adams (2013) může mít terapie na stacionárním exoskeletonu, jako

je např. Lokomat nebo ReoAmbulator, stejně tak jako využití vertikalizačního stojanu, okamžitý účinek na spasticitu u osob po poranění míchy. V mnoha případech bylo zjištěno, že pozitivní účinek těchto terapií na spasticitu je pouze krátkodobý, tzn. kratší než 24 hodin.

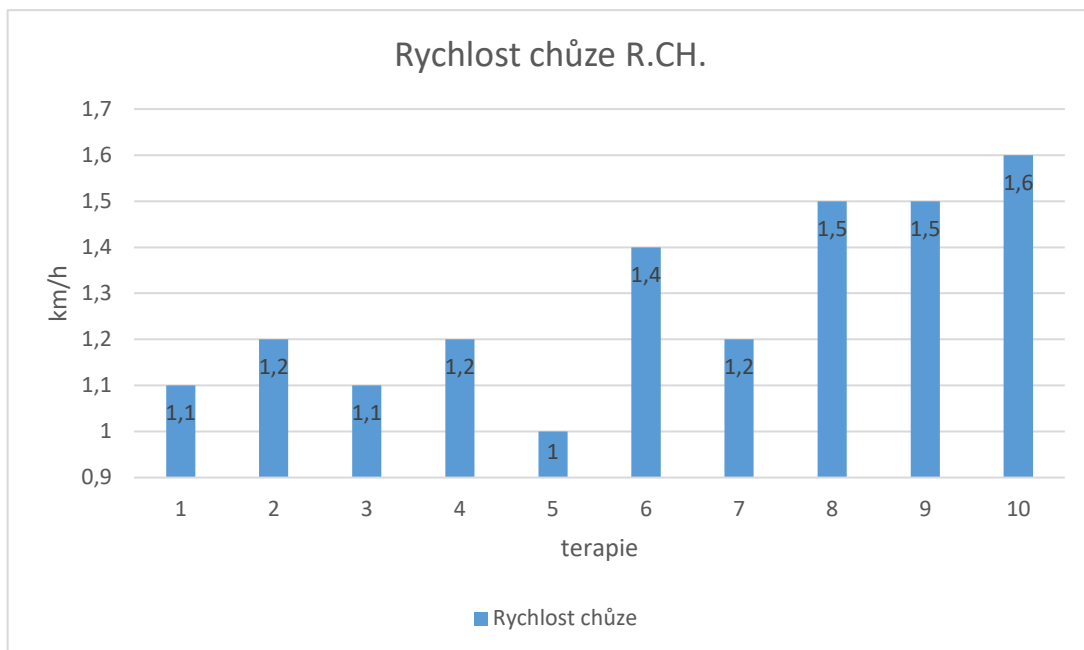
Rehabilitační robotika je nový a rychle se rozvíjející obor patřící mezi pokročilé rehabilitační technologie. Rozvíjí se od 90. let minulého století s cílem usnadnit práci terapeutům a zároveň zefektivnit samotnou terapii. Jak uvádí doktorka Hoidekrová, u spinálních pacientů se v počátcích RAR očekávalo, že stimulací generátoru centrálního vzorce pohybu dojde k automatickému naučení chůzových stereotypů. Tato očekávání se u spinálních pacientů nepotvrdila a RAR se v této oblasti rehabilitace používá především k prevenci sekundárních komplikací. Neuroplastické změny mozku jsou prokázány při roboticky asistované rehabilitace pacientů se získaným poškozením mozku, v této oblasti se RAR využívá nejčastěji. (Navrátil, 2022)

Přestože jsou robotické systémy součástí rehabilitace již tři dekády, existuje k nim stále ještě omezené množství informací. Odborné studie zabývající se RAR jsou z velké části od zahraničních autorů, kteří pracují jen s malým vzorkem subjektů a v souvislosti s konkrétní diagnózou jsou zaměřeny na pacienty s CMP nebo nekompletní míšní lézí. Studií pojednávajících o traumatickém poranění mozku nebo kompletní míšní lézí, která je předmětem této práce, je v této spojitosti pomálu. Velká část studií je koncipována jako systémové review, které spojují několik výzkumů obdobného charakteru a dosahují tak násobně vyššího počtu subjektů.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, zda má robotická rehabilitace příznivý vliv na spasticitu dolních končetin u pacientů s kompletní míšní lézí. Pro lokomoční terapii byl využit přístroj ReoAmbulator, který se řadí do skupiny

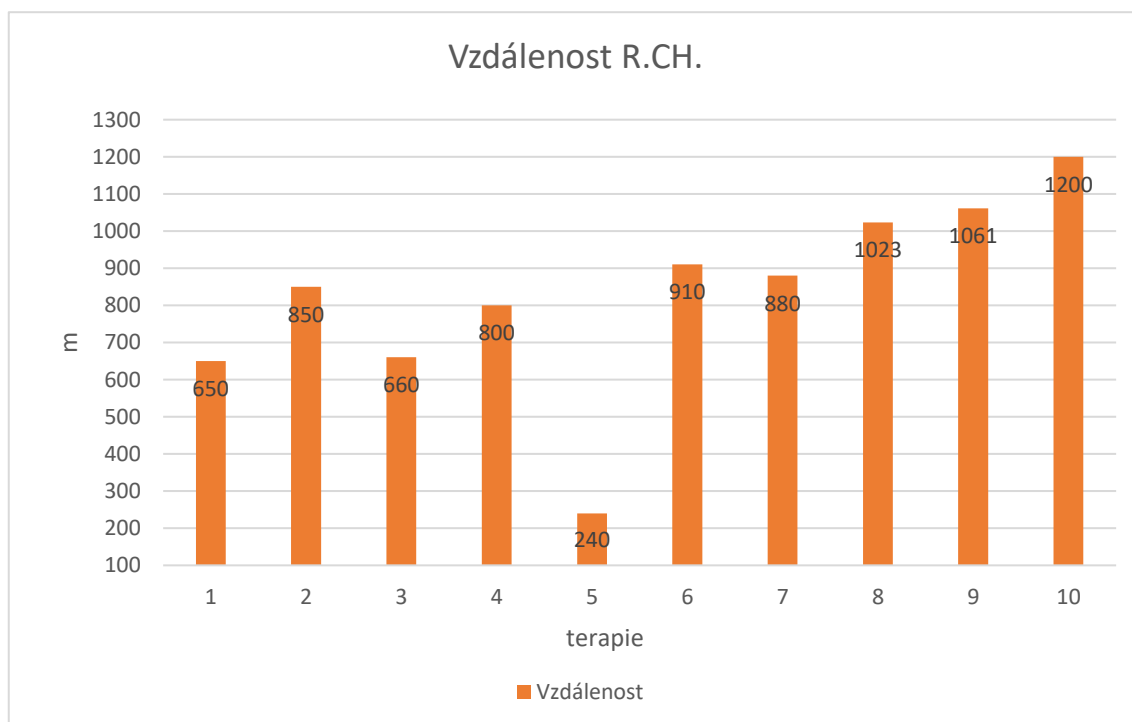
stacionárních robotických systémů s exoskeletonovou mechanickou strukturou. Základem jsou robotické ortézy, závěsný systém a pohyblivý pás, na rozdíl od dalšího z lokomočních systémů Lokomatu, nedisponuje ReoAmbulator oporou pánve. Tento fakt nemusí mít negativní vliv na terapii v případě, že má pacient dobrou trupovou stabilizaci nebo částečně zachovanou motorickou funkci dolních končetin. V našem případě, kdy oba pacienti mají kompletní míšní lézi v horním hrudním segmentu, a tedy značně sníženou trupovou stabilitu, byla volná pánev při lokomoční terapii v několika ohledech limitující. V průběhu terapií jsme zjistili, že nelze využít virtuální reality, kterou ReoAmbulator nabízí, a hry v ní zařazené. K ovládní her je zapotřebí uvolnit jednu nebo obě horní končetiny, což by znamenalo uvolnění horní poloviny těla a následné rozhoupání. Společně s upevněnými dolními končetinami to u obou pacientů vyvolalo extenční spasmus nebo klonování. Další aspekt, který uvolněná pánev ovlivňuje je maximální možná rychlost chůze. Při překročení určité rychlosti (individuálně pro každého pacienta) dojde opět k rozhoupání těla a vyvolání spasmů.

U pacienta R.CH. nebyla po skončení terapií viditelná větší změna při hodnocení spasticity pomocí MAS, přestože během terapií jsme mohli pozorovat pomalé zlepšování. Pacient byl s každou další terapií schopen ujít delší vzdálenost při vyšší rychlosti chůze, snižovala se frekvence projevů spasticity a bylo možné alespoň částečně zatížit pacienta při chůzi, což v začátcích vždy vyvolalo těžký spasmus až zastavení ReoAmbulatoru. Na následujících grafech je viditelný vzestupný trend v dosažených výsledcích v průběhu terapií. Ve všech třech případech je viditelný propad během páté terapie, kdy došlo k technickým problémům na ReoAmbulatoru a terapie musela být předčasně ukončena.

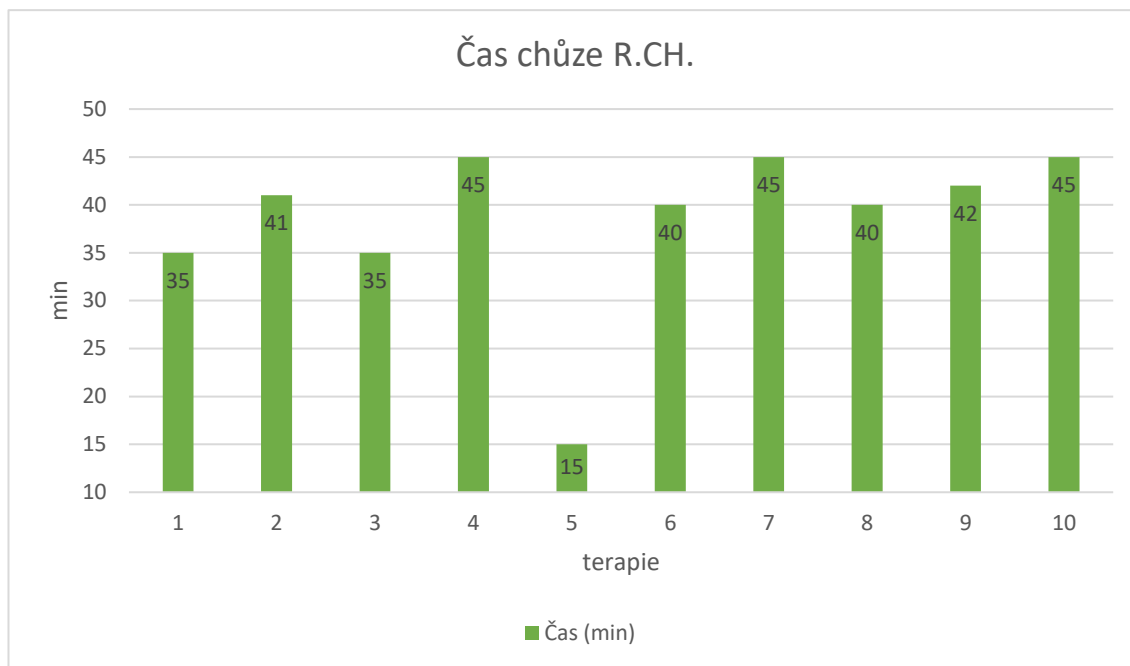


Graf 1: Vývoj rychlosti chůze pacienta 1 (zdroj: vlastní)

Na grafu 1 a 2 pro vývoj rychlosti chůze a ujité vzdálenost je znatelné zlepšení především v druhé polovině grafu, tedy od 6. do 10. terapie. Graf 3 znázorňující celkový čas chůze, je kromě propadu během páté terapie, vcelku konzistentní a průměrný čas terapie je 38,3 min.

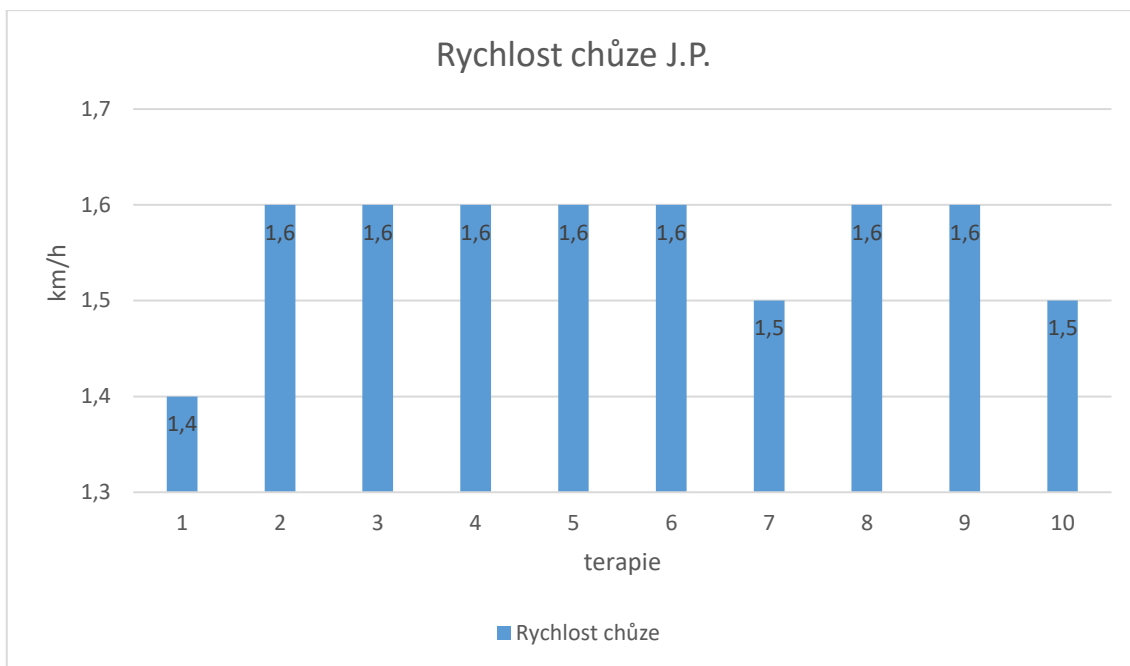


Graf 2: Vývoj ujité vzdálenosti na ReoAmbulatoru pacienta 1 (zdroj: vlastní)

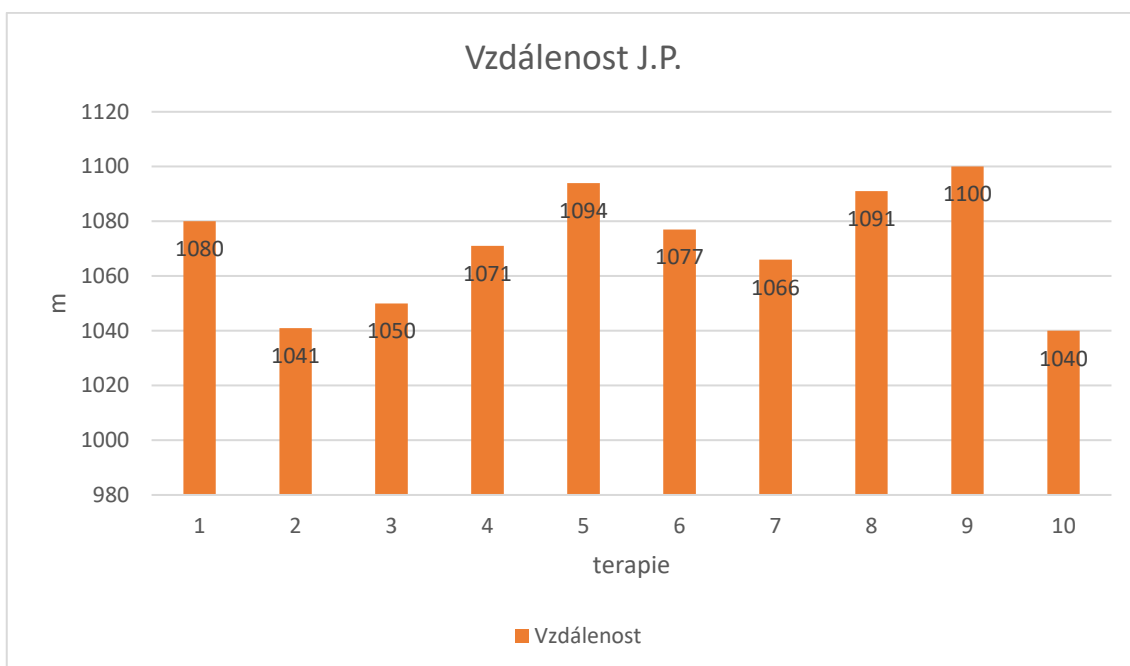


Graf 3: Vývoj celkového času chůze pacienta 1 (zdroj: vlastní)

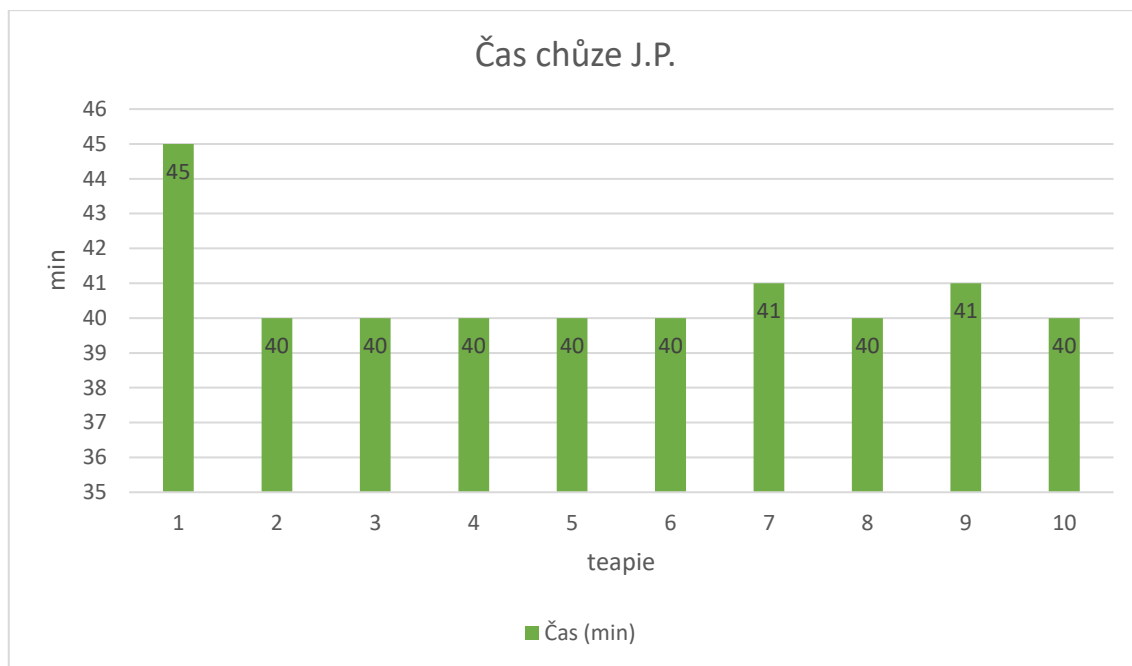
U druhého pacienta J.P. byl stav opačný oproti prvnímu pacientovi. Při hodnocení spasticity škálou MAS po skončení terapie bylo zjištěno znatelné zlepšení především při flexi a abdukci kyčelních kloubů. Během jednotlivých terapií ovšem nedošlo k významnějším změnám, což je vidět i na grafech znázorňujících vývoj rychlosti a času chůze a ujité vzdálenosti. Pacient J.P. je od úrazu páteře 10 let. Za tu dobu absolvoval několik intenzivních rehabilitačních pobytů v RÚ Kladruby a VRÚ Slapy. Již několik let dojíždí jednou týdně na ambulantní rehabilitaci do VRÚ Slapy, kde krom jiného absolvuje i lokomoční trénink na Lokomatu. Tuto skutečnost považují za možnou příčinu konstantních výsledků terapií. V podstatě od prvních terapií jsme s pacientem dosáhli maximální možné rychlosti chůze. Při zvýšení rychlosti nad 1,7 km/h, vlivem volné pánve, jak bylo řečeno výše, již docházelo k nekontrolovaným pohybům trupu i končetin a následným spasmům. Bylo vidět, že pacient je na vertikalizaci a lokomoční trénink zvyklý a velmi dobře ho toleruje.



Graf 4: Vývoj rychlosti chůze u pacienta 2 (zdroj: vlastní)



Graf 5: Vývoj ujité vzdálenosti na ReoAmbulotaru pacienta 2 (zdroj: vlastní)



Graf 6: Vývoj celkového času chůze pacienta 2 (zdroj: vlastní)

Cílem nedávné studie, kterou provedl Cinar et al (2021), bylo zjistit vliv roboticky asistovaného tréninku chůze (RAGT) na funkční stav a kvalitu života u pacientů se subakutním kompletním poraněním míchy (SCI). Do této studie bylo zařazeno 37 pacientů s kompletním SCI. Všichni pacienti absolvovali konvenční rehabilitaci 5 dní v týdnu po dobu 8 týdnů. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin: ti, kteří absolvovali RAGT (skupina I, n = 17), a ti, kteří absolvovali pouze konvenční rehabilitaci (skupina II, n = 20) po dobu 30 min dvakrát týdně po dobu celkem 8 týdnů. Hodnocení bylo provedeno pomocí indexu chůze SCI II (WISCI II) pro chůzi, dotazníku funkční nezávislosti (FIM) pro funkční stav a krátkého formuláře 36 (SF-36) pro kvalitu života na začátku a na konci rehabilitace.

V obou skupinách bylo pozorováno významné zlepšení podle skóre WISCI II a FIM. Nebyl však zaznamenán žádný významný rozdíl mezi skupinami ve změnách skóre FIM a WISCI II před léčbou a po ní. Ve skupinách I a II došlo k významnému zlepšení pouze ve skóre fyzické aktivity SF-36 ve srovnání

s výchozím skóre, ostatní dílčí skóre SF-36 se však před a po léčbě významně nelišila. Z výsledků studie vyplývá, že léčba pomocí RAGT má pozitivní účinky na funkční nezávislost, pohyblivost a kvalitu života u pacientů se subakutním kompletním SCI. Roboticky asistovaná rehabilitace v kombinaci s konvenční léčbou u pacientů s kompletní míšní lézí může usnadnit zlepšení stavu pacienta více než samotná konvenční léčba. (Çinar, 2021)

Součástí bakalářské práce je zhodnocení vlivu roboticky asistované rehabilitace nejen na spasticitu, ale také s tím úzce související kvalitu života pacientů. Pro tento účel byly využity formuláře SCIM (Spinal Cord Independence Measure) a SF-36, obdobně jako u výše zmíněné studie. Oba pacienti vyplnili formuláře na začátku a na konci rehabilitace.

Při srovnání vyplněných dotazníků SCIM, zodpověděli oba pacienti stejně během vstupního i výstupního vyšetření. Pacient R.CH. dosáhl v obou případech 61 bodů, druhý pacient J.P. 70 bodů na začátku i na konci rehabilitace. Po bližším prozkoumání formulářů usuzují, že byla tato situace způsobena chronickým stadiem poranění u obou pacientů (4 a 10 let od úrazu). Již během vstupního vyšetření byla při vyplnění formulářů označena jejich fyzická maxima týkající se funkce svěračů, dýchání nebo mobility. Ve všech oddílech dotazníku by mohlo dojít ke zlepšení pouze v případě, že by pacienti již nepotřebovali žádné kompenzační pomůcky, vozík nebo upravené prostředí. Nebylo tedy možné, aby se v rámci vyplnění formuláře SCIM, objevilo významné zlepšení.

Hodnocení kvality života prostřednictvím formuláře SF-36, který obsahuje 9 dílčích částí, ukázalo změnu pouze u prvního pacienta R.CH. U pěti z devíti oddílů došlo ke znatelnému zlepšení, zbylé 4 oddíly byly ohodnoceny stejně jako při vstupním vyšetření. Ke změně došlo v oblasti fyzické aktivity, vitality, celkového psychického zdraví, vnímání zdraví a omezeních způsobených

emočními problémy. Celkově tedy došlo ke zlepšení stavu pacienta, především na emoční úrovni. Během dvou měsíců, kdy jsme se s pacientem pravidelně potkávali, jsem také vnímala změnu jeho nálady k lepšímu, byl výřečnější a motivovanější.

Pacient J.P. odpověděl stejně na všechny otázky dotazníku jak při vstupním, tak výstupním vyšetření. Jak již bylo řečeno výše, pacient je dlouhodobě stabilní na fyzické i emocionální úrovni. Během terapií byl komunikativní a veselý. Velmi dobře si uvědomuje svůj stav, ale zároveň ho nebere jako důvod k omezování. Dále pokračuje v práci projektanta a žije aktivní život s rodinou i přáteli. Proto ani ve výsledcích formuláře SF-36 nejsou vidět žádné změny jeho stavu.

Na základě zjištění, které ve své bakalářské práci uvedla Nepilá (2021), byla pro zpracování této práce při pěti terapiích z deseti využito jednak robotické rehabilitace, ale také Vojtovy reflexní lokomoce. Jedním z cílů bakalářské práce je zjistit, jak a zda absolvování Vojtovy reflexní lokomoce ovlivní průběh lokomoční terapie na ReoAmbulatoru.

Vojtova reflexní lokomoce (VRL) byla začleněna do rehabilitace obou pacientů během 6.-10. terapie, kdy předcházela samotnému lokomočnímu tréninku. Konkrétně byl použit motorický vzor reflexního otáčení v poloze na zádech a v poloze na boku. VRL byla prováděna po dobu 30 min a stimulace probíhala přes několik spouštěvých bodů na hrudníku, na pánvi a na dolních končetinách. Oba pacienti uvedli, že subjektivně nevnímají žádný rozdíl před a po absolvování VRL. Z pohledu terapeuta mohu uvést, že u obou pacientů se projevilo hluboké břišní dýchání.

Signifikantní rozdíl přineslo spojení RAR s VRL u prvního pacienta R.CH. Pacientovi projevy spasticity se znatelně zmírnily, naopak se výrazně zvětšila vzdálenost, kterou za terapii ušel a stejně tak rychlost chůze. Tento trend je také

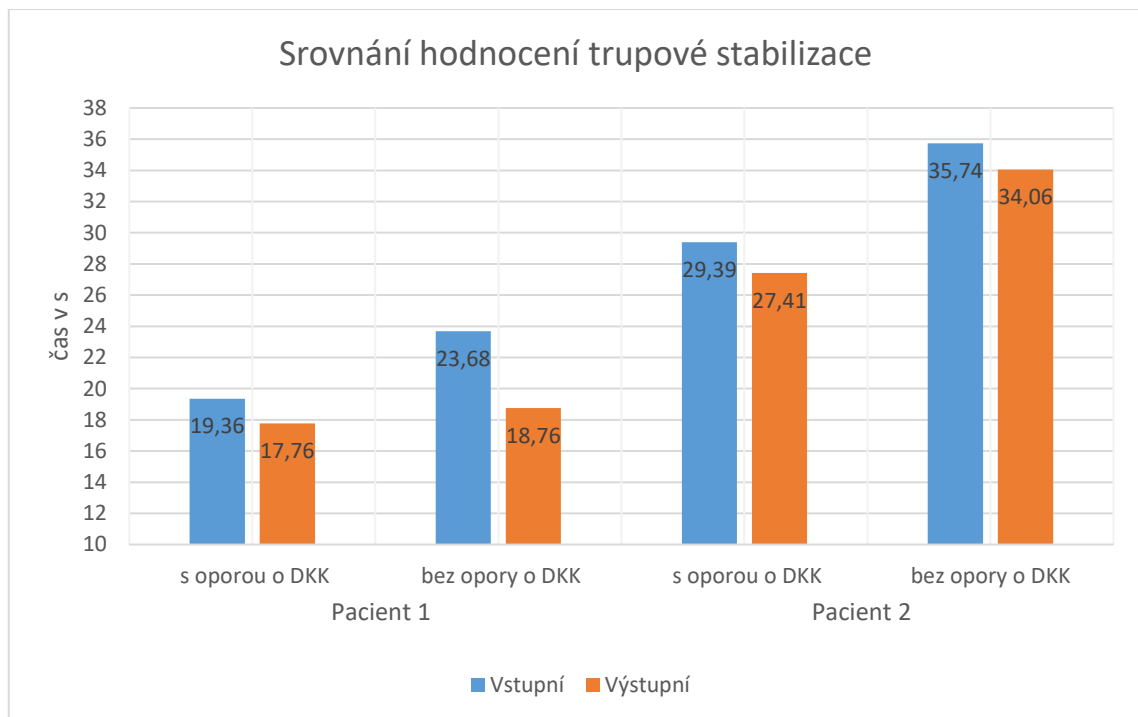
viditelný výše na grafech 1 a 2. Díky sníženým projevům spasticity bylo možné pacienta umístit na podložku. Část lokomoční terapie pak probíhala alespoň s minimálním zatížením a v kontaktu s pohyblivým pásem.

Obdobně jako u zhodnocení kvality života nedošlo ani při přidání Vojtovy reflexní lokomoce do terapie u pacienta J.P. k viditelným změnám. VRL byla prováděna stejně jako u prvního pacienta, včetně stimulace stejných zón. Pacient nepocítoval žádné změny, objektivně docházelo k aktivaci břišního dýchání. Spastické projevy se u J.P. vyskytovaly především při přesunech vozík-lehátko a zpět, při samotné lokomoční terapii byly zaznamenány jen málokdy. Tento stav zůstal neměnný i po absolvování VRL.

Vojtova reflexní lokomoce má vliv nejen na projevy spasticity nebo na robotický nácvik chůze, ale může se pozitivně podílet také na zlepšení trupové stabilizace. Tuto myšlenku podporují výsledky několika nezávislých studií. Lim et al. (2013) publikoval studii, ve které zjišťoval vliv VRL na posturální stabilitu u dětí se spastickou diplegií. V roce 2016 se jiná studie zabývala možným posílením svalů trupu vlivem Vojtovy reflexní lokomoce u 14 mladých zdravých jedinců. Posledním příkladem je studie Epple et al. z roku 2020 zahrnující 40 osob ve věku okolo 75 let ve stadiu velmi brzké rehabilitace po mozkové mrtvici. Ve všech těchto případech se potvrdilo, že VRL má pozitivní vliv na posílení svalů trupu a celkovou trupovou stabilizaci. (Lim, 2013) (Ha, 2016) (Epple, 2020)

Na aktivaci svalů trupu může mít vliv nejen Vojtova reflexní lokomoce, ale samotná robotická rehabilitace, jak uvádí Alamro et al. (2018). Tato studie zahrnovala osm pacientů s kompletní míšní lézí v horním hrudním segmentu, kteří absolvovali robotickou rehabilitaci chůze na přístroji Lokomat. Výsledky zmíněných studií potvrzují zjištění vyplývající z hodnocení trupové stabilizace měřené v rámci této práce. Stabilizace byla hodnocena „testem trika“ na začátku

a na konci rehabilitace ve dvou provedeních, s a bez opory dolních končetin o zem. Výsledky jsou zaneseny v grafu, hodnoty jsou uvedeny v sekundách. U obou pacientů došlo dle změřených hodnot, ke zlepšení trupové stabilizace. Tento výsledek může být ovlivněn robotickou rehabilitací chůze i začleněním Vojtovy reflexní lokomoce do terapie.



Graf 7: Srovnání hodnocení trupové stabilizace (zdroj: vlastní)

V souvislosti s robotickou rehabilitací bych zde ráda zmínila své pozitivní i negativní dojmy z průběhu terapií. Jedním z příkoří, se kterým jsme se museli vypořádat, bylo nastavení a upevnění závěsného sedáku/postroje. Pokud je sedák nastaven nesymetricky pacient je během terapie vychýlen z osy a lokomoce není rovnoměrná. Dochází pak k rozkývání těla pacienta nebo výraznějším projevům spasticity. Takové měření by tedy bylo neprůkazné. Samotné nastavení sedáku z počátku zabralo více času, než bych předpokládala.

Dalším poznatkem je složitost přímo zavěšení pacienta na zdvižné rameno. Vzhledem k minimální výšce ramena, zároveň výšce pacienta sedícího na vozíku

a délce popruhů, bylo z počátku nutné souhry dvou terapeutů, aby byl pacient správně zavěšen. Velkou pomocí byli i samotní pacienti, kteří se díky neomezené svalové síle horních končetin mohli na vozíku nadlehčit a tento proces usnadnit.

Aspekt, který ovlivňuje samotnou lokomoci konkrétně u ReoAmbulatoru je uvolněná pánev pacienta, jak již bylo zmíněno výše. Volná pánev u pacientů s takovýmto typem postižení hraje velkou roli ve stabilitě celého těla a neumožnila nám překročit určitou rychlost chůze, protože pak došlo k rozhoupání celého těla a následně spasmům.

Samozřejmě se jedná stále jen o přístroj, i když technologicky vyspělý a moderní, a je proto nutné počítat s případnými technickými problémy. Bohužel během jedné z prvních terapií došlo právě k takové poruše, terapie byl ukončena a celá rehabilitace musela být na 4 měsíce přerušena.

Co se týká pozitivních dojmů, mezi hlavní řadím možnost využití virtuální reality, ať už samotné nebo v rámci hry. Zvyšuje se tím motivace pacienta, který vidí, že při každé terapii dojde v rámci virtuální reality dál a objeví nová zákoutí přímořské riviéry nebo památky Říma.

Nepopíratelnou výhodou RAR je také zaznamenávání dat do historie přístroje. Nedojde tedy ke zkreslení výsledků terapie a terapeut má k dispozici podrobnou analýzu parametrů pacientovi chůze v rámci každé terapeutické jednotky, včetně času, vzdálenosti, počtu kroků, rychlosti chůze a grafické znázornění odporu DKK proti robotickým ortézám.

Z celkového shrnutí lze konstatovat, že roboticky asistovaná rehabilitace má pozitivní vliv nejen na projevy spasticity, ale také na stabilitu trupu u pacientů s poraněním míchy. Stejně tak se prokázal vliv Vojtovy reflexní lokomoce na lepší průběh lokomoční terapie a také na trupovou stabilizaci.

Dalším poznatkem bylo zlepšení emočního stavu pacienta v průběhu rehabilitace a jeho zvýšená motivace k terapii. Souhlasím proto s tvrzením doktorky Hoidekové z RÚ Kladruby (Navrátil, 2022), že v rehabilitaci nejen spinálních pacientů je vhodná kombinace roboticky asistované rehabilitace, která přináší intenzitu, repetici a usnadnění práce terapeuta, s konvenční terapií.

Vzhledem k malému počtu probandů v této práci, by bylo vhodné jednotlivé dílčí poznatky podrobit detailnějšímu výzkumu s větším počtem pacientů, jiným typem robotického systému nebo terapeutických jednotek, který by výsledky této práce mohl potvrdit nebo i vyvrátit.

8 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, zda má roboticky asistovaná rehabilitace vliv na spasticity dolních končetin a kvalitu života pacientů s míšním poraněním. Dílčí otázka se zabývá případným vlivem Vojtovy reflexní lokomoce na lokomoční terapii. Rehabilitaci obsahující 10 terapeutických jednotek na ReoAmbulatoru, z toho 5 z nich s aplikací Vojtovy reflexní lokomoce, absolvovali dva pacienti s transverzální míšní lézí v horním hrudním segmentu.

Na základě objektivních i subjektivních zhodnocení rehabilitace došlo u obou pacientů ke zmírnění spastických projevů a snížení spasticity v kyčelních kloubech. Spolu se spasticitou měla roboticky asistovaná rehabilitace u jednoho z pacientů pozitivní vliv také na jeho emoční stránku, což se projevilo nejen během setkávání na terapiích, ale prokázal to také formulář SF-36 hodnotící kvalitu života pacientů. U stejného pacienta byla viditelná změna v průběhu lokomoční terapie po zařazení Vojtovy reflexní lokomoce. Znatelně se snížily projevy spasticity, pacient zvládl vyšší rychlost chůze a delší vzdálenost.

Trupová stabilizace, která byla součástí výzkumu, ale nepatřila k hlavním bodům, byla hodnocena pomocí testu trika a u obou pacientů došlo ke zlepšení i v tomto aspektu.

Výzkumu se účastnili pouze dva pacienti, u prvního z nich došlo ke zlepšení ve všech sledovaných parametrech, u druhého pouze v polovině z nich. I přesto výsledky nasvědčují, že robotické systémy mají významný přínos v procesu komplexní rehabilitace u pacientů s míšní lézí. Návazností na tuto práci by mohl být podrobnější výzkum s větším počtem probandů, s využitím jiného lokomočního systému nebo s detailnějším zaměřením na jeden sledovaný parametr.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- AA – alergická anamnéza
- ADL – běžné denní aktivity
- AIS – ASIA Impairment Scale
- ARO – anesteziologicko-resuscitační oddělení
- ASIA – American Spinal Cord Injury Association
- CMP – centrální mozková příhoda
- CNS – centrální nervová soustava
- Cp – krční páteř
- CT – výpočetní tomografie
- ČIAK – čistá intermitentní autokatetrizace
- ČVUT – České vysoké učení technické
- DKK – dolní končetiny
- DMO – dětská mozková obrna
- et al. – a jiní
- FA – farmakologická anamnéza
- FIM – Functional Independence Measure
- FN – fakultní nemocnice
- HKK – horní končetiny
- JIP – jednotka intenzivní péče
- km – kilometr
- km/h – kilometr za hodinu
- L – bederní páteř
- m. - musculus
- MRI – magnetická rezonance
- NO – nynější onemocnění
- OA – osobní anamnéza
- PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PSA – pracovně-sociální anamnéza

RA – rodinná anamnéza

RAR – roboticky asistovaná rehabilitace

RHB – rehabilitace

RÚ – rehabilitační ústav

SFTR – tělní roviny – sagitální, frontální, transverzální, rotace

SCIM – Spinal Cord Independence Measure

Th – hrudní páteř

VRL – Vojtova reflexní lokomoce

VRÚ – Vojenský rehabilitační ústav

ÚVN – Ústřední vojenská nemocnice v Praze

ÚZIS – Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMS, M M a A L HICKS, 2005. Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord* [online]. **43**(10), 577-586 [cit. 2023-04-23]. ISSN 1362-4393. Dostupné z: doi:10.1038/sj.sc.3101757

ADAMS, Melanie M. a Audrey L. HICKS, 2013. Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. **34**(5), 488-494 [cit. 2023-05-07]. ISSN 1079-0268. Dostupné z: doi:10.1179/2045772311Y.0000000028

ALAMRO, Raed A., Amanda E. CHISHOLM, Alison M. M. WILLIAMS, Mark G. CARPENTER a Tania LAM, 2018. Overground walking with a robotic exoskeleton elicits trunk muscle activity in people with high-thoracic motor-complete spinal cord injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. **15**(1) [cit. 2023-05-08]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: doi:10.1186/s12984-018-0453-0

AMBLER, Zdeněk, 2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

BOHANNON, Richard W., 1993. Tilt table standing for reducing spasticity after spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. **74**(10), 1121-1122 [cit. 2023-05-07]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/0003-9993(93)90073-J

BOSWELL-RUYS, Claire L., Daina L. STURNIEKS, Lisa A. HARVEY, Catherine SHERRINGTON, James W. MIDDLETON a Stephen R. LORD, 2009. Validity and Reliability of Assessment Tools for Measuring Unsupported Sitting in People With a Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and*

Rehabilitation [online]. **90**(9), 1571-1577 [cit. 2023-03-13]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2009.02.016

ÇINAR, Çiğdem, Mustafa Aziz YILDIRIM, Kadriye ÖNEŞ a Gökşen GÖKŞENOĞLU, 2021. Effect of robotic-assisted gait training on functional status, walking and quality of life in complete spinal cord injury. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. **44**(3), 262-268 [cit. 2023-05-08]. ISSN 0342-5282. Dostupné z: doi:10.1097/MRR.0000000000000486

ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.

DAŇKOVÁ, 2018. Robotická rehabilitace pacientů s parézou horní končetiny po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi* [online]. **19**(4), 290-293 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2018/04/12.pdf>

EHLER, Edvard, 2015. Spasticita - klinické škály. *Neurologie pro praxi* [online]. **16**(1), 20-23 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf>

EPPLE, Corina, Barbara MAURER-BURKHARD, Mari-Carmen LICHTI a Thorsten STEINER, 2020. Vojta therapy improves postural control in very early stroke rehabilitation: a randomised controlled pilot trial. *Neurological Research and Practice* [online]. **2**(1) [cit. 2023-05-08]. ISSN 2524-3489. Dostupné z: doi:10.1186/s42466-020-00070-4

FALTÝNKOVÁ, Zdeňka, ed. Cesta k nezávislosti po poškození míchy. Praha: Svaz paraplegiků, 2004, 83 s. ISBN 80-239-5555-1.

GASSERT, Roger a Volker DIETZ, 2018. Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: a neurophysiological perspective. *Journal of*

NeuroEngineering and Rehabilitation [online]. **15**(1) [cit. 2023-03-14]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: doi:10.1186/s12984-018-0383-x

HA, Sun-Young a Yun-Hee SUNG, 2016. Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals. *Journal of Exercise Rehabilitation* [online]. **12**(6), 542-547 [cit. 2023-05-08]. ISSN 2288-176X. Dostupné z: doi:10.12965/jer.1632804.402

HIDLER, Joseph a Robert SAINBURG, 2011. Role of Robotics in Neurorehabilitation. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* [online]. **17**(1), 42-49 [cit. 2023-03-15]. ISSN 1082-0744. Dostupné z: doi:10.1310/sci1701-42

CHEN, Yuying, Ying TANG, Lawrence VOGEL a Michael DEVIVO, 2013. Causes of Spinal Cord Injury. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation* [online]. **19**(1), 1-8 [cit. 2023-03-13]. ISSN 1082-0744. Dostupné z: doi:10.1310/sci1901-1

KOLÁŘ, Pavel, 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-500-9.

KRIZ, J, M KULAKOVSKA, H DAVIDOVA, M SILOVA a A KOBESOVA, 2017. Incidence of acute spinal cord injury in the Czech Republic: a prospective epidemiological study 2006–2015. *Spinal Cord* [online]. **55**(9), 870-874 [cit. 2023-05-07]. ISSN 1362-4393. Dostupné z: doi:10.1038/sc.2017.20

KŘÍŽ, Jiří, 2013. Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšňbího poranění - revize 2013. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. **2014**(1), 77-81 [cit. 2023-03-13]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.csn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2014-1-7/mezinarodni-standardy-pro-neurologickou-klasifikaci-misniho-poraneni-revize-2013-47214>

KŘÍŽ, Jiří, 2019. *Poranění míchy: příčiny, důsledky, organizace péče*. První vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-424-8.

KŘÍŽ, Jiří, 2020. Spasticita po poranění míchy. *Magazín Paraple*. (3), 60-63. ISSN 2570-8198.

KŘÍŽ, Jiří a Šárka CHVOSTOVÁ, 2009. Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšné lézi. *Neurologie pro praxi* [online]. (103, 143-147. Dostupné také z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/03/05.pdf>

LIM, Hyungwon a Tackhoon KIM, 2013. Effects of Vojta Therapy on Gait of Children with Spastic Diplegia. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 25(12), 1605-1608 [cit. 2023-05-08]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.25.1605

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. Fázový model neurorehabilitace. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie [online]. 2012(6), 689-693 [cit. 2023-04-16]. ISSN 1802-4041. Dostupné z: <https://www.csnm.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2012-6-1/fazovy-model-neurorehabilitace-38947>

MORAWIETZ, Christina a Fiona MOFFAT, 2013. Effects of Locomotor Training After Incomplete Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 94(11), 2297-2308 [cit. 2023-05-07]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2013.06.023

NAVRÁTIL, Leoš, 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory. 2.*, zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0210-5.

NAVRÁTIL, Leoš a Aleš PŘÍHODA, 2022. *Robotická rehabilitace. 1*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0665-3.

NEPILÁ, Andrea, 2022. Vliv roboticky asistované rehabilitace u spastické tetraplegie [online]. Kladno [cit. 2023-04-16]. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství.

PIGNOLO, L, 2009. Robotics in neuro-rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 41(12), 955-960 [cit. 2023-03-11]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-0434

REIFENAUER, I. a B. HOŠKOVÁ, 2018. Application of the questionnaire quality of life SF-36 in practice aspect. *Studia Kinanthropologica* [online]. 19(3), 259-265 [cit. 2023-04-16]. ISSN 12132101. Dostupné z: doi:10.32725/sk.2018.054

ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana, 2019. *Spinální neurologie*. 1. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-626-9.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana, Edvard EHLER a Robert JECH, 2012. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-302-2.

ŠVESTKOVÁ, Olga, Yvona ANGEROVÁ, Rastislav DRUGA, Jan PFEIFFER a Jiří VOTAVA, 2017. *Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy*. 1. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0084-2.

VAŘEKA, Ivan, Miloš BEDNÁŘ a Reanta VAŘEKOVÁ, 2016. *Robotická rehabilitace chůze* [online]. 79(2), 168-172 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2016-2-9/roboticka-rehabilitace-chuze-57772>

VOJTA, Václav a Annegret PETERS, 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Překlad 3. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ, 2019. *Traumatologie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-452-1.

WIRZ, Markus, David H. ZEMON, Ruediger RUPP, Anke SCHEEL, Gery COLOMBO, Volker DIETZ a T. George HORNBY, 2005. Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: A multicenter trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 86(4), 672-680 [cit. 2023-05-07]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2004.08.004

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Spoušťové zóny reflexního plazení (zdroj: Kolář, 2020)	27
Obrázek 2: Spoušťový bod pro 1. fázi reflexního otáčení (zdroj: Kolář, 2020)	28
Obrázek 3: Spoušťové body 2. fáze reflexního otáčení (zdroj: Kolář, 2020) ...	28
Obrázek 4: Spoušťové body 2. fáze reflexního otáčení (zdroj: Kolář, 2020)....	29
Obrázek 5: Příklad ReoAmbulator (zdroj: motorika.com)	35

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Diagnostická škála AIS (zdroj: Wendsche, 2019)	15
Tabulka 2: Rozdělení symptomů syndromu centrálního motoneuronu (zdroj: Štětkářová, 2012).....	37
Tabulka 3: Modifikovaná Ashworthova škála (zdroj: Štětkářová, 2012)	41
Tabulka 4: Naměřené hodnoty rozsahy pohybů probanda 1 (zdroj: vlastní) .	47
Tabulka 5: Naměřené hodnoty spasticity probanda 1 (zdroj: vlastní)	48
Tabulka 6: Vstupní dotazník SF-36 probanda 1 (zdroj:vlastní)	49
Tabulka 7: Naměřené hodnoty rozsahy pohybů probanda 2 (zdroj: vlastní).	55
Tabulka 8: Naměřené hodnoty spasticity probanda 2 (zdroj: vlastní).....	56
Tabulka 9: Vstupní dotazník SF-36 probanda 2 (zdroj:vlastní).....	57
Tabulka 10: Naměřené výstupní hodnoty rozsahy pohybů probanda 1 (zdroj: vlastní)	60
Tabulka 11: Naměřené výstupní hodnoty spasticity probanda 1 (zdroj: vlastní)	61
Tabulka 12: Výstupní hodnocení dotazníku SF-36 probanda 1 (zdroj: vlastní)	62
Tabulka 13: Porovnání naměřených hodnot testování trupové stabilizace (zdroj: vlastní)	62
Tabulka 14: Naměřené výstupní hodnoty rozsahy pohybů probanda 2 (zdroj: vlastní)	63
Tabulka 15: Naměřené výstupní hodnoty spasticity probanda 2 (zdroj: vlastní)	64
Tabulka 16: Výstupní hodnocení dotazníku SF-36 probanda 2 (zdroj: vlastní)	65
Tabulka 17: Porovnání naměřených hodnot testování trupové stabilizace probanda 2 (zdroj: vlastní)	65

13 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1: Vývoj rychlosti chůze pacienta 1 (zdroj: vlastní)	69
Graf 2: Vývoj ujité vzdálenosti na ReoAmbulatoru pacienta 1 (zdroj: vlastní)	69
Graf 3: Vývoj celkového času chůze pacienta 1 (zdroj: vlastní)	70
Graf 4: Vývoj rychlosti chůze u pacienta 2 (zdroj: vlastní).....	71
Graf 5: Vývoj ujité vzdálenosti na ReoAmbulotaru pacienta 2 (zdroj: vlastní)	71
Graf 6: Vývoj celkového času chůze pacienta 2 (zdroj: vlastní)	72
Graf 7: Srovnání hodnocení trupové stabilizace (zdroj: vlastní)	76

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Informovaný souhlas (zdroj: fbmi.cvut.cz)	93
Příloha 2: Formulář SCIM (zdroj: spinalcord.cz)	95
Příloha 3: Formulář SF-36 (zdroj: uzis.cz)	100

Příloha 1

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se zákonem č.372/2011 Sb. o zdravotních službách a Úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám o souhlas k nahlížení do Vaší zdravotnické dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci bakalářské práce na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě biomedicínského inženýrství. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Dnešního dne jsem byl(a) poučen(a) o plánovaném vyšetření a následné terapii. Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a bylo mi umožněno klást otázky, které mi byly zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl(a) a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum.....

Osoba, která provedla poučení – student (jméno a příjmení).....

Podpis osoby, která provedla poučení.....

Vlastnoruční podpis pacienta.....

SCIM – Spinal Cord Independence Measure (3. verze)

Jméno pacienta: _____ Ročník: _____ Jméno vyšetřujícího: _____ Datum: _____
(Zadejte skóre pro jednotlivé funkce do odpovídajícího čtverce)

Sebeobsluha

- 1. Stravování** (krájení, otvírání nádob/obalů, nalévání, podání jídla do úst, držení pohárku s tekutinou)
0. Potřebuje parenterální, gastrostomickou, nebo plně asistovanou perorální výživu
 1. Potřebuje částečnou asistenci při jídle a/nebo pití, nebo pro nasazení kompenzačních pomůcek
 2. Jí samostatně; potřebuje kompenzační pomůcky nebo asistenci pouze na krájení potravy a/nebo nalévání a/nebo otvírání nádob
 3. Jí a pije samostatně; nepotřebuje asistenci ani kompenzační pomůcky
- 2. Koupel** (používání mýdla, mytí, sušení těla a hlavy, manipulace s vodovodním kohoutkem). **A – horní pol. těla; B – dolní pol. těla**
- A.**
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci
 2. Myje se samostatně s kompenzačními pomůckami nebo v přizpůsobeném prostředí (např. madla, židle)
 3. Myje se samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
- B.**
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci
 2. Myje se samostatně s kompenzačními pomůckami nebo v přizpůsobeném prostředí (kppp)
 3. Myje se samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
- 3. Oblékání** (oděv, boty, ortézy; oblékání, nošení, svlékání). **A – horní polovina těla; B – dolní polovina těla**
- A.**
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci s oděvem bez knoflíků, zipů nebo tkaniček (obkzt)
 2. Samostatný s obkzt; potřebuje kompenzační pomůcky a/nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
 3. Samostatný s obkzt bez kppp; potřebuje asistenci nebo kppp pouze pro knoflíky, zipy nebo tkaničky
 4. Obléká (jakýkoliv oděv) samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
- B.**
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci s oděvem bez knoflíků, zipů nebo tkaniček (obkzt)
 2. Samostatný s obkzt; potřebuje kompenzační pomůcky a/nebo přizpůsobené prostředí (kppp)
 3. Samostatný s obkzt bez kppp; potřebuje asistenci nebo kppp pouze pro knoflíky, zipy nebo tkaničky
 4. Obléká (jakýkoliv oděv) samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí
- 4. Úprava zevnějšku** (mytí rukou a obličeje, čištění zubů, česání vlasů, holení, make-up)
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci
 2. Provede všechny činnosti samostatně s kompenzačními pomůckami
 3. Provede všechny činnosti samostatně bez kompenzačních pomůcek

DÍLČÍ SKÓRE (0-20)

Dýchání a ovládání svěračů

- 5. Dýchání**
0. Potřebuje tracheostomickou kanylu (TS) a úplnou nebo částečnou ventilaci podporu
 2. Dýchá samostatně s TS; potřebuje kyslík a velkou asistenci při kašli nebo péči o TS
 4. Dýchá samostatně s TS; potřebuje malou asistenci při kašli nebo péči o TS
 6. Dýchá samostatně bez TS; potřebuje kyslík a velkou asistenci při kašli, neinvazivní podpůrnou ventilaci (PEEP, BiPAP)
 8. Dýchá samostatně bez TS; potřebuje malou asistenci nebo stimulaci při kašli
 10. Dýchá samostatně bez asistence nebo pomůcek
- 6. Ovládání svěračů – močový měchýř**
0. Permanentní katetr
 3. Reziduální objem moči (ROM) > 100ml; bez samostatné či asistované intermitentní katetrizace
 6. ROM < 100ml nebo samostatná intermitentní katetrizace; potřebuje asistenci při použití pomůcek pro inkontinenci
 9. Samostatná intermitentní katetrizace; používá pomůcky pro inkontinenci; nepotřebuje asistenci
 11. Samostatná intermitentní katetrizace; kontinentní mezi katetrizací; nepoužívá pomůcky pro inkontinenci
 13. Močí spontánně; ROM < 100ml; potřebuje pouze pomůcky pro inkontinenci; nepotřebuje asistenci při močení
 15. Močí spontánně; ROM < 100ml; kontinentní; nepoužívá pomůcky pro inkontinenci
- 7. Ovládání svěračů – střevo**
0. Nepravidelné načasování nebo velmi nízká frekvence vyprazdňování (méně než jednou za tři dny)
 5. Pravidelné načasování, ale potřebuje asistenci (např. při zavedení čípků); zřídka únik stolice (méně než 2x za měsíc)
 8. Pravidelné vyprazdňování; bez asistence; zřídka únik stolice (méně než 2x za měsíc)
 10. Pravidelné vyprazdňování; bez asistence; žádné úniky stolice
- 8. Použití toalety** (perineální hygiena, upravení oděvu před/po, použití vložek nebo plen)
0. Potřebuje plnou asistenci
 1. Potřebuje částečnou asistenci; sám se neočistí
 2. Potřebuje částečnou asistenci; očistí se samostatně
 4. Používá toaletu samostatně na všechny úkony ale potřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí (např. madla)
 5. Používá toaletu samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky nebo přizpůsobené prostředí

DÍLČÍ SKÓRE (0-40)

Mobilita (místopost a toaleta)

9. Mobilita na lůžku a prevence dekubitů

0. Potřebuje asistenci ve všech aktivitách: otáčení horní poloviny těla na lůžku, otáčení dolní poloviny těla na lůžku, posazování na lůžku, nadzvednutí ve vozíku, s nebo bez kompenzačních pomůček, ale ne s elektrickými pomůčkami
2. Proveď jednu z aktivit bez asistence
4. Proveď dvě nebo tři aktivity bez asistence
6. Proveď veškerou mobilitu na lůžku a prevenci dekubitů samostatně

10. Přesuny: lůžko – vozík (zabzdění vozíku, zvednutí stupačky, manipulace s postranicemi, přesun, zvedání DKK)

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled, a/nebo kompenzační pomůcky (např. skluznou desku)
2. Samostatný (nebo nepotřebuje vozík)

11. Přesuny: vozík – toaleta (jestliže používá toaletní vozík: přesun do a zpět; jestliže používá normální vozík: zabzdění vozíku, zvednutí stupačky, manipulace s postranicemi, přesun, zvedání DKK)

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled, a/nebo kompenzační pomůcky (např. madla)
2. Samostatný (nebo nepotřebuje vozík)

Mobilita (v interiéru a exteriéru)

12. Mobilita v interiéru

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku
2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku
3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůček)
4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – švihová chůze)
5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)
6. Chodí s jednou holí
7. Potřebuje pouze končetinové ortézy
8. Chodí bez pomůček

13. Mobilita na střední vzdálenosti (10-100 metrů)

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku
2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku
3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůček)
4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – švihová chůze)
5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)
6. Chodí s jednou holí
7. Potřebuje pouze končetinové ortézy
8. Chodí bez pomůček

14. Mobilita v exteriéru (více než 100 metrů)

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje elektrický vozík nebo částečnou asistenci k obsluze mechanického vozíku
2. Pohybuje se samostatně na mechanickém vozíku
3. Potřebuje dohled při chůzi (s nebo bez pomůček)
4. Chodí v chodítku nebo s berlemi (nediferencovaná – švihová chůze)
5. Chodí s berlemi nebo dvěma holemi (diferencovaná – střídavá chůze)
6. Chodí s jednou holí
7. Potřebuje pouze končetinové ortézy
8. Chodí bez pomůček

15. Schody

0. Neschopen překonávat schody nahoru ani dolů
1. Vyjde a sejde nejméně 3 schody za pomoci nebo dohledu jiné osoby
2. Vyjde a sejde nejméně 3 schody s pomocí zábradlí a/nebo berle nebo hole
3. Vyjde a sejde nejméně 3 schody bez pomoci nebo dohledu

16. Přesuny: vozík – auto (nastavení vozíku k autu, zabzdění vozíku, odstranění postranic a stupaček, přesednutí do a z auta, uložení vozíku do auta a jeho vyložení)

0. Potřebuje plnou asistenci
1. Potřebuje částečnou asistenci a/nebo dohled a/nebo kompenzační pomůcky
2. Přesune se samostatně; nepotřebuje kompenzační pomůcky (nebo nepotřebuje vozík)

17. Přesuny: země – vozík

0. Potřebuje asistenci
1. Přesune se samostatně s nebo bez kompenzačních pomůček (nebo nepotřebuje vozík)

DÍLČÍ SKÓRE (0-40)

CELKOVÉ SCIM SKÓRE (0-100)

SF-36

Dotazník kvality života Short Form - 36 (SF-36)

Identifikace respondenta	
Datum vyplnění	

NÁVOD: V tomto dotazníku jsou otázky týkající se Vašeho zdraví. Vaše odpovědi pomohou určit, jak se cítíte a jak se Vám daří zvládat obvyklé činnosti.

Odpovězte na jednu z otázek tím, že vyznačíte příslušnou odpověď. Nejste-li si jisti, jak odpovědět, odpovězte, jak nejlépe umíte.

Zakroužkujte jednu odpověď u každé otázky

1.	Řekl(a) byste, že Vaše zdraví je celkově:	
a.	Výtečné	1
b.	Velmi dobré	2
c.	Dobré	3
d.	Docela dobré	4
e.	Špatné	5

2.	Jak byste hodnotil(a) své zdraví dnes ve srovnání se stavem před rokem?	
a.	Mnohem lepší než před rokem	1
b.	Poněkud lepší než před rokem	2
c.	Přibližně stejné jako před rokem	3
d.	Poněkud horší než před rokem	4
e.	Mnohem horší než před rokem	5

SF-36

Následující otázky se týkají činností, které někdy děláváte během svého typického dne. Omezuje Vaše zdraví nyní tyto činnosti? Jestliže ano, do jaké míry?

	Činnosti	Ano, omezuje hodně	Ano, omezuje trochu	Ne, vůbec neomezuje
3.	Usilovné činnosti jako je běh, zvedání těžkých předmětů, provozování náročných sportů	1	2	3
4.	Středně namáhavé činnosti jako posunování stolu, luxování, hraní kuželek, jízda na kole	1	2	3
5.	Zvedání nebo nošení běžného nákupu	1	2	3
6.	Vyjít po schodech několik pater	1	2	3
7.	Vyjít po schodech jedno patro	1	2	3
8.	Předklon, shýbání, poklek	1	2	3
9.	Chůze asi jeden kilometr	1	2	3
10.	Chůze po ulici několik set metrů	1	2	3
11.	Chůze po ulici sto metrů	1	2	3
12.	Koupání doma nebo oblékání bez cizí pomoci	1	2	3

Trpěl(a) jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli zdravotním potížím?			
		Ano	Ne
13.	Zkrátil se čas , který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
14.	Udělal(a) jste méně , než jste chtěl(a)?	1	2
15.	Byl(a) jste omezen(a) v druhu práce nebo jiných činností?	1	2
16.	Měl(a) jste potíže při práci nebo jiných činnostech (například jste musel(a) vynaložit zvláštní úsilí)?	1	2

SF-36

Trpěl(a) jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli emocionálním potížím (například pocit deprese nebo úzkosti)?			
		Ano	Ne
17.	Zkrátil se čas , který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
18.	Udělal(a) jste méně , než jste chtěl(a)?	1	2
19.	Byl(a) jste při práci nebo jiných činnostech méně pozorný(á) než obvykle?	1	2

20. Uvedte, do jaké míry bránily Vaše zdravotní nebo emocionální potíže Vašemu normálnímu společenskému životu v rodině, mezi přáteli, sousedy nebo v širší společnosti v posledních 4 týdnech?		
a.	Vůbec ne	1
b.	Trochu	2
c.	Mírně	3
d.	Poměrně dost	4
e.	Velmi silně	5

21. Jak velké <u>bolesti</u> jste měl(a) v posledních 4 týdnech?		
a.	Žádné	1
b.	Velmi mírné	2
c.	Mírné	3
d.	Střední	4
e.	Silné	5
f.	Velmi silné	6

SF-36

22.	Do jaké míry Vám <u>bolesti</u> bránily v práci (v zaměstnání i doma) v <u>posledních 4 týdnech</u>?	
a.	Vůbec ne	1
b.	Trochu	2
c.	Mírně	3
d.	Poměrně dost	4
e.	Velmi silně	5

Následující otázky se týkají Vašich pocitů a toho, jak se Vám dařilo v posledních 4 týdnech. U každé otázky označte prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, jak jste se cítil(a).

Jak často v posledních 4 týdnech:		Pořád	Většinou	Dost často	Občas	Málokdy	Nikdy
23.	Jste se cítil(a) pln(a) elánu?	1	2	3	4	5	6
24.	Jste byl(a) velmi nervózní?	1	2	3	4	5	6
25.	Jste měl(a) takovou depresi, že Vás nic nemohlo rozveselit?	1	2	3	4	5	6
26.	Jste pociťoval(a) klid a pohodu?	1	2	3	4	5	6
27.	Jste byl(a) pln(a) energie?	1	2	3	4	5	6
28.	Jste pociťoval(a) pesimismus a smutek?	1	2	3	4	5	6
29.	Jste se cítil(a) vyčerpán(a)?	1	2	3	4	5	6
30.	Jste byl(a) šťastný(á)?	1	2	3	4	5	6
31.	Jste se cítil(a) unaven(a)?	1	2	3	4	5	6

SF-36

32.	Uveďte, jak často v posledních 4 týdnech bránily Vaše zdravotní nebo emocionální obtíže Vašemu společenskému životu (jako např. návštěvy přátel, příbuzných atd.)?	
a.	Pořád	1
b.	Většinou	2
c.	Občas	3
d.	Málokdy	4
e.	Nikdy	5

Zvolte, prosím, takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, do jaké míry pro Vás platí každé z následujících prohlášení?						
		Určitě ano	Většinou ano	Nejsem si jist	Většinou ne	Určitě ne
33.	Zdá se, že onemocním (jakoukoliv nemocí) poněkud snadněji než jiní lidé	1	2	3	4	5
34.	Jsem stejně zdrav(a) jako kdokoliv jiný	1	2	3	4	5
35.	Očekávám, že se mé zdraví zhorší	1	2	3	4	5
36.	Mé zdraví je perfektní	1	2	3	4	5

Tento překlad je založen na 36-Item Short Form Survey Instrument dotazníku vyvinutém a vlastněném společností RAND Corporation, copyright © RAND. Přestože RAND uděluje povolení k překladu, samotný překlad nebyl společností RAND schválen nebo přezkoumán. Povolení společností RAND reprodukovat dotazník se nevztahuje ke schválení produktů, služeb nebo jiných způsobů využití, v nichž se dotazník objevuje nebo uplatňuje. Při překladu byly dodrženy specifikace poskytnuté společností RAND Health.

Autoři: Ware, J. E. et al. (Medical Outcome Study (MOS), Health Assessment Laboratories (HAL), Quality Metric Incorporated)

Autoři českého překladu: MUDr. Zdeněk Sobotík, CSc., doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D.

Grafická úprava: MUDr. Miroslav Zvolský, Ing. Dana Krejčová, Ústav zdravotnických informací a statistiky, ÚZIS ČR 2018

Dotazník byl oficiálně publikován například v publikaci Testování v rehabilitační praxi – cévní mozkové příhody, doc. MUDr. Eva Vaňásková, Ph. D.

Aktuální verze dokumentu z 19. 10. 2018.

Další informace naleznete na webové stránce: <http://www.uzis.cz/category/edice/publikace/klasifikace>.