



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

# Vliv plavání na tělesnou kondici u pacientů s transversální míšní lézí

Vypracovala: Petra Nosková  
Vedoucí práce: Mgr. Kamila Karásková

České Budějovice 2014

## **ABSTRAKT**

V dostupné literatuře se můžeme dočíst, že kvalita života u osob s poraněním míchy se v posledních desetiletích zlepšila. K udržení a zlepšení fyzické kondice je důležitá tělesná aktivita.

Je známo, že plavání a pohyb ve vodě má pozitivní vliv na pohybový aparát. Atypický pohybový stereotyp pohybu na vozíčku může vést k přetížení tělesných struktur a tím ke vzniku obtíží. Tento pohybový stereotyp lze ve vodním prostředí změnit a díky snížení váhy vzlakem vody je svalům umožněno vykonávat činnost v odlehčení.

Pacienti s poraněním míchy mají v převážné většině nefunkční nebo jen částečně funkční pomocné výdechové svaly, které se aktivují jen při odporovaném nebo usilovném výdechu. Při výdechu do vody musí dýchací svaly překonávat odpor vody. Zvýšené úsilí dýchacích svalů vede k jejich posilování.

V teoretické části jsou shromážděné informace o poranění míchy, možných komplikacích a léčbě, informace o vlivu plavání a vodního prostředí na fyzickou kondici, tělesné struktury, činnost svalstva a dechové funkce. Součástí teoretické části jsou také informace o metodické řadě terapie pohybem ve vodě, využívané u tělesně handicapovaných.

Cílem praktické části bylo zhodnotit vliv pravidelného plavání na fyzickou kondici a dechové funkce u pacientů s míšní lézí. Měla jsem možnost pracovat s klienty o. s. KONTAKT bB. Toto sdružení zajišťuje výuku plavání tělesně postižených osob. Pro porovnání a objektivitu jsem také vyšetřila skupinu stejně handicapovaných osob provozujících jiné druhy sportů. Výzkumnou skupinu tvořili pacienti s vyšší léze od Th8 do Th11 ve věku od 24 do 36 let. U všech jsem provedla vyšetření pohybového aparátu (VPA), zátěžový test (ZT) a test dechové funkce (TDF).

VPA jsem provedla aspekčně (pohledem), palpačně (pohmatem), zjistila jsem sílu svalů trupu a HKK provedením svalového testu a rozsah pohybu v kloubech končetin pomocí goniometru. ZT (Ruffierova zkouška) jsem přizpůsobila pro veslařský trenažer, upravený pro klienty s postižením DKK, a to v prostorách 1. Centra zdravotně

postižených jižních Čech, o. s. v Českých Budějovicích. V TDF jsem u pacientů nejdříve změřila obvod hrudníku při nádechu (inspirium) a výdechu (expirium), abych z rozdílu obvodů zjistila velikost jeho exkurze. Dále jsem využila pomůcku Flutter ke změření doby trvání výdechu proti odporu této pomůcky.

Terapie probíhala formou lekcí plavání na Plaveckém stadionu v Českých Budějovicích. Každá lekce trvala 60 minut a zahrnovala nejen nácvik plaveckých stylů, ale i protahovací a uvolňovací cviky.

Po deseti plaveckých lekcích jsem uskutečnila kontrolní výstupní vyšetření obou skupin. Zjistila jsem, že se výsledky výstupních vyšetření oproti vstupním liší jen minimálně. Taktéž rozdíly mezi oběma skupinami vychází zanedbatelné. Předpokládám, že je to dáno tím, že účastníci mého výzkumu byli sportovně aktivní již před započítím mé práce s nimi.

Výsledky práce se týkají pouze malého výzkumného souboru a tak je nelze generalizovat. Aby bylo možno získat přesnější výsledky a z nich stanovit objektivní závěry, bylo by zapotřebí sledovat větší výzkumný soubor po delší období.

## **ABSTRACT**

As we can find out in accessible literature, the life quality after spinal cord injuries has evidently improved in the last decades. Physical activity is important for maintaining the physical condition.

It is known that swimming and movement in water positively influences the human body. Atypical wheelchair movement that is very stereotype can lead to overloading specific body structures and this way lead to problems. This stereotype can be changed by movement in water and due to buoyancy it is possible to exercise muscles at lower load.

Patients with spinal cord injuries mainly have non-functional or only partly functional assistive expiratory muscles, which are activated only while exhaling against resistance or with force. While exhaling underwater, muscles must force against the pressure of water and this leads to their exercise and strengthening.

The theory part contains information regarding spinal cord injuries, possible complications, therapy, influence of swimming and water environment on the physical constitution, muscle functions and respiratory functions. Information about the methods of water movement therapy for physically handicapped are a part of the theoretical part as well.

The aim of the practical part was to evaluate the influence of regular swimming on the physical condition and respiratory functions of spinal lesion impaired patients. I have had the chance to work with clients of Kontakt bB. This association provides swimming lessons to physically handicapped. To ensure objectivity and comparison, I have also examined a group of identically handicapped conducting other sports. The examined sample were patients with lesion from Th8 to Th11 aged between 24 and 36. I have carried out the examination of the movement apparatus (VPA), load test (ZT) and respiratory functions test (TDF) on all patients.

I have examined VPA by aspect (sight), palpation (touch), the body muscle strength and HKK by the muscle test and goniometrically tested the joint movement of limbs. I have adjusted the ZT (Ruffier's test) for a rowing simulator that was customized for

DKK impaired patients at “1. Centrum zdravotně postižených jižních Čech o. s.” (A centre for physically handicapped in České Budějovice). In the TDF test I have first measured the circumference of the thorax while inhaled (Inspirium) and exhaled (expirium) to determine excursion from their difference. Next I have used Flutter to measure the duration of exhalation against it's resistance.

The therapy took form as swimming lessons on the Swimming pool of České Budějovice. Each lesson took 60 minutes and to classical swimming exercises included also stretching and relaxing parts.

After 10 swimming lessons I have conducted a check up examination of both sample groups. I found out that the difference before and after these lessons were minimal and also the difference between both groups were not significant. I presume that this was caused by the fact that all participant were physically active even before my work with them.

The results of this work take in regard only a small sample and due to this can not be generalized. To obtain more specific and reliable results for objective conclusions it would be necessary to monitor a larger sample over a longer period of time.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18.8.2014

.....

Jméno a příjmení

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Mgr. Kamile Karáskové za odborné vedení práce, dále Janu Janouškovi za cenné rady z oblasti plavání zdravotně postižených a o. s. KONTAKT bB za zkušenosti a nezapomenutelné zážitky. Dík patří také pánům ZČ, TP, JS a FŠ, bez kterých by práce nevznikla. V neposlední řadě patří velký dík mé mamce za pomoc a velkou trpělivost při korekcích, celé rodině za ohleduplnost a kamarádovi VM za překladatelské služby

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>13</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>14</b>
1.1 Anatomické aspekty poranění páteře a míchy .....	14
1.1.1 Páteř.....	14
1.1.2 Mícha.....	14
1.2 Míšňí léze .....	16
1.2.1 Dělení poranění míchy .....	16
1.2.1.1 Poranění páteře a míchy.....	16
1.2.1.2 Poranění míchy bez poranění páteře .....	17
1.2.2 Stupně poranění míchy .....	17
1.2.3 Deficit v závislosti na výšce poranění míchy .....	18
1.2.4 Vývoj stavu po poranění míchy .....	19
1.3 Spinální program v České republice .....	19
1.3.1 Historie .....	20
1.3.2 Rozdělení komplexní péče při závažných spinálních postiženích.....	21
1.3.2.1 Nemocniční péče.....	21
1.3.2.2 Rehabilitační ústavy.....	21
1.4 Vyšetřovací postupy.....	21
1.5 Rehabilitační postupy.....	22
1.6 Komplikace doprovázející míšňí poranění.....	27
1.6.1 Komplikace související s muskuloskeletálním systémem .....	27
1.6.2 Komplikace související s nervovým systémem .....	28
1.6.2.1 Spasticita .....	28
1.6.2.1.1 Léčba spasticity .....	29
1.6.2.2 Další komplikace.....	30
1.6.3 Poruchy autonomního systému.....	30
1.7 Funkce respiračních svalů a léčba respirace u pacientů s míšňí lézí.....	31
1.7.1 Možnosti fyzioterapie funkce dýchacích svalů .....	32



1.7.1.1	Respirační fyzioterapie .....	32
1.7.2	Vyšetření dýchání, dýchacích svalů a dýchacích pohybů .....	33
1.7.3	Metody RFT využívané pro zlepšení síly a vytrvalosti respiračních svalů ...	34
1.8	Tělesná aktivita u osob s poraněním míchy .....	35
1.8.1	Vybrané sporty vhodné pro paraplegiky .....	36
1.8.1.1	Lyžování na monoski .....	36
1.8.1.2	Handbike .....	36
1.8.1.3	Sledge hokej .....	37
1.8.1.4	Plavání .....	37
1.9	Možnosti využití vodního prostředí v rehabilitaci .....	38
1.9.1	Fyziologické faktory pohybu ve vodním prostředí .....	38
1.10	Terapie pohybem ve vodě .....	39
1.10.1	Halliwickova metoda .....	39
1.10.2	Kontakt bB – metodická řada plavání tělesně postižených .....	40
1.10.2.1	Typy programů .....	40
1.10.2.2	Výuka plavání .....	41
1.10.2.2.1	Technická cvičení .....	42
1.10.2.2.2	Technická cvičení jednotlivých plaveckých stylů .....	47
<b>2</b>	<b>CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>49</b>
<b>3</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>50</b>
3.1	Vyšetření .....	50
4.2	Terapie.....	53
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>59</b>
4.1	Skupina A - klienti o. s. Kontakt bB .....	59
4.1.1	Kazuistika 1 .....	59
4.1.2	Kazuistika 2 .....	64
4.2	Skupina B – klienti provozující jiné druhy sportů .....	69
4.2.1	Kazuistika 3 .....	69
4.2.2	Kazuistika 4.....	73

<b>5 DISKUZE .....</b>	<b>78</b>
<b>6 ZÁVĚR .....</b>	<b>80</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>81</b>
<b>8 KLÍČOVÁ SLOVA.....</b>	<b>86</b>
<b>9 PŘÍLOHY .....</b>	<b>87</b>

## Seznam použitých zkratk

ADL	activity of daily living
ASIA	American spinal injury asociation
bB	bez bariér
bilat	bilaterálně
C	cervikální
CNS	centrální nervová soustava
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
dx.	pravý
EMG	elektromyografie
FN	fakultní nemocnice
FNsP	fakultní nemocnice s poliklinikou
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
KN	krajská nemocnice
L	lumbální
m.	musculus
mm.	musculi
n.	nervus
o. s.	občanské sdružení
ROM	room of motion
RTG	rentgen
RŮ	rehabilitační ústav
S	sakrální
sin	levý
SJ	spinální jednotka
SRJ	spinální rehabilitační jednotka
Th	thorakální

Trps.	trigger points
ÚN	úrazová nemocnice

## ÚVOD

Ročně v České republice vzniká asi 300 nových poškození míchy, z toho 150-200 je následkem úrazu páteře (Kříž, 2013). Většinou se jedná o mladé osoby, nejčastěji muže ve věku 16-30 let, u nichž z plného zdraví dochází k trvalému postižení (Štětkařová, 2009). K poranění míchy dochází úrazy dopravními, sportovními, pracovními, jako důsledek kriminálních činů nebo sebevražedných pokusů (Trojan, 2001). Náhlá změna zdravotního stavu spojená s upoutáním na vozík zasáhne jedince i jeho okolí ve všech oblastech života.

Osoby se zdravotním postižením je potřeba motivovat ke kvalitnímu, aktivnímu a plnohodnotnému způsobu života, nejen rodinného, ale i pracovního. Součástí by měly být i volnočasové aktivity.

Pohyb je nedílnou součástí života každého z nás a je součástí zdravého životního stylu, přináší radost a pocit uspokojení. U osob s tělesným postižením je každodenní nutností. Slouží k udržení příznivého zdravotního a psychického stavu.

V této práci se věnuji vlivu plavání na fyzickou kondici a funkci dechových svalů u pacientů s míšní lézí. Plavání je vhodnou aktivitou právě pro tyto osoby především kvůli specifickým vlastnostem vodního prostředí. Pohyb ve vodním prostředí příznivě ovlivňuje tělesné struktury, které jsou přetěžovány stereotypem pohybu na vozíku, uvolňuje svalové napětí a zvětšuje rozsah pohybů v kloubech. Působí příznivě na psychiku postiženého, který se ve vodě stává soběstačným a nadnášený vodou se může volně pohybovat. Plavání, stejně jako jiné cyklicky prováděné pohyby, slouží ke zvyšování fyzické kondice. Vydechování vzduchu proti odporu vody slouží rovněž k zapojení pomocného výdechového svalstva a dochází tak k optimalizaci dechové funkce.

Téma jsem si vybrala na základě svého působení v o. s. Kontakt bB. Tato organizace zprostředkovává výuku plavání pro osoby se zdravotním postižením v rámci ČR. Plavání je pro tyto osoby součástí rehabilitace, umožňuje jim zapojit se do společnosti a mnohdy bývá významnou náplní života.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Anatomické aspekty poranění míchy a páteře

### 1.1.1 Páteř

Páteř (*columna vertebralis*) je složena z 33-34 obratlů, z 23 meziobratlových destiček a z 24 pohybových segmentů (Dylevský, 2009). Páteř člověka obsahuje 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 obratlů křížových, druhotně srostlých v kost křížovou a ze 3-5 obratlů kostrčních, srůstajících v kost kostrční (Čihák, 2011). Obratel je základním stavebním prvkem nosné funkce páteře. Všechny obratle mají téměř stejnou stavbu. Výjimkou jsou první dva, které mají specifickou funkci. Každý obratel se skládá z těla obratle, z obratlového oblouku, ohraničujícího obratlový otvor a z kloubních výběžků (Dylevský, 2009).

Obratlový oblouk je zezadu připevněná kostěná vzpruha k tělu obratle. Ohraničuje páteřní otvor. Soubor těchto otvorů formuje páteřní kanál (*canalis vertebralis*). Zdola a shora obratlového oblouku se nacházejí zářezy (*incisura vertebralis superior et inferior*), které vytvářejí párové meziobratlové otvory (*foramina intervertebralia*) pro výstupy míšních nervů (Dylevský, 2009).

### 1.1.2 Mícha

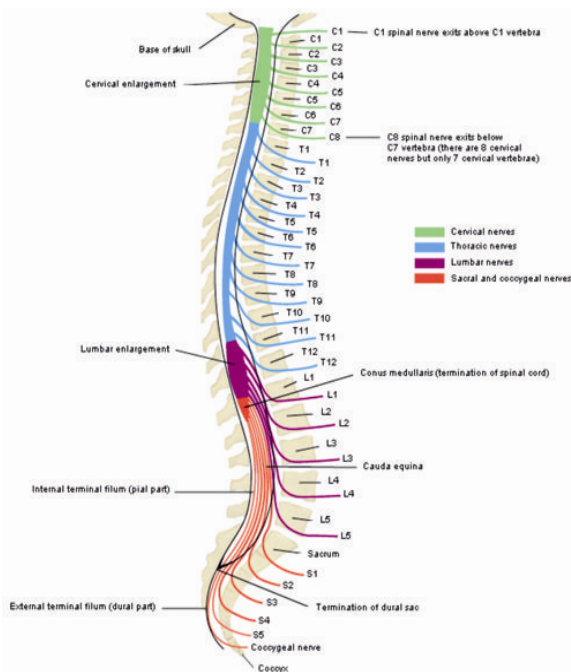
Hřbetní mícha (*medulla spinalis*) je dorzoventrálně oploštělý sloupec nervové tkáně uložený v páteřním kanálu. Mícha je dlouhá přibližně 45 cm a je silná asi jako palec. Horní konec míchy ohraničuje týlní otvor (*foramen occipitale*) v týlní kosti. V lebeční dutině na míchu plynule navazuje první oddíl mozkového kmene – prodloužená mícha. Dolní konec míchy končí u obratle L2.

Mícha je kratší než páteř a proto míšní segmenty svojí výškou neodpovídají příslušnému obratli. Míšní kořeny odstupují v krčním úseku téměř horizontálně,

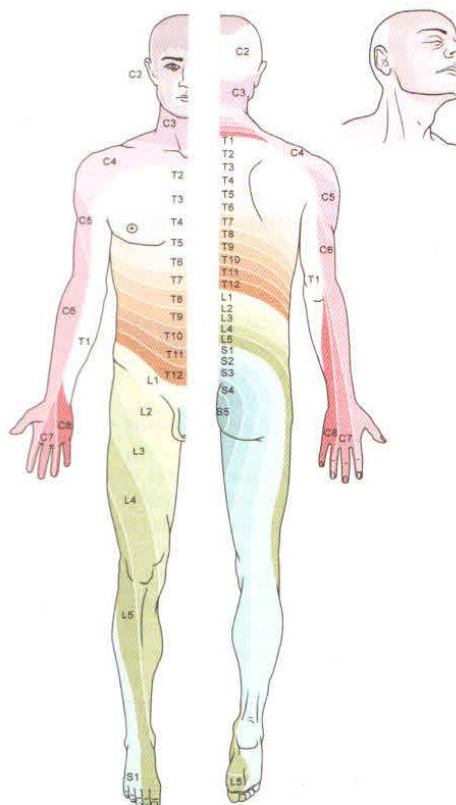
v nižších oddílech míchy postupně kaudálně a od L2 vytvářejí „cauda equina“. Míšní nervy vystupující z meziobratlových otvorů se směrem do periferie spojují a vytvářejí periferní nervy (Faltýnková, 1997).

Míšním segmentem je ta část míchy, ze které vystupuje jeden pár míšních nervů meziobratlovými otvory. Znalost míšních segmentů je nutná pro určení místa poškození míchy (Faltýnková, 2012). Míšní nervy, které vystupují z krčních segmentů, inervují svaly horních končetin, hrudní segmenty inervují svaly zádové a břišní, segmenty bederní a sakrální inervují svaly dolních končetin (Faltýnková, 1997).

Z přední části míchy vycházejí motorická (hybná) vlákna míšních nervů, která tvoří tzv. přední míšní kořeny. Oblast inervovaná vlákny z jednoho míšního segmentu se nazývá myotom. Do zadní části míchy vstupují senzitivní (cítivá) vlákna, která tvoří zadní míšní kořeny. Oblast inervovaná těmito vlákny se označuje jako dermatom (Králíček, 2011).



Obrázek 1: Mícha a míšní nervy



Obrázek 2: Mapa dermatomů

## 1.2 Míšní léze

Ročně v ČR vznikne asi 300 případů poranění míchy, ve statistice USA se uvádí 40 případů na 1 milion obyvatel. Většinou se jedná o mladé osoby ve věku 16-35 let, u nichž nastává trvalé postižení (Štětkářová, 2009). V 80 % případů jde o muže (Ambler, 2006).

Ke vzniku míšní léze dochází obvykle následkem poranění páteře, nejčastěji její frakturou při úrazech dopravních, sportovních (skoky do vody, horolezectví apod.), pracovních (pády z výšek), při kriminálních činech nebo sebevražděných pokusech.



Obrázek 3: RTG snímek poranění míchy

Při střelných nebo bodných zraněních může nastat poškození míchy bez zranění páteře. Příčinou míšní léze může být také zánětlivé, degenerativní nebo vrozené onemocnění. Pod úrovní poškození dochází ke ztrátě citlivosti a ochrnutí svalů. Mícha je poškozena obvykle okamžitě a často jde o úplnou transverzální míšní lézi (Trojan, 2011)

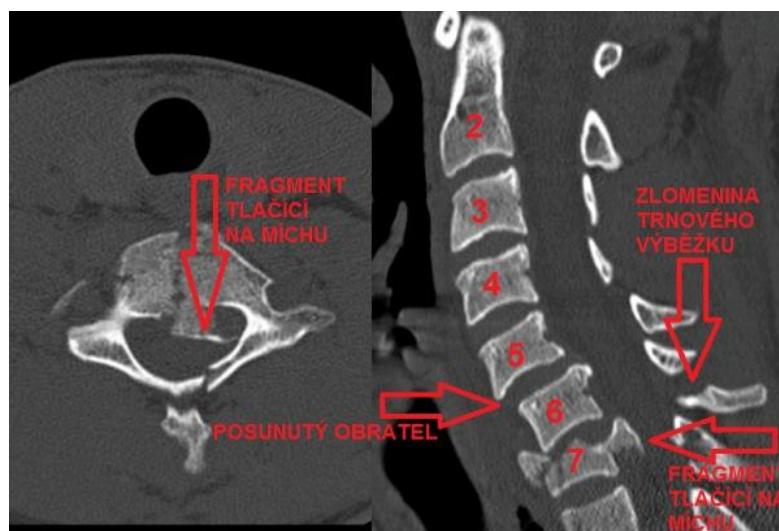
### 1.2.1 Dělení poranění míchy

#### 1.2.1.1 Poranění páteře a míchy

Většinu poranění míchy doprovází poranění páteře. Nejčastější příčinou jsou luxace a luxační nebo tříštivé zlomeniny obratle, kdy dochází k akutní míšní kompresi a rovněž ke kompresi cévního zásobení s následnou míšní ischemií. Typ zlomeniny je určován mechanismem úrazu, kterým je nejčastěji hyperflexe nebo hyperextenze, méně často přímý úder na páteř (Ambler, 2006). Kompresi míchy nebo kaudy je nutné do několika hodin uvolnit operací, aby se odstranil míšní edém, který vzniká a způsobuje



myelomalacii. Pokud je přerušení míchy prokázané diagnostickými zobrazovacími technikami, nemá smysl je operovat (Pfeiffer, 2007).



Obrázek 4: RTG snímek poranění míchy 2

### 1.2.1.2 Poranění míchy bez poranění páteře

Poškození míchy bez současného poranění páteře může být způsobeno třemi základními mechanismy:

- destrukce následkem přímého traumatu
- komprese hematodem nebo intervertebrálním diskem
- ischemie z přímého poranění nebo i jiného poškození spinálních artérií (Ambler, 2006)

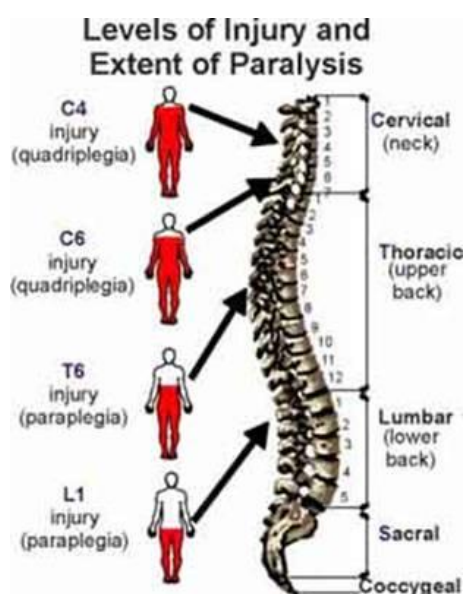
### 1.2.2 Stupně poranění míchy

**Komoce** míchy je stavem reverzibilním s kompletní úpravou do 72 hodin. **Kontuze, komprese, dilacerace nebo transekce** (přetětí) jsou stavy ireverzibilní, vedoucí k trvalému přerušení míšních funkcí, které dělíme podle míry transverzálního rozsahu poškození na:

- **částečné (inkompletní):** Zachována je některá kvalita cití nebo určitá míra hybnosti. Po úrazu dochází vlivem tlaku zlomených obratlů nebo edémem míchy k rozvoji sekundárních změn. Snižuje se krevní průtok, dochází k rozvoji ischemie nervové tkáně a vzniká zánětlivá reakce. Vše vede k částečnému odumření nervových buněk a tím k omezení funkce poškozené míchy. Léze inkompletní lehce převažují nad kompletními. (55%:45%).
- **úplné (kompletní):** Je to nejtěžší stupeň poranění. Mícha může být zcela dilacerována (roztržena) nebo propadne nekroze v důsledku ischemie (Ambler, 2006)

Klinický obraz míšní léze je anatomicky určen jednak transverzálním rozsahem (horizontální topika), jednak výškovou lokalizací (vertikální topika) patologického procesu (Králíček, 2011).

### 1.2.3 Deficit v závislosti na výšce poranění míchy



Obrázek 5: Úrovně poranění míchy

- **Pentaplegie:** K poškození míchy dochází v oblasti segmentů C1-C4. Vyskytuje se ochrnutí všech končetin, bránice a ochrnutí trupového a břišního svalstva (Faltýnková, 1997) Chybí schopnost spontánní ventilace a je potřeba umělá podpora dýchání (Hlinková, Kříž, 2014).

- **Kvadruplegie (tetraplegie):** K poškození míchy dochází v oblasti segmentů C5-Th1, kdy se vyskytuje částečná ztráta pohyblivosti HKK a úplná ztráta pohyblivosti DKK a trupu (Faltýnková, 1997). Z důvodu poruchy funkce velké části pomocných dýchacích svalů dochází ke snížení schopnosti nádechu a je obtížné dýchání

i kašláni (Hlinková, Kříž, 2014). Citlivost je částečná na tvářích, šíji, ramenou a na dalších částech HKK, ale na trupu a dolních končetinách není žádná (Faltýnková, 1997).

- **Paraplegie:** Vzniká při lézi hrudní míchy v oblasti segmentů distálně od Th2. Paraplegii lze dělit dále na vysokou a nízkou. Vysoká paraplegie je způsobena poškozením míchy horní části zad a projevuje se částečnou ztrátou pohyblivosti trupu a úplnou ztrátou pohyblivosti DKK. Dýchání a kašláni je částečně omezené. Čítí od hrudi nahoru je zachováno, na břichu a DKK není. Nízká paraplegie je způsobena poškozením segmentů v dolní části zad. Pohyblivost dolních končetin je částečná nebo chybí. Čítí od břicha nahoru je zachováno, na DKK pouze částečně.

Jakákoliv výška poškození míchy působí určité problémy s kontrolou močového měchýře a stolice (Faltýnková, 2004).

#### **1.2.4 Vývoj stavu po poranění míchy**

**Bezprostředně po poranění** vzniká spinální šok, který trvá 3 až 6 týdnů. Končetiny v tomto období jsou bezvládné a není zde citlivost pro dotek, teplo, bolest a polohu, není přítomna reflexní aktivita močového měchýře a hybnost střev je velmi snížena. Stav se postupně upravuje a vytváří se klinický obraz paraplegie, případně tetraplegie (Faltýnková, 1997).

Bezprostředně po úrazu a operačním zákroku je zahájena intenzivní rehabilitace. Spinální program zavedený v ČR zajišťuje rehabilitaci pacientů po dobu 6 - 9 měsíců. Pacient je hospitalizován na specializovaném neurochirurgickém nebo spondylochirurgickém oddělení. Navazuje léčba na spinální jednotce v nemocnici a v rehabilitačním ústavu. Po této dlouhodobé rehabilitaci je pacient schopen návratu do domácího prostředí (Kříž, 2013).

## 1.3 Spinální program v České republice

„Soubor opatření směřujících k zabezpečení časové a ekonomické dostupnosti ucelené péče o nemocné s poraněním míchy v důsledku úrazu, či o nemocné s neúrazovými poruchami míšní funkce (Kříž, 2013, 141)“.

V léčebné a rehabilitační péči o pacienty s poraněním míchy došlo v posledních deseti letech k významnému zkvalitnění. Vznikly sítě spinálních jednotek a byla zajištěna návaznost léčby na odděleních spondylochirurgie, spinálních jednotkách a v rehabilitačních ústavech. Navázání spolupráce a výměna zkušeností mezi jednotlivými pracovišti přispělo ke zlepšení operativy a léčby v akutním a subakutním stadiu a ke snížení rizika vzniku závažných komplikací (Hyšperská, Kříž, 2009).

### 1.3.1 Historie

K rozvoji péče o pacienty po poranění míchy došlo se vznikem prvních neurochirurgických pracovišť. Za zakladatele neurochirurgie je považován **Arnold Jirásek**, který vedl první Chirurgickou kliniku (cca od r. 1930). Neurochirurgie jako samostatný obor vznikla až roku 1952, kdy byla založena první neurochirurgická klinika v Hradci Králové. Založil ji profesor **Rudolf Petr**. Druhé specializované neurochirurgické pracoviště vzniklo v budově ústřední vojenské nemocnice zásluhou prof. **Zdeňka Kunce** a prof. **Vladimíra Beneše**. Prof. Beneš zveřejnil koncept ucelené ošetrovatelské a rehabilitační péče. Na nových neurochirurgických odděleních se centralizovala péče o spinální pacienty, která vedla k významnému snížení jejich úmrtnosti a ke zkvalitnění jejich života. Došlo k rozdělení péče na akutní a chronickou. Akutní péče zahrnovala ošetření vlastního poranění páteře a míchy a stabilizaci stavu. Chronická péče zahrnovala několikaměsíční rehabilitaci v rehabilitačním ústavu. Pro akutní péči bylo nutné prosadit vznik specializovaných pracovišť pro pacienty s míšní lézí, tzv. spinálních jednotek.

První spinální jednotka s 18 lůžky vznikla roku 1992 v Úrazové nemocnici v Brně. Vybuďoval ji prof. **Wendsche**, který se věnoval operativě páteře a snažil se o prosazení

systemu ucelené péče o nemocné s poraněním míchy. Tato spinální jednotka byla po dobu následujících deseti let jediná v ČR.

Zásadní význam pro účinnou realizaci spinálního programu mělo založení České spondylochirurgické společnosti. Členové společnosti vyvíjeli tlak na Ministerstvo zdravotnictví a zdravotní pojišťovny. Výsledkem bylo vyčlenění rehabilitačních ústavů a nemocnic, kde měly spinální jednotky a spinální rehabilitační jednotky vzniknout (Kříž, 2013).

### **1.3.2 Rozdělení komplexní péče při závažných spinálních postiženích**

#### **1.3.2.1 Nemocniční péče**

- **Akutní stádium** (1. - 2. týden) – spondylochirurgická pracoviště: FN Brno, FN Hradec králové, FN Královské Vinohrady, FN Motol, FN Na Bulovce, FN Olomouc, FN sP Ostrava, FN Plzeň, Masarykova nemocnice Ústí nad Labem, Nemocnice České Budějovice, KN Liberec, Nemocnice na Homolce, Nemocnice Pardubice, ÚN v Brně a ÚVN Praha

- **Subakutní stádium** (3.-12. týden) – spinální jednotky (SJ): SJ v ÚN v Brně (18 lůžek), SJ ve FN sP Ostrava (15 lůžek), SJ ve FN v Motole (15 lůžek), SJ v KN Liberec (15 lůžek) (Kříž, 2013)

#### **1.3.2.2 Rehabilitační ústavy (6.-26. týden)**

Spinální rehabilitační jednotky (SRJ): Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé (24 lůžek), Rehabilitační ústav Hrabyně (40 lůžek), Rehabilitační ústav Kladruby (40 lůžek)

SRJ byly zřízeny v rehabilitačních ústavech s tradicí rehabilitace spinálních pacientů (Kříž, 2013).

## **1.4 Vyšetřovací postupy**

Pro přesné zhodnocení neurologického a funkčního deficitu a vývoje stavu v poúrazovém období se využívají specifická vyšetření:

**ASIA protokol** umožňuje stanovit *úroveň míšní léze a rozsah míšní léze*. Rozlišujeme úroveň motorickou a senzitivní. *Motorická úroveň* se stanovuje podle svalů, klíčových pro jednotlivé míšní segmenty, inervujících horní a dolní končetiny. *Senzitivní úroveň* vyšetřujeme podobně, takže pro každý míšní segment je v odpovídajícím dermatomu určen jeden klíčový bod. Senzitivní úroveň se vyšetřuje lehkým dotekem (tupým podnětem) a ostrým podnětem (pich). Celkovou *neurologickou úroveň* stanovíme jako nejnižší segment s normální motorickou a senzitivní funkcí. Úroveň vyšetřujeme na obou stranách (Chvostková, Kříž, 2009).(příloha 5

**Neurofyziologické vyšetření** umožňuje vyšetření neurologického deficitu i u pacientů s **poruchou** vědomí. Součástí vyšetření jsou *motorické evokované potenciály* (MEP), které slouží ke zjištění integrity motorických vláken. *Somatosenzorické evokované potenciály* (SSEP) zjišťují integritu senzorických vláken (Chvostková, Kříž 2009). *EMG vyšetření* slouží k zjištění počtu aktivovaných motorických jednotek svalu (Pfeiffer, 2007).

**Vyšetření nezávislosti pacienta** - škála SCIM (Spinal cord independence measure) zahrnuje 4 oblasti, sebeobsluhu, ovládání dýchání a svěračů, pohyblivost v místnosti a na toaletě, pohyblivost v interiéru a exteriéru (Chvostková, Kříž 2009).

## 1.5 Postupy fyzioterapie

Fyzioterapie začíná již v prvních dnech po úrazu při hospitalizaci, pokračuje na všech dalších pracovištích a měla by pokračovat i po propuštění z rehabilitačního ústavu (Hyšperská, Kříž, 2009). Využívají se různé rehabilitační postupy.

**Respirační fyzioterapie** slouží ke zlepšení ventilace a předchází komplikacím, kterými jsou ohroženi pacienti s krční nebo hrudní míšní lézí, nebo je u nižších lézí

přidružené poranění hrudníku nebo plic (Hlinková, Kříž 2014). (podrobněji v kapitole 2.7)

**Polohování** předchází vzniku a rozvoji dekubitů, které výrazně omezují další rehabilitaci. Dalším důvodem pro polohování je omezení vzniku svalových kontraktur (Chvostová, Kříž, 2009).

**Pasivní pohyby** slouží stejně jako polohování k prevenci kontraktur a tím k zachování plného rozsahu pohybu v segmentech. Pohyby je nutno provádět pomalu a ve fázi míšního šoku nesmí přesáhnout dvě třetiny fyziologického rozsahu v kloubech. Pomalými pohyby lze předejít mikrotraumatům ve svalových a vazivových tkáních. Mikrotraumata mohou vést ke vzniku paraartikulárních osifikací a k dalšímu omezení hybnosti. Pasivní pohyby jsou využívány po nástupu spasticity ke snižování svalového napětí (Chvostová, Kříž, 2009).

Mezi pasivní pohyby jsou řazeny také centrace kloubů (Chvostová, Kříž, 2009).

„Jedná se o takové postavení kloubu, kdy jsou kloubní plochy v maximálním kontaktu a síly působící na kloub jsou na kloubní plochy rovnoměrně rozloženy (Kolář, 2012, 246)“.

Tlakem na končetinu ve směru její osy do kloubní jamky v centrované poloze kloubu dochází ke stimulaci tlakových receptorů v jamce a k vysílání dostředivých impulsů, které se mohou podílet na využití zbytkové funkční kapacity nervových vláken postiženého segmentu (Chvostová, Kříž, 2009).

**Aktivní pohyby** jsou využívány pro posilování svalů potřebných k udržení správné postury, k pohybu na vozíku a k přesunům. Postupujeme od segmentálních po komplexní pohybové vzorce, kdy zapojujeme svaly s částečně nebo plně zachovalou funkcí do ideálně vedených pohybů (Chvostová, Kříž, 2009),

### **Metody fyzioterapie založené na neurofyziologickém podkladě:**

- **Terapeutický koncept dle Jarmily Čákové:**

Tato metoda je založena na poznatcích z vývojové kineziologie. Terapie se provádí v přesně definovaných pozicích, vycházejících z postupné vertikalizace těla během lidské ontogeneze. Základem terapie je aktivní spolupráce pacienta. Při terapii dochází

k zapojení celých svalových řetězců, k centraci klíčových kloubů a napřimění páteře (Majkusová,???)

- **Vojtův princip (reflexní lokomoce):**

Metoda je založena na tom, že základní pohybové vzorce jsou naprogramovány geneticky v centrálním nervovém systému každého jedince. V určitých výchozích polohách, v přesných spouštěcích zónách, lze vyvolat motorickou odpověď. Při poruše CNS je zapojení základních pohybových vzorců omezeno a reflexní lokomocí je možné tyto vzorce obnovit. Základ metody tvoří tři pohybové komplexy, a to reflexní plazení, reflexní otáčení a proces vzpřimování (Kolář, 2012).

- **Proprioceptivní neuromuskulární facilitace:**

„Metoda, která usnadňuje reakci nervosvalového mechanismu pomocí proprioceptivních orgánů (Holubářová, Pavlů, 2013, 27).“

Za patologického stavu dochází ke zvýšení dráždivosti neuronů a pro vznik impulsu je potřeba více vzruchů. Pro snížení dráždivosti je možné využít gama systém, který je propojen s aferencí smyslových orgánů. Působit je možné předvedením pohybu a následnou zrakovou kontrolou a vhodně volenými povely. K ovlivnění gama systému se využívají facilitační mechanismy, kterými jsou protažení, maximální odpor, manuální kontakt a odpor. Dalšími facilitačními mechanismy je trakce a komprese kloubu. Při trakci jsou facilitovány flexorové skupiny, při kompresi extenzorové skupiny svalů.

Metoda vychází z přirozených pohybů těla, využívaných v běžném životě. Pohyby jsou uspořádány do sdružených pohybových vzorců a mají diagonální průběh. Pohybů se účastní celé svalové komplexy a pohyb se děje v několika rovinách a kloubech najednou (Holubářová, Pavlů, 2013).

**Techniky měkkých tkání a mobilizace** jsou u míšních poranění využívány v oblasti hrudníku pro uvolnění fascií a tím ke zlepšení rozvíjení hrudního koše a k efektivní respiraci. **Využití** lze také pro uvolnění jizev. Pro zlepšení funkce akrálních částí horních a dolních končetin se využívá jejich mobilizace (Chvostová, Kříž, 2009).



**S.E.T. (Sling Exercise Therapy) koncept** využívá aktivní cvičení v závěsu k trvalému zlepšení muskuloskeletálních obtíží. Jeho výhodou je mnohostranné využití a možnost nastavení individuální zátěže. Terapie touto metodou je bezpečná, velice účinná a s vyloučením bolesti (Hamáčková, Tomisová, Tomis, 2012).



Obrázek 6: S.E.T. koncept

**Cvičení na přístrojích:** *MotoMed* je přístroj určený pacientům s poruchou funkce dolních či horních končetin. Opakovanými pasivními nebo částečně aktivními pohyby u pacientů s omezením rozsahu hybnosti nebo se zvýšeným svalovým napětím **dochází** ke zlepšení pohyblivosti a k snížení výskytu spastických křečí. *Lokomat* je specializovaný přístroj užívaný k léčbě spinálních pacientů. U pacientů je nutná alespoň částečná stabilita trupu a dobrá tolerance vertikalizace. Přístroj slouží k imitaci mechanismu chůze pomocí závěsného systému, robotických ortéz a pohyblivého pásu. Pacient je buď částečně veden přístrojem, nebo trénuje motorické vzorce chůze aktivně. Senzory umístěné v oblasti kyčelních a kolenních kloubů snímají jejich aktivní hybnost. Pacient je o této hybnosti informován pomocí monitoru umístěného před sebou (Chvostová, Kříž, 2009).



Obrázek 7: Motomed



Obrázek 8: Lokomat

**Vertikalizaci** je nutné zahájit co nejdříve po úrazu. Umožňuje osobou zátěž ve vertikální poloze, která zlepšuje prokrvení důležitých tělesných struktur. Pacient je vertikalizován do sedu na lůžku, na vozíku a poté i do stoje. Při vertikalizaci do stoje je nutná její dobrá tolerance a nesmí být přítomny ortostatické obtíže. Jako pomůcky jsou využívána vertikalizační lůžka, dále stoly a stojany. (Chvostová, Kříž, 2009) Tyto pomůcky jsou většinou pasivní, ale mohou pacientům sloužit i k částečně aktivnímu pohybu. Na dynamickém stojanu lze nastavit odpor proti pohybu a velikost vychýlení z vertikální osy. Slouží k aktivaci svalů trupu a k nácviku přenášení váhy z jedné končetiny na druhou.



Obrázek 9: Vertikalizační stojan 1



Obrázek 10: Vertikalizační stojan 2

**Fyzikální terapie** se využívá hlavně k ovlivnění muskuloskeletálních bolestí, tendosynovitid, artopatií, ke zhojení jizev a kožních afekcí (dekubity), k redukci otoků a k elektrostimulaci paretických svalů (u inkompletních lézí). Z mechanoterapie se využívá ultrazvuk, rázová vlna, přístrojová lymfodrenáž, z **termoterapie** a hydroterapie Priessnitz, vířivka, Hubbardův tank a bazén. Ve fototerapii se využívá biolampa a laser. V elektroterapii lze využít galvanoterapii, nízkofrekvenční a středofrekvenční proudy, elektrostimulaci, distanční elektroterapii a magnetoterapii (Chvostová, Kříž, 2009).

## 1.6 Komplikace doprovázející míšní poranění

Následkem poškození hybnosti, citlivosti a autonomních funkcí organismu se mohou rozvinout u pacientů mnohé specifické komplikace, které výrazně zhoršují kvalitu života a omezují pacienta v běžných denních činnostech (Faltýnková, 1997).

### 1.6.1 Komplikace související s muskuloskeletálním systémem

Vlivem ztráty pohybu dochází na měkkých tkáních a v kostech ke změnám složení. Svalová hmota ubývá a je nahrazena tukem. Odvápňení kostí způsobuje osteoporózu. Změna pohybových stereotypů vede často k přetěžování svalů a kloubů a ke vzniku degenerativních změn (Hyšperská, Kříž, 2009).

**Osteoporotické změny** začínají bezprostředně po úrazu a k adaptaci organismu a ustálení stavu dojde asi po prvním roce. Důsledkem ztráty kostní hmoty je zvýšení rizika zlomenin (Hyšperská, Kříž, 2009).

**Zlomeniny** vznikají nejčastěji na dlouhých kostech. Důvodem může být pád z vozíku nebo nešetrná manipulace s pacientem při přesunech. Při fyzioterapii může dojít ke zlomenině při sedu na patách bez podložení nebo na motomedu. Kvůli horší cirkulaci krve a ztrátě citlivosti hrozí vysoké riziko vzniku dekubitů při následné sádrové fixaci.

Pro všechny pacienty po míšním poranění, odkázané na mechanický invalidní vozík, je charakteristické **přetěžování** ramenních kloubů. U aktivních vozíčkářů bývají přetěžovány také loketní klouby a časté jsou záněty úponů flexorů i extensorů HKK. Přetěžování vede ke vzniku předčasných degenerativních změn (Hyšperská, Kříž, 2009).

**Paraartikulární osifikace** se objevují u pacientů dlouhodobě imobilizovaných v prvních týdnech po úrazu. Vznikají přeměnou vazivových buněk na kostní v okolí velkých kloubů končetin (nejčastěji v okolí kyčelních kloubů). Osifikace v chronickém stadiu mohou omezovat hybnost v kloubu a mohou vést k zhoršení soběstačnosti (Faltýnková, 1997).

## 1.6.2 Komplikace související s nervovým systémem

### 1.6.2.1 Spasticita

Spasticita patří mezi závažné klinické projevy poškození centrálního nervového systému různého původu a lokalizace (roztroušená skleróza, úraz mozku a míchy, nádor apod.) (Štětkářová, 2009; Pfeiffer, 2007).

„Spasticita je definována jako zvýšení tonických napínavých reflexů závislé na rychlosti pasivního protažení vycházející z abnormálního intraspinálního zpracování aferentních vstupů (Hyšperská, Kříž, 2009, 141)“.

Spasticita se vyskytuje u téměř 40% osob v chronické fázi míšního poranění. Objevit se může v různém intervalu od traumatu. Projevuje se nadměrným svalovým napětím. Často se objevují bolestivé svalové spasmy, které narušují každodenní činnosti včetně spánku, a tak mají vliv na celkovou výkonnost, náladu i motivaci pacienta. Pacient provádí veškeré pohyby pomalu a s vynaložením velkého úsilí. Obtížné je přesouvání se na vozík a další běžné denní úkony. Neléčená spasticita vede ke vzniku svalových kontraktur, které později vedou až ke kloubním deformitám. Spasticita ovlivňuje funkci močového měchýře z důvodu hypertonu jeho svěračů a pacient je ohrožen infekcemi s následnou poruchou ledvin. Lze ji využít i v kladném smyslu pro udržení stoje nebo při chůzi, proto je nutné řešit ji individuálně (Štětkářová, 2009).

K hodnocení spasticity se nejčastěji používá stupnice dle Aschwortha se stupni 1-5 nebo její modifikace:

1	Žádný vzestup svalového tonu
2	Lehký vzestup svalového tonu, klade zvýšený odpor při flexi a extenzi
3	Výraznější vzestup svalového tonu, ještě lze uvolnit
4	Výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
5	Není možný pasivní pohyb

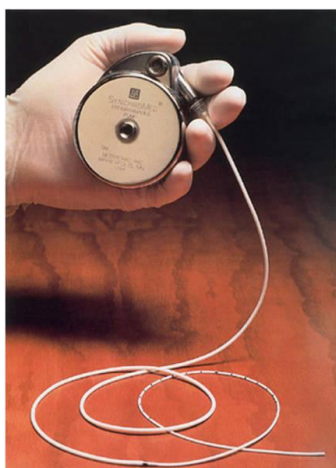
**Tabulka č.1:** Škála hodnocení svalového tonu podle Aschwortha (Štětkářová 2009)

### 1.6.2.1.1 Léčba spasticity

**Fyzioterapeutická:** Využívá se polohování pacienta, pasivní protahování svalů, centrace kořenových kloubů, elektrostimulace, teplé a chladné podněty, ultrazvuk atd. Mohou se využívat i přístroje jako např. Motomed. Úlevu přináší také pohyb ve vodním prostředí. Důležitá je kombinace s dalšími metodami léčby k zajištění vyrovnané svalové aktivity (techniky proprioceptivní neuromuskulární facilitace - PNF, senzomotorická stimulace, reflexní lokomoce) (Štětkářová, 2009).

**Farmakologická:** Bývá nejčastějším způsobem léčby spasticity. „Snahou terapie je snížit uvolňování excitačních neurotransmiterů, potencovat funkci inhibičních interneuronů, redukovat kontraktilní vlastnosti kosterního svalstva a snížit facilitací supraspinální vlivy (Štětkářová, 2009, 150)“.

K léčbě se využívá lék *baclofen*, který na míšni úrovni snižuje synaptické reflexy a excitabilitu motoneuronů. Při perorálním podání baclofenu je nutné jeho vysoké dávkování, protože proniká obtížně přes hematoencefalickou bariéru. Léčba baclofenem je účinnější, pokud je aplikován kontinuálně přímo pod míšni pleny (intratekálně) pumpovým systémem. Vysoké dávky vyvolávají četné nežádoucí účinky a tak je podmínkou k intratekální léčbě buď těžká míšni spasticita (stupeň 3 a více dle Aschwothovy stupnice), nebo je perorální léčba nedostačující, nebo má nežádoucí účinky na pacienta (Štětkářová, 2009).



Obrázek 11: Baklofenová pumpa 1



Obrázek 12: Baklofenová pumpa 2

**Chirurgická:** Chirurgicky se řeší následky dlouhodobého svalového hypertonu, který způsobuje svalové kontraktury a kloubní deformity. Provádí se tenotomie, myotonie, prodlužování, zkracování a transfery šlach (Štětkářová, 2009).)

### 1.6.2.2 Další komplikace

Neuropatická bolest je velmi častá komplikace po poranění míchy. Bolest vychází přímo z postižených nervových struktur a je těžko ovlivnitelná.

Přetěžování rukou pohybem na mechanickém vozíku může vzniknout úžinový syndrom karpálního tunelu útlakem n. medianus. (Štětkářová, 2009).

### 1.6.3 Poruchy vegetativního systému

Vegetativní systém ovlivňuje činnost orgánů zažívacího traktu, vylučovacího ústrojí, pohlavních orgánů a dalších.

**Poruchy močení:** Míšní centrum pro močení se nachází ve výši obratlů Th12-L1. Odtud vedou vlákna do stěny močového měchýře a pro jeho zevní svěrač. Podle výšky léze lze pozorovat dva typy poruch močení. Při lézích nad centrem pro močení vzniká reflexní automatický měchýř. Močení není možno vědomě ovlivnit. Možné je pouze dlouhodobým nácvikem docílit vyprazdňování v pravidelných intervalech. Při lézi ve výšce centra močení nebo pod ním vzniká autonomní měchýř, který je trvale ochablý a je nutné pravidelné cévkování. Bez včasného zvládnutí poruchy funkce močového měchýře hrozí infekce, příliš velké roztažení měchýře i močovodů a následné městnání moči v ledvinách, nebo tvorba močových kamenů (Faltýnková, 1997).

**Poruchy střevní činnosti (peristaltiky):** Při lézi ve vyšších segmentech jsou pacienti ohroženi zpomalením až zástavou pohyblivosti střev (tzv. ileus). Této komplikaci lze zabránit pravidelným vyprazdňováním. Toho lze docílit drážděním konečníku a tlakem na břicho nebo podáváním laxativ (Faltýnková, 1997).

**Poruchy dýchání:** Přerušení míchy nad segmentem C4 vede k vyřazení funkce hlavního dýchacího svalu (bránice) a pacient je závislý na umělé plicní ventilaci (Kříž, Hlinková, 2014). Přerušení v nižších segmentech vede k poruše inervace pomocných

dýchacích svalů a tak dochází ke zhoršenému dýchání (Faltýnková 1997). Při virózách, nachlazení a bronchitidách hrozí zvýšené riziko bronchopneumonie. U nižších lézí je riziko nižší než u tetraplegiků, ale i tak je nutné při infekcích horních cest dýchacích pacienty sledovat a provádět laboratorní vyšetření (Kříž, Hlinková, 2014).

**Poruchy termoregulace:** U pacientů s kompletní lézí nad úrovní Th6 hrozí riziko přehřátí organismu v letních měsících. K tomu dochází kvůli neschopnosti regulovat vazokonstrikci, vazodilataci a pocení (Kříž, Hyšperská, 2009). Je to závažný stav, který potřebuje zvláštní péči, aby nedošlo k přehřátí organismu (Faltýnková, 1997).

## 1.7 Funkce respiračních svalů a léčba respirace u pacientů s míšní lézí

Míra poruchy respiračních funkcí je závislá na rozsahu a výši míšní léze. Sníženým počtem aktivních inspiračních a expiračních svalů se snižují dechové parametry. Dechové objemy může také snižovat spasticita svalů trupu, která ovlivňuje jeho schopnost dechových exkurzí (Vetkasov, Hošková, Sobotková, 2014).

Dýchací svaly	Inervace
bránice	C3-C5
mm. scaleni	C2-C8
m. serratus anterior	C5-C8
mm. pectorales	C5-Th1
m. latissimus dorsi	C6- C8
mm. intercostales	Th1-Th11
mm. levatores costarum	Th1-Th11
m. serratus posterior superior	Th1-Th4
m. sternocostalis	Th3-Th6
Svaly břišní	Th5-L1
m. quadratus lumborum	Th12-L1
Svaly pánevního dna	S3-S4

Tabulka 1: inervace dýchacích svalů (Kříž, Hlinková, 2014)

### **1.7.1 Možnosti fyzioterapie funkce dýchacích svalů**

Dýchání je pohyb, který provádí dechové svaly. Jejich oslabení způsobuje mnoho komplikací. V terapii je využíváno toho, že je dýchání řízeno jak mimovolně, tak i vědomně. Vědomou aktivací dechových svalů při terapii můžeme ovlivnit jejich funkci.

Vyšetření dechových svalů je zaměřeno na jejich sílu a vytrvalost. V terapii se využívají metody respirační fyzioterapie, která zahrnuje i trénink dechových svalů (Neumannová, 2011).

Dechové svaly fungují jako celek ale funkčně jsou rozděleny na inspirační a expirační. Hlavními inspiračními svaly jsou bránice a mm. intercostales externi a mezi pomocné patří např. mm. scaleni, m. SCM, mm. pectorales, m. serratus anterior, m. serratus posterior superior, m. latissimus dorsi a m. iliocostalis. Hlavními expiračními svaly jsou mm. intercostalis interni a m. transversus abdominis. Mezi pomocné výdechové svaly patří mm. abdominis, m. iliocostalis, m. erector spinae, m. serratus posteriori inferior a m. quadratus lumborum (Dylevský, 2009). Výdechové svaly se aktivují pouze při výdechu nosem proti odporu nebo při usilovném výdechu (Neumannová, 2011).

#### **1.7.1.1 Respirační fyzioterapie**

Respirační fyzioterapie (dále RFT) je primární u pacientů s lézí krční míchy a také u všech ostatních míšních lézí v akutním a subakutním stadiu, při současném poranění hrudníku nebo plic. U těchto pacientů je změněna dechová mechanika a oslabeny jsou hlavní i pomocné dechové svaly (Kříž, Hlinková, 2014).

Postupy dechové rehabilitace mají přímý léčebný i preventivní význam. Jsou indikovány pacientům s dýcháním v patologických podmínkách dýchacího systému. RFT využívá technik modifikovaného dýchání. Tyto techniky pomáhají řešit především dušnost, kašel a nadprodukcii sekretu. Zlepšují průchodnost dýchacích cest a ventilační



parametry, fungují také jako prevence zhoršování funkce plic a zvyšují fyzickou zdatnost (Smolíková, 2012).

Dechové techniky lze využít u nemocných všech věkových kategorií jak individuálně, tak ve skupinách. Využití je možné u aktivně spolupracujících i u nespolupracujících pacientů, např. v případě jejich bezvědomí.

RFT v kombinaci s pohybovými aktivitami se využívá k nácviku optimálních pohybů spojených s dýcháním (Smolíková, 2012).

### **Pasivní respirační techniky**

- **Polohová drenáž:** Cílené polohování pacienta k účinné ventilaci a k drenáži hlenu
- **Kontaktní dýchání:** Dotekem dlaně je možno cítit zahlenění, současně kontakt terapeutovy ruky vede k lepšímu prodýchání místa, ve výdechu je možnost stimulace vibrací.
- **Ošetření měkkých tkání:** Péče o měkké tkáně hrudníku vede k udržení pružnosti a pohyblivosti kloubních spojení žeber a hrudní páteře pro dostatečné dechové exkurze (Kříž, Hlinková, 2014).

### **Aktivní respirační techniky:**

- **Autogenní drenáž:** Klidné řízené dýchání se zvětšenou ventilací, kdy se využívá i inspirační rezervní objem
- **Huffing:** Je to silový výdech s aktivací všech dostupných výdechových svalů. Při silně oslabených výdechových svalech dopomáhá pro větší efektivitu výdechu manuální kontakt terapeuta. Huffing slouží k nahrazení efektivního kašle.(Kříž, Hlinková, 2014).

## **1.7.2 Vyšetření dýchání, dýchacích svalů a dýchacích pohybů**

Jedním ze základních vyšetření dýchání je spirometrie. Využívá se pro zjištění ventilačních parametrů, jako je např. usilovná vitální kapacita plic nebo

jednosekundový usilovný výdech (Vetkasov, Hošková, Sobotková, 2014). U závažnějších poruch dýchání je vhodné sledovat saturaci hemoglobinu kyslíkem pomocí prstového oxymetru (Zatloukal, Neumannová 2011). Při vyšetření dechových pohybů aspekci je možné sledovat frekvenci, pravidelnost, hloubku a charakter dýchání (Vetkasov, Hošková, Sobotková, 2014).

Exkurzi hrudníku lze zjistit změřením rozdílu obvodové míry hrudníku ve výši processus xiphoideus v inspiriu a expiriu. Hodnoty menší než 2,5 cm znamenají nedostatečné rozvíjení hrudníku (Neumannová, 2011). Pro rozdíl pohybu dolních žebér při nádechu a výdechu lze využít RTG (Vetkasov, Hošková, Sobotková, 2014).

Aktivitu dýchacích svalů při dýchání lze změřit pomocí povrchového elektromyografického vyšetření. Síla dýchacích svalů se hodnotí nejčastěji vyšetřením maximálních inspiračních a expiračních ústních tlaků. Vyšetření slouží také pro stanovení odporu při využití dechových pomůcek a k posouzení efektu léčby (Neumannová, Zatloukal, 2011).

### 1.7.3 Metody RFT využívané pro zlepšení síly a vytrvalosti respiračních svalů

Oslabení dýchacích svalů přináší komplikace, kterým lze předcházet jejich aktivací a posilováním (Neumannová, Zatloukal, 2011).

Jednou z možností je dýchání proti zvýšenému odporu s využitím dechových pomůcek. V dýchacích cestách vzniká přetlak (positive expiratory pressure PEP), který udržuje při výdechu déle otevřené hyperreaktivní bronchy (Kříž, Hlinková, 2014).

Pro uvolnění a zprůchodnění dýchacích cest jsou využívány pomůcky Acapella Choice a Flutter, které při výdechu proti odporu vytvářejí vibrace a pomáhají uvolnit hlen (Kříž, Hlinková, 2014). U některých pomůcek lze nastavit velikost odporu. Lze je využít pro dýchání proti odporu při nádechu nebo

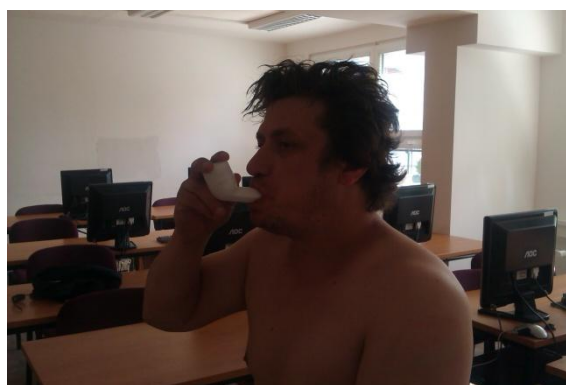


Obrázek 13: Dechové pomůcky Threshold PEP a IMP

při výdechu. Pro terapeutické účely se odpor nastavuje na 30 % maximálního nádechového nebo výdechového ústního tlaku. Je důležité kontrolovat, zda pacient zvládá přes pomůcku ideálně dýchat, případně hodnotu nastaveného odporu snížit. Cílem dýchání s pomůckou je celkové zlepšení kondice a zvýšení svalové síly a vytrvalosti dechových svalů. Doba cvičení se postupně prodlužuje na 30 minut. Doba cvičení vždy upravujeme dle stavu pacienta.



Obrázek 14: Dechová pomůcka Flutter



Obrázek 15: Použití Flutteru

Cvičení nesmí pacienta vyčerpávat, neměly by se při něm vyskytovat patologické souhyby, např. elevace ramenních pletenců při nádechu (Neumannová, Zatloukal, 2011).

## 1.8 Tělesná aktivita u osob s poraněním míchy

Pro paraplegika jsou vhodnými sporty jízda na handbike, lyžování na monoski, florbal, basketbal, jachting, kanoistika, lukostřelba, plavání, triatlon vozíčkářů, vzpírání, tenis, stolní tenis, curling, golf a mnoho dalších. Ze začátku je dobré zaměřit se na celkovou fyzickou kondici kombinací několika sportů, například handbike, plavání a vzpírání a později se specializovat na jeden určitý druh sportu (Anon. a).

## 1.8.1 Vybrané sporty vhodné pro paraplegiky

### 1.8.1.1 Lyžování na monoski

Monoski je speciální sportovní náčiní, které umožňuje tělesně handicapovanému jedinci zařadit se mezi zdravé lyžaře. Monoski se skládá z nosné konstrukce, nejčastěji hliníkové, a skořepiny, nejčastěji kevlarové, ve které lyžař sedí. Tyto materiály společně s tlumičem zajišťují dostatečnou ochranu lyžaře.



Obrázek 16: Monoski

Na skořepině jsou upevněné fixační pásy, které slouží ke zpevnění trupu a fixují dolní končetiny proti nežádoucímu vychýlení. K udržení stability se využívají speciálně upravené francouzské hole zakončené krátkými lyžemi. Slouží také ke změnám směru a k brždění.

Ve světě se tato disciplína rozšířila už v 80. letech minulého století, v České republice to bylo až po roce 1992. Na paralympijských hrách v Innsbrucku se monoski objevily v roce 1988 (Anon. b).

### 1.8.1.2 Handbike

Jízda na handbike umožňuje každodenní sportovní aktivitu a stejnou mobilitu v přírodě jako cyklistika. Handbike je rehabilitační prostředek, který posiluje i jiné svalové skupiny, než které člověk běžně používá na vozíku. Jízda na handbike slouží jako plnohodnotný kondiční trénink a doplněk pro jiné sporty. V rámci letní přípravy na handbike trénují např. sledge hokejisté a lyžaři závodící na monoski (anon. c).

### 1.8.1.3 Sledge hokej

Sledge hokej je paralympijská verze ledního hokeje, určená pro sportovce s postižením dolní části těla. Hokejisté se pohybují na speciálních saních (sledge = sáně). Sáně se skládají ze sedáku, ocelového rámu a dvou nožů k bruslení. Hráči pro pohyb a ovládání puku používají dvě krátké hokejky s ocelovými hroty na opačném konci hole.

Hráčům sledge hokeje musí být odbornou osobou uznáno postižení jako přípustné v souladu s pravidly. Na nižší úrovni soutěží se zapojují i zdraví hráči, ale reprezentační mužstvo je tvořeno pouze handicapovanými hráči.

Pravidla sledge hokeje jsou v zásadě shodná s pravidly klasického ledního hokeje. Upravena jsou pouze některá ustanovení o výstroji a výzbroji, nedovolených zákrocích nebo hrací době.

V České sledge hokejové lize je momentálně sedm klubů: České Budějovice, Karlovy Vary, Kolín, Pardubice, Praha, Studénka a Zlín (Anon. d)



Obrázek 17: Handbike



Obrázek 18: Sledge hokej

### 1.8.1.4 Plavání

Plavání je vhodnou aktivitou pro osoby s tělesným postižením na úrovni terapeutické, rekreační i vrcholové. Napomáhá k rozvoji a udržení stavu svalového aparátu, k rozvoji nervosvalové koordinace, k celkové pohyblivosti a vytrvalosti.

Specifika plavání jsou taková, že plavci s tělesným postižením, kteří mají na suchu problém se základní lokomocí, se ve vodě mohou pohybovat bez jakýchkoliv pomůcek k lokomoci, a mohou provádět pohyby, které na suchu nezvládají (Kudláček, Ticháčková, ?).

## **1.9 Možnosti využití vodního prostředí v rehabilitaci**

Vodní prostředí se v poslední době stále více využívá pro své specifické fyzikální vlastnosti a příznivé účinky na pohybový aparát i ve fyzioterapeutických cvičebních programech (Holanderová, 2012).

### **1.9.1 Fyziologické faktory pohybu ve vodním prostředí**

Plavání, stejně jako jiná cyklická cvičení, prováděná dostatečně dlouho a intenzivně, vede především ke zlepšení vytrvalosti. Zapojuje do činnosti všestranně a rovnoměrně veškeré svalstvo. Zapojuje i svaly, které jsou v běžném životě zanedbávány.

Hlavním fyzikálním činitelem ve vodním prostředí je hydrostatický vztlak se svými antigravitačními účinky. Umožňuje relaxaci svalů tím, že snižuje svalovou práci při držení postury. Rozvíjí schopnost střídání svalového napětí s uvolněním. Tato dovednost je potřebná i při pohybu na suchu. Mimo vodní prostředí je pohybový aparát zatížen vlastní hmotností. Hydrostatický vztlak snižuje hmotnost těla a umožňuje mu vykonávat účinnou svalovou činnost s odlehčením přetěžované páteře a celého pohybového aparátu.

Při plavání jsou lépe prokrvovány plíce a zvyšuje se množství kyslíku v krvi. Podle hloubky ponoru působí na tělo plavce tlak vodního sloupce. Při výdechu do vody musí dýchací svaly plavce tento tlak překovávat. Zvýšené úsilí celého dýchacího aparátu vede k jeho posilování, včetně prodloužení apnoické pauzy a zvýšení maximální expirační síly. Pro jedince s respiračním oslabením má svůj význam i čistota vzduchu a jeho prosycenost parami nad hladinou. Optimální rozsah pohybů končetin při plavání

slouží k udržení kloubní hybnosti. Voda působí stimulačně na kůži, podkoží a povrchové svaly a může ovlivnit činnost vegetativního nervového systému při nespavosti, podrážděnosti a jiných jeho poruchách.

Pouhé ponoření do vody a horizontální poloha působí výrazné změny kardiovaskulárního systému. Je usnadněn žilní návrat krve do srdce. Rytmičká a stejnoměrná činnost svalů a pravidelné dýchání usnadňuje cirkulaci krve a srdeční činnost.

Vodní prostředí navíc snižuje riziko vzniku úrazu. Odpor vody, který brání provedení prudkého a násilného pohybu, zamezuje zranění pohybového aparátu (Bělková, 1994).

## **1.10 Terapie pohybem ve vodě – metodiky**

### **1.10.1 Halliwickova metoda**

Při této metodě se nepoužívají plavecké pomůcky a výuka probíhá individuálně, na jednoho plavce připadá jeden instruktor. Metoda klade důraz na systematický postup uspořádaný do deseti bodů:

1. Psychické přivykání
2. Uvolnění
3. Vertikální rotace (rotace kolem příčné osy těla)
4. Laterální rotace (rotace kolem podélné osy těla)
5. Kombinovaná rotace (rotace kolem příčné a podélné osy)
6. Využití nadnášení
7. Plovací poloha
8. Plavání pomocí turbulence
9. Jednoduché přemístování
10. Rozvíjení základních plaveckých způsobů (Kudláček, Ticháčková,?)

### **1.10.2 KONTAKT bB - metodická řada plavání tělesně postižených**

Autory koncepční výuky plavání tělesně postižených v ČR jsou Martin Kovář, mnohonásobný paralympijský vítěz, a jeho trenér Jan Nevrkla. Zároveň jsou zakladateli organizace KONTAKT bB.

Výuka plavání i sportovní trénink jsou vedeny tak, aby směřovaly ke zvládnutí samostatného pohybu po hladině. Terapie působí na celkový rozvoj osobnosti, vede k podpoře sebevědomí a k odvaze pustit se do nových věcí.

Program plavání tělesně postižených je realizován na všech úrovních, od rehabilitační až k vrcholové. Metodická řada KONEV (Kovář-Nevrkla) umožňuje dosáhnout samostatného pohybu ve vodě i osobám s velmi těžkým postižením a tím je tato metodika celosvětově unikátní.

Terapie pohybem ve vodě působí rehabilitačně na zvětšení kloubního rozsahu a vitální kapacity plic, na posílení zbytkového funkčního potenciálu organismu, na vyrovnaní svalových dysbalancí a skolióz páteře, jako prevence dekubitů a dalších sekundárních komplikací vyplývajících z konkrétního typu postižení a diagnózy.

Mezi kontraindikace terapie pohybem ve vodě patří např. záněty močových cest, otevřené dekubity a jiné kožní afekce, a další stavy, které zabraňují vstupu do bazénu i zdravým jedincům.

Program je určen zejména pro děti a mládež s tělesným postižením, a pokud to místní podmínky umožňují, tak je otevřen pro všechny věkové kategorie a pro všechny typy zdravotního postižení. Jedním z cílů je, aby mladá generace lidí s postižením snáze našla cestu k aktivnímu životnímu stylu (Kolektiv zaměstnanců KONTAKTU bB, 2011).

#### **1.10.2.1 Typy programů:**

##### **Celoroční intenzivní terapie (CIT)**

Při pravidelné terapii se osoby s handicapem mohou zapojit do plaveckého programu na několika úrovních – od základní, výukové, přes kondiční až po vrcholovou



úroveň. Velký důraz se vždy klade na rehabilitační aspekty plavání i cvičení. Program je určen osobám všech věkových kategorií (od 3 do 60 let) i se všemi typy tělesného postižení.

Každý klient se plaveckého programu zpravidla účastní podle vlastních možností 1 - 3 krát týdně. Při výuce se věnuje jeden instruktor jednomu klientovi. Plavání vždy předchází patnáctiminutové rozcvičení a protažení svalů na suchu. Výuka je rozšířena o rehabilitační a kompenzační cvičení. Pokud dojde ke zlepšení plaveckých dovedností klienta, plave nadále ve skupině s ostatními plavci, se stanoveným programem a pod stálým dohledem a vedením instruktora.

Plavci se mohou účastnit kurzů podle svých schopností s různou frekvencí a intenzitou a jsou podle nich rozděleni do tří úrovní: kompenzačně-rehabilitační, kondičně-rehabilitační a sportovně-rehabilitační.

### **Týdenní intenzivní pobyty**

Program pobytu tvoří intenzivní dvoufázová (dvakrát denně) výuka plavání. Podle stupně samostatnosti se účastníkům po dobu pobytu věnují osobní asistenti. Pobyt má rozvíjet samostatnost a pomáhá navazovat sociální vztahy.

### **Zkoušky individuální připravenosti (závodní soutěže)**

Plavci s tělesným postižením mají možnost pravidelné účasti na regionálních, celorepublikových i mezinárodních závodech. V České republice každý rok probíhá Český pohár tělesně postižených plavců, který tvoří na sebe navazující čtyři závody.

#### **1.10.2.2 Výuka plavání**

Před zahájením výuky je nutné u klienta zjistit, zda byl před úrazem schopen plavat s hlavou pod vodou nebo ji držel nad ní a zda zvládal dýchání do vody. Poté je nutné klientovi vysvětlit, co bude následovat a jaká bude náplň hodiny.

U bazénu je nutné zajistit maximální bezpečnost při přesunech do vody i ven. Pro přesun je nutné použít měkkou podložku, aby se zamezilo odřeninám.

### 1.10.2.2.1 Technická cvičení (TC)

Technická cvičení vedou k dobrému zvládnutí plaveckých pohybů jednotlivých plaveckých stylů, k nácviku správné polohy těla, k uvědomění si polohy těžiště. Vedou k rozvoji koordinace a zvládnutí souhry pohybů.

Základní TC dělíme podle polohy, ve které jsou prováděny na TC v poloze na břiše a TC v poloze na zádech. V základních TC jsou zapojovány pouze HKK. Pohyb horních končetin může být doplněn rotacemi trupu (Kovář, Nevrkla, ?).

#### **TC v poloze na zádech:**

*Výchozí poloha pohybů na zádech* (optimální splývavá poloha): Tělo je v jedné rovině, hlava leží v protažení těla volně na hladině, brada a pohled očí směřují vzhůru, boky a hrudník je nutné tlačít k hladině. Paže jsou vzpažené, natažené v loktech a dotýkají se za hlavou. Ramena je nutné tlačít dolů.

V modifikaci výchozí polohy mohou být paže připažené, natažené v loktech. Tato modifikace představuje těžší variantu.

Ve všech TC vychází a končí pohyb ve splývavé poloze. V této poloze je pokaždé nezbytné dbát na výdrž, „vysplývání“ a její vyrovnání (Kovář, Nevrkla, ?).

#### **Protipohyby**

Protipohyby na zádech slouží k nácviku záběru pro plavecký způsob znak a k zautomatizování správné splývavé polohy těla. Protipohyby slouží také jako balanční cvičení.

- **Protipohyby obou paží současně**

Klient provede rovnoměrný plynulý pohyb HKK z připažení do vzpažení, ve vzpažení je potřeba aby se klient dostal do optimální splývavé polohy, následuje pohyb vytočených dlaní proti vodě zpět do upažení. (příloha 3, obr. 1)

- **Protipohyby obou paží střídavě**

Splývavá poloha je odlišná jen ve výchozím postavení paží, jedna paže je vytažená ve vzpažení, druhá připážená u těla. Jedna paže jde ze vzpažení do připážení, druhá z připážení do vzpažení. Po výměně paží se tělo vyrovná do optimální splývavé polohy, pak je možné zahájit další výměnu. (příloha 3, obr. 2)

- **Protipohyby dobíhaně**

Jedna paže provádí pohyb ze vzpažení do připážení a zpět, ve splývavé poloze se paže vymění a protipohyb provádí druhá paže. (příloha 3, obr. 3)

- **Protipohyby jednou paží**

Jedna paže stále ve vzpažení, druhá opakovaně provádí protipohyb, po několika opakováních se paže vystřídají (Kovář, Nevrkla, ?).

## **Podvodní cvičení**

Podvodní cvičení pomáhá k uvědomování maximálního a naopak minimálního odporu vody při pohybu v ní.

Pohyb opět začíná i končí v optimální splývavé poloze. Střídají se záběry pažemi stranou do připážení (s maximálním odporem vody) a se současným posunem vpřed s pohybem paží podél těla vzhůru do vzpažení (s minimálním odporem vody). Ruce jsou po celou dobu celé pod vodou (Kovář, Nevrkla, ?).

- **Podvodní cvičení obou paží současně**

Obě paže provádí záběr ze vzpažení do připážení a vrací se cestou nejmenšího odporu do vzpažení (příloha 3, obr. 4).

- **Podvodní cvičení obou paží střídavě**

Paže se pohybují proti sobě a pravidelně se střídají. Jedna paže provádí záběr, druhá se vrací cestou nejmenšího odporu do vzpažení. TC je náročné na koordinaci pohybů pro současný rozdílný pohyb horních končetin (příloha 3, obr. 5).

- **Podvodní cvičení jednou paží**

Jedna paže provádí záběr, druhá paže je po celou dobu ve vzpažení a po několika opakováních se vystřídají (Kovář, Nevřkla, ?). (příloha 3, obr. 6)



Obrázek 19: Výuka plavání – nácvik znakového záběru oběma pažemi současně

### **TC v poloze na břicho:**

Poloha na břicho je náročnější pro ty, kteří mají problém s potopení obličeje a s dýcháním do vody. Základní plaveckou dovednost, dýchání do vody, je potřeba průběžně zařazovat do výuky. Před započítím cvičení je nutné se domluvit s klientem na rytmu dýchání a na počtu záběrů, aby instruktor mohl plavci do nádechu dopomoci. Nádech je vždy prováděn po dokončení záběru ve splývavé poloze.

*Výchozí poloha na břicho* (optimální splývavá poloha těla na břicho): Tělo musí být v jedné rovině, hlava v protažení těla, není zakloněná ani předkloněná. Horní končetiny jsou vzpažené u hlavy, a za hlavou se dotýkají. Ramena jsou tlačena dolů. Protažený je i trup a dolní končetiny (Kovář, Nevřkla, ?).

### **Protipohyby**

Pohyby v poloze na břicho provádíme v rovině těsně pod hladinou a v rovině pod tělem a stejně jako v poloze na zádech je můžeme provádět jednou nebo oběma pažemi.

- **Protipohyby obou paží současně**

a) **Pohyb paží pod tělem:** Záběr je veden nataženými pažemi v rovině pod tělem (cestou největšího odporu vody) ze vzpažení do připázení a zpět. Ve vzpažení je nádech (s dopomocí instruktora nebo bez ní). (příloha 4, obr. 7)

b) **Pohyb paží stranou:** Záběr je veden nataženými pažemi v rovině pod hladinou ze vzpažení stranou do připázení a zpět.

- **Protipohyby obou paží střídavě**

Splývavá poloha je odlišná jen ve výchozím postavení paží, jedna paže je ve vzpažení, druhá připázená u těla. Jedna ruka jde ze vzpažení do připázení, druhá z připázení do vzpažení. Po výměně paží se tělo vyrovná do optimální splývavé polohy, pak je možné zahájit další výměnu. (příloha 4, obr. 8)

- **Protipohyby dobíhané**

Jedna paže je ve vzpažení, druhá provádí pohyb ze vzpažení do připázení a zpět. Ve vzpažení se ruce vymění a pohyb provádí druhá paže. (příloha 4, obr. 9)

- **Protipohyby jednou paží**

Jedna paže je stále ve vzpažení, druhá opakovaně provádí protipohyb, po několika opakováních se paže vymění.

Výše uvedené pohyby je možné provádět v rovině pod tělem i stranou v rovině pod hladinou (Kovář, Nevrkla, ?).

## **Podvodní cvičení**

- **Podvodní cvičení oběma pažemi současně v rovině pod tělem** (návčik delfínového záběru)

Z optimální splývavé polohy na břicho je záběr veden v rovině pod tělem ze vzpažení do připázení. Poté se pokrčené paže vracejí podél těla a s minimálním odporem vody do vzpažení. (příloha 4, obr. 10)

U začátečníků probíhá *nádech* ve vzpažení po dokončení záběru s dopomocí instruktora, u pokročilých probíhá *nádech* při záběru.

*Modifikace:* pohyb jednou rukou s výměnou

- **Podvodní cvičení oběma pažemi současně v rovině těsně pod hladinou** (návik prsového záběru)

Z optimální splývavé polohy na břiše je záběr pažemi veden stranou do připazení, pohyb zpět do vzpažení je veden cestou minimálního odporu, podél těla. (příloha 4, obr. 12)

U začátečníků probíhá *nádech* ve vzpažení s dopomocí, u pokročilých při záběru.

*Modifikace:* Pohyb jednou paží, střídavý pohyb obou paží současně (jedna paže provádí záběr stranou, druhá se vrací podél těla cestou nejmenšího odporu a obráceně - pro pokročilejší)

- **Podvodní cvičení oběma pažemi střídavě v rovině pod tělem** (návik kraulového záběru)

Z optimální splývavé polohy na břiše je záběr veden jednou paží v rovině pod tělem cestou maximálního odporu a současně se druhá paže vrací z připazení cestou nejmenšího odporu dlaní vzhůru. (příloha 4, obr. 11)

U začátečníků probíhá *nádech* ve vzpažení, pokročilí se nadechují do strany.

*Modifikace:* dobíhaný pohyb – paže se střídají ve vzpažení (Kovář, Nevrkla, ?)



Obrázek 20: Výuka plavání – návik protipohybu jednou paží v rovině pod tělem

#### 1.10.2.2.2 Technická cvičení jednotlivých plaveckých stylů

Instruktor stojí před klientem, a pokud se klient stále necítí bezpečně, poskytuje mu nadále oporu.

U klientů se schopností ovládat dolní končetiny je možné přidat střídavé kopání nohou, u klientů s míšní lézí je možné přidat rotaci trupu.

##### **Znakový záběr**

Záběr pod vodou je veden ze začátku nataženou paží, časem se může s klientem pracovat na lepším a účinnějším záběru.

Jedna paže je ve vzpažení, druhá provádí záběr a je stále natažená, do připažení je vedena za tělem pod vodou, zpět do vzpažení přechází vzduchem nad hladinou malíkovou hranou dlaně napřed. Paže se střídají po jednom nebo několika záběrech. Po zvládnutí TC je možné začít s kompletním znakem se současným střídavým pohybem paží.

*Modifikace:* Jedna paže je v připažení, druhá provádí záběr, paže se vyměňují v připažení

*Rozložené cvičení:* opakování cyklů (záběr jednou paží, záběr druhou paží, záběr oběma najednou)

##### **Prsový záběr**

Nácvik prsového záběru je podobný podvodnímu cvičení oběma pažemi současně. Nacvičuje se krátký záběr, který nejde za osu ramen. Snažíme se o maximální vytažení paží vpřed.

*Dýchání:* Nejvýhodnější je domluvit si s klientem nádech při každém 3. záběru. Instruktor stojí před klientem a v případě potřeby se do nádechu klient vzepře o předloktí instruktora. U pokročilých plavců zařazujeme nádech při záběru oběma pažemi.

*Modifikace:* Zvyšujeme či snižujeme počet záběrů na jeden nádech, nacvičují se záběry s hlavou nad hladinou, při nichž je potřebná rychlejší frekvence pohybu paží (náročné)

*Rozložená cvičení:* opakování cyklů (záběr jednou paží, záběr druhou paží, záběr oběma pažemi najednou)

### **Kraulový záběr**

Záběr začíná s oběma pažemi ve vzpažení. Zatímco instruktor přidržuje plavce za předloktí jedné natažené paže, druhá provádí záběr v rovině pod tělem do připažení a vzduchem se vrací zpět do vzpažení. Pak se s plavcem nacvičuje záběr bez opory, kdy ho uvedeme za natažené paže do pohybu směrem vpřed a pustíme.

Poslední fází nácviku kraulového záběru jsou střídavé nedobíhané záběry (paže se ve vzpažení nepotkávají) a střídavé dýchání na obě strany, ideální je provádět jeden nádech na tři záběry.

*Dýchání:* Začátečníci se učí nádech ve splývání s oporou o ruce instruktora. Nádech do strany při záběru se nacvičuje tak, že instruktor drží klienta za jednu ruku. Plavec provádí záběr a nadechuje se do strany, hlava se přitom jen vytočí stranou, nejde do záklonu. Popřípadě klient provede jen natočení hlavy a nádech vpřed s oporou o ruce instruktora. Vytočení hlavy je zahájeno v okamžiku, kdy je zabírající paže u stehna, samotný nádech probíhá až při přenosu paže vzduchem (Kovář, Nevrkla, ?).



## **2 CÍLE PRÁCE**

Cílem práce bylo zjistit, zda a jaký má vliv pravidelné plavání u osob s poškozením míchy na jejich tělesnou zdatnost ve srovnání se stejně handicapovanými osobami bez této tělesné aktivity.

### **2.1 Výzkumné otázky**

1. Jaký vliv má pravidelné plavání na tělesnou zdatnost osob s poškozením míchy ve srovnání se stejně handicapovanými bez této aktivity?
2. Jaký vliv má pravidelné plavání na dechové funkce osob s poškozením míchy?

### **3 METODIKA**

Pro praktickou část bakalářské práce byla zvolena metoda kvalitativního výzkumu. Do výzkumu byli zapojeni dva klienti s transverzální lézí míšní z občanského sdružení KONTAKT bB, kteří se určitou dobu věnují plavání s asistencí a klienti se srovnatelným handicapem, kteří se této činnosti nevěnují. U všech byla provedena při prvním setkání níže uvedená vyšetření a po 10 plaveckých lekcích (10x 60 minut) bylo provedeno vyšetření kontrolní.

Výběrový soubor tvořili vybraní klienti s transverzální lézí míšní ve věku od 24 do 36 let, s výškou léze od Th8 do Th12 a dobou od vzniku léze od roku 2001 do roku 2008.

Terapie probíhala formou lekcí plavání na Plaveckém stadionu v Českých Budějovicích. Každá lekce trvala 60 minut a zahrnovala nejen nácvik plaveckých stylů, ale i protahovací a uvolňovací cviky. Sestavila jsem terapeutický plán a pod odborným dohledem lektora jsem jej s vybranými plavci postupně plnila.

Získání dat proběhlo formou zpracování kazuistik za použití metod pozorování, rozhovoru, vyšetření pohybového aparátu a zátěžového testu. Byl proveden test dechových funkcí, svalový test, testy pohybových stereotypů, goniometrické vyšetření, vyšetření zkrácených svalů HK a trupu, a antropometrie.

#### **3.1 Vyšetření**

Na začátku vyšetření jsem zaznamenala anamnézu nynějšího onemocnění, osobní, pracovní a sportovní. Následovalo vyšetření aspektů a vyšetření stability sedu na lůžku bez opory zad. Palpací jsem vyšetřila eventuelní přítomnost triggerpoints ve svalech, hypertonus svalů, trofiku měkkých tkání a posunlivost jizev proti podkoží.

- **Goniometrie**

Goniometrií je měřen pasivní rozsah pohybu v kloubu (ROM) ve stupních. Byl proveden dle Jandy a Pavlů (1993) pomocí goniometru na horních i dolních končetinách.

- **Svalový test**

Svalový test proveden dle Jandy (2004) byl zaměřen na svaly horních končetin a trupu.

Svalovým testem (ST) je zjišťována svalová síla určitého svalu s danou fixací segmentu. ST je hodnocen škálou od 0 do 5.

0... není ani záškub

1... záškub

2... pohyb možný provést s vyloučením gravitace

3... pohyb možno provést proti gravitaci

4 a 5... pohyb možno provést proti gravitaci, stupně rozlišujeme podle velikosti odporu nebo rozdílnými výchozími polohami

- **Vyšetření zkrácených svalů**

Vyšetřeny byly svaly, u kterých lze u osob s poraněním míchy pohybujících se na vozíku předpokládat zkrácení.

Vyšetřována byla horní vlákna m. Trapezius, dále paravertebrální svaly a mm. Pectorales (Janda, 2004).

- **Antropometrie - obvody horních končetin (HK)**

Obvody HK byly měřeny podle Haladové a Nechvátalové (2005) přes nejobjemnější části paže a předloktí a přes loket. Paže byla měřena v klidném stavu a v izometrické kontrakci pro zjištění objemu m. Biceps brachii v kontrakci

- **Test dechové funkce**

Dechové funkce byly testovány s využitím flutteru a měřila jsem dobu, po kterou vyšetřovaný byl schopen vydechnout proti odporu.

Pro zjištění rozvíjení hrudníku a pružnosti hrudního koše byl měřen Obvod hrudníku v inspiriu a expiriu. Podle Haladové a Nechvátalové (2005) byl obvod hrudníku měřen přes procesus xiphoideus.

- **Vyšetření spasticity**

Pro vyšetření spasticity se nejčastěji využívá škála hodnocení svalového tonu podle Aschwortha.(Štětkářová, 2009). Stupnice hodnotí spasticitu podle odporu kladeného spastickým svalem při provedení pasivního pohybu (Kolář, 2012). Stupnice má 5 úrovní:

1. Žádný vzestup svalového tonu
2. Lehký vzestup svalového tonu, klade zvýšený odpor při flexi a extenzi
3. Výraznější vzestup svalového tonu, ještě lze uvolnit
4. Výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
5. Není možný pasivní pohyb

- **Test stereotypu abdukce v ramenním kloubu**

Z pohybových stereotypů jsem vzhledem k diagnóze vybrala stereotyp abdukce v ramenním kloubu.

Test je zaměřen na celkový charakter hybných stereotypů v oblasti pletence HK. Pozorujeme hlavně souhru m. deltoideus, horní vlákna m. trapezius, mm. rhomboidei, střední a dolní část m. trapezius, m. serratus anterior a stabilizační svaly trupu – m. quadratus lumborum.

Správně provedený pohyb začíná pouze činností abduktorů RK a horní vlákna m. trapezius působí pouze stabilizačně (Haladová, Nechvátalová, 2005).

- **Zátěžový test**

Zátěžový test byl proveden jako modifikace Ruffierova testu 30 dřepů za 1 minutu. Jako ergometr byl využit veslovací тренаžér Concept 2 indor rower. Jedná se o veslování po dobu 1 minuty rychlostí jeden záběr za jednu sekundu. V klidovém stavu před zahájením testu byla probandům změřena tepová frekvence (TF), další měření proběhlo ihned po ukončení veslování (TF1), dále pak po 1 minutě (TF2) a po 2. minutě po ukončení veslování.

Výsledek testu tzv. index zdatnosti (IZ) získáme z následujícího vzorce:

$$IZ = (TF1+TF2+TF3-200) : 10$$

Výsledky probandů lze podle IZ mezi sebou snadno porovnávat.

Součástí testu na veslovacím trenažéru byl i test vytrvalosti. Měřena byla doba za kterou proband „uvesluje“ vzdálenost jednoho kilometru.

## 3.2 Terapie

Před započítím vlastní práce jsem docházela na lekce o. s. KONTAKT bB, kde jsem měla možnost vyzkoušet si metodiku výuky plavání zdravotně postižených. Na základě těchto zkušeností jsem vypracovala terapeutický plán pro vybrané plavce. Ti lekce navštěvovali pravidelně 1 krát týdně. Terapie byla rozdělena do 10 lekcí a každá trvala 60 minut. Lekce probíhaly na městském plaveckém stadionu v Českých Budějovicích, v plavecké dráze o délce 20 m.

Jednotlivá TC se prokládaly „vyplaváním“ (vypl.) s pohyby zápěstí do osmiček (osm.), s horními končetinami ve vzpažení, připažení, nebo ve střední poloze záběru doprovázené natáčením boků vpravo a vlevo. Pro „vyplavání“ lze použít také jiný již zvládnutý plavecký styl. Aby dolní končetiny neklesaly dolů, používají se neoprenové návleky a končetiny jsou jimi nadlehčovány.

Plán lekcí jsem sestavila následovně:

### Týden 1

Úvodní část: Uvolňovací cvičení a rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m tzv. „houpačky“ (krátké náznaky pažemi do prsového záběru, z výchozí pozice na břicho jdou paže do krátkého prsového záběru, předloktími k sobě a stejnou cestou zpět)
- Zpět: 4x20m vypl. libovolně

TC2:

- Tam: 4x20m podvodní cvičení na zádech soupažně s výdrží ve vzpažení i připažení
- Zpět: 4x20m osm. v poloze na zádech v připažení s natáčením boků

Závěrečná část: obraty ze zad na břicho a zpět, vypl.

## **Týden 2**

Úvodní část: Dýchání do vody za současného tažení lektorem, rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m osm. v poloze na břicho ve střední fázi záběru (předloktí směřuje dolů), hlavu pokud možno udržet nad vodou
- Zpět: 4x20 m vypl.

TC2:

- Tam: 4x20 m podvodní znak dobíhaný ve vzpažení, s výdrží v připažení a ve vzpažení
- Zpět: 4x20m osm. na břicho, ruce ve vzpažení

Závěrečná část: starty, vypl.

## **Týden 3**

Úvodní část: rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m prsové záběry krátké, vycházejí z předloktí, výdrž ve vzpažení
- Zpět: 4x20m osm. na zádech v připažení
- Vloženo: 200m kraul, 2x20m na nádech pod vodou prsovým záběrem, zpět vypl. libovolným způsobem

TC2:

- Tam: 4x20m znakový záběr jednou paží, výměna po několika záběrech, druhá paže ve vzpažení
- Zpět: 4x20m vypl.

Závěrečná část: obrátky

#### **Týden 4**

Úvodní část: uvolňovací cvičení, rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m prsové záběry ve vysoké frekvenci s hlavou nad vodou
- Zpět: 4x20m osm. na zádech ve vzpažení
- Vloženo: 200m prsa

TC2:

- Tam: 4x20m znak dobíhaný v připázení i ve vzpažení (záběr jednou paží, druhou paží, potkají se v připázení, dokončení záběru nad vodou jednou a pak druhou paží a znovu se obě paže potkají ve vzpažení)
- Zpět: 4x20m osm. na bříše, paže podél těla

Závěrečná část: obraty z břicha na záda, vypl.

#### **Týden 5**

Úvodní část: dýchání do vody v tažení lektorem, rozplavání libovolným stylem 40m

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m rozložený prsový záběr (záběr jednou paží, druhou paží, obou paží se současným nádechem)
- Zpět: 4x20m osm. na pravém a levém boku, spodní ruka ve vzpažení, horní paže v připázení
- Vloženo: 2x20m na nádech, zpět vypl.

TC2:

- Tam: 4x20m dobíhaný znak s výdrží ve vzpažení, k tomu přidat natáčení boků vpravo a vlevo
- Zpět: 4x20m libovolným stylem

Závěrečná část: vypl.

## **Týden 6**

Úvodní část: rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m protipohyb na břicho pod hladinou, prsový záběr s nádechem, ve vzpažení výdrž
- Zpět: 4x20m osm. na zádech v připázení
- Vloženo: 200m kraul

TC2:

- Tam: 4x20m podvodní cvičení na zádech, střídavý pohyb paží, obě jsou v pohybu najednou
- Zpět: 4x20m osmičky na zádech ve vzpažení

Závěrečná část: obrátky, starty, vypl.

## **Týden 7**

Hlavní část: uvolňovací cviky, rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m 3x krátký záběr s hlavou nad vodou, 3x plynule za sebou záběr bez nádechu
- Zpět: 4x20m osm. na zádech, paže ve vzpažení

TC2:

- Tam: 4x20m znakový záběr střídavý s výdrží v připázení (jedna paže připázená, druhá vzpažená), druhá výdrž po dokončení záběru (obě paže ve vzpažení)
- Zpět: 4x20m osm. na břicho, ruce ve střední poloze

Závěrečná část: vypl.

## **Týden 8**



Úvodní část: rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m na každý prsový záběr nádech, důraz na rychlé přiblížení předloktí za účelem dostat trup co nejvýše a pak přejít do vzpažení
- Zpět: 4x20m osm. v poloze na boku, horní paže u boku, dolní ve vzpažení
- Vloženo: 2x20m na nádech, zpět vypl.

TC2:

- Tam: 4x20m rozložený znak (záběr jednou paží, ve vzpažení vystřídat, pak obě paže najednou)
- Zpět: 4x20m vypl.

Závěrečná část: obrátky, starty, vypl.

## **Týden 9**

Úvodní část: rozplavání

Hlavní část:

TC1:

- Tam: 4x20m - na každý třetí prsový záběr nádech, plavat co nejvíce v jedné rovině (opak předchozího cvičení)
- Zpět: 4x20m osm. na zádech v připázení
- Vloženo: 200m kraul, 2x20m pod vodou na nádech

TC2:

- Tam: 4x20m dobíhaný znak, paže se potkávají ve vzpažení
- Zpět: 4x20m vypl.

Závěrečná část: obrátky, starty, vypl.

## **Týden 10**

Úvodní část: rozplavání

Hlavní část:

TC1

- Tam: 4x20m prsový záběr přetažený až na úroveň boků
- Zpět: 4x20m osm. na boku
- Vloženo: 100m kraul, 100m znak, 100m prsa

TC2:

- Tam: 4x20m rozložený znak (jedna paže, druhá paže, obě paže)
- Zpět: 4x20m vypl.

Závěrečná část: obrátky, starty, vypl.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Skupina A - Klienti KONTAKTU bB

#### 4.1.1 Kazuistika 1

- nar. 1980 (34 let), od roku 2003 je na vozíku
- léze Th11-12
- Diagnóza: Spastická paraplegie dolních končetin

Vstupní vyšetření 17. 4. 2014

#### Anamnéza

**Sledované onemocnění:** Ve 23 letech pacient z plného zdraví v noci pocítil bolest v zádech a do 30 minut se projevilo ochrnutí.

Po dobu 4 měsíců byl hospitalizován na spinální jednotce v Brně, zde velice dobře hodnotí rehabilitaci, poté péče probíhala po dobu půl roku v RÚ Kladruby.

Od počátku netrpěl žádnými problémy s pohybovým aparátem, nyní pociťuje bolesti v rameních kloubech, které přisuzuje nadměrné sportovní aktivitě.

**Pracovní anamnéza:** Pracuje na směny v chráněné dílně, kde kompletuje drobné součástky.

**Sportovní anamnéza:** Od roku 2004 se pravidelně věnuje plavání. Mezi další sporty patří sledge hokej a jízda na handbike.

**Sociální anamnéza:** Žije sám v bezbariérovém bytě a ve všech úkonech ADL je plně soběstačný.

## Vyšetření pohybového aparátu

- Vyšetření vzhledem k diagnóze probíhá vsedě a vleže.

### Aspekce:

*ze zadu:* pravé rameno a lopatka výše, thorakobrachiální trojúhelník na levé straně hlubší, bledá jizva v oblasti bederní páteře o délce 15 cm

*z boku:* chabé držení hlavy, protrakce ramen, vyhlazená bederní lordóza, kyfotické držení těla

*zepředu:* pravá klavikula výraznější, pravé rameno výše

- Vleže na zádech viditelná flekční kontraktura pravé DK v kyčelním i kolenním kloubu

### Palpace

- jizva v bederní oblasti nebolestivá, dobře pohyblivá oproti podkoží
- trps. přítomné v horní části m. trapezius bilat. a v m. pectoralis major dx.
- paravertebrální svaly v hyperonu bilat.
- úponová bolest m. levator scapulae na lopatce v pravo

### Vyšetření sedu

Sed na i na lůžku bez opory zad je stabilní bez nutnosti opory HKK, zvládá i vychýlení tlakem do strany i předozadně.

**Tabulka 3: Goniometrie**

	<b>Pohyb</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
<b>Ramenní kloub</b>	flexe	180°	180°
	extenze	30°	30°
	abdukce	170°	170°
	addukce	0°	0°
	zevní rotace	80°	80°
	vnitřní rotace	70°	70°
<b>Loket</b>	flexe	140°	140°

	extenze	0°	0°
<b>Kyčel</b>	flexe	100°	90°
	extenze	0°	0°
	abdukce	30°	20°
	addukce	20°	20°
	zevní rotace	45°	40°
	vnitřní rotace	10°	10°
<b>Koleno</b>	flexe	120°	100°
	extenze	0°	-20°
<b>Hlezo</b>	dorsální flexe	20°	10°
	palmární flexe	30°	20°

**Tabulka 4: Svalový test**

	<b>Pohyb</b>	<b>Sval</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
Lopatka	addukce	<i>Trapezius pars. med., rhomboidei maj. et min.</i>	4	4
	elevace	<i>Trapezius pars sup., levator scapulae</i>	4+	4+
	abdukce a rotace	<i>Seratus anterior</i>	5	5
Rameno	flexe	<i>deltoideus pars clavic., Coracobrachialis</i>	5	5
	extenze	<i>Latissimus dorsi, teres major, deltoideus pars scapul.</i>	3+	4
	abdukce	<i>Deltoideus pars acrom., supraspinatus</i>	4	4
	extenze v abdukci	<i>Deltoideus pars scapul.</i>	3+	4
	flexe z abdukce	<i>Pectoralis major</i>	4	4
	zevní rotace	<i>Infraspinatus, teres maj.</i>	4	4+
	vnitřní rotace	<i>Subscapularis, teres maj.,</i>	4	4+

		<i>pectoralis maj., latissimus dorsi</i>		
Loket	flexe v supinaci	<i>Biceps brachii</i>	4	5
	flexe v pronaci	<i>Brachialis</i>	4	5
	flexe ve středním postavení předloktí	<i>Brachioradialis</i>	3+	4+
	extenze	<i>Triceps brachii, Anconeus</i>	4	4

### Zkrácené svaly (vyšetření dle Jandy)

*m. Trapezius (horní část)* – malé zkrácení bilat.

*m. Levator scapulae* – malé zkrácení bilat.

*m. Pectoralis major* – zkrácena část sternální střední a dolní dx.

*Paravertebrální svaly* – zkrácené v bederní oblasti

**Tabulka 5: Antropometrie (obvody HK v centimetrech)**

	Pravá	Levá
paže v klidu	28	27
paže v izometrické kontrakci	29	28
loket	28	28
předloktí	30	30

**Tabulka 6: Vyšetření funkce dechu (obvody hrudníku v centimetrech)**

inspirium	90
exspirium	88

- **Výdech proti odporu flutteru:** v klidu 13 s, po zátěži 10 s.
- **Dechová vlna:** převaha horního hrudního typu dýchání s aktivitou pomocných nádechových svalů, pohyb dolních žebér téměř žádný

## **Spasticita**

Pravá dolní končetina spastická (st. 4 dle aschworthovy stupnice). Po protažení a rozhybání je pasivní pohyb možný s lehce omezenými rozsahy. Levá zcela bez spastických jevů

## **Stereotyp Abdukce v ramenním kloubu**

Pohyb zahajuje aktivita m. deltoideus a m. supraspinatus ale už v počátcích je také viditelný náběh aktivity horních vláken m. trapezius, který má působit pouze stabilizačně. Při pohybu nad 90° je patrný úklon trupu na opačnou stranu. Při pohybu pravé i levé HK do abdukce lehce odstává dolní úhel lopatky.

## **Zátěžový test**

Po dosazení následujících hodnot do vzorce uvedeného v metodice získáme konečný výsledek, kterým je index zdatnosti.

$$TF1 = 152$$

$$TF2 = 124$$

$$TF3 = 95$$

$$IZ = (152+124+95-200) : 10$$

$$IZ = 17,1$$

## **Test na vzdálenost 1 km: 6:32:00**

V období mezi vstupním a výstupním vyšetřením se klient účastnil terapie sestavené podle metodiky plavání tělesně postižených jedinců Martina Kováře a Jana Nevrkly. Po dobu deseti týdnů se docházel do mnou vedených terapeutických lekcí plavání.

## **Výstupní vyšetření 26.6.2014**

Hodnoty vstupního a výstupního vyšetření jsou téměř shodné. Minimální rozdíly jsou ve svalovém testu, které ukazují na zlepšení extenzorových skupin horních

končetin. Bolest pravého ramenního kloubu ustoupila pro vynechání sportovních aktivit (sledge hokej a handbike) mimo plavání.

#### 4.1.2 Kazuistika 2

- narozen r. 1990 (24 let), od roku 2009 je na vozíku
- léze Th 8
- diagnóza: Paraplegie dolních končetin

**Vstupní vyšetření:** 3.4.2014

- **Anamnéza:**

**Osobní anamnéza:** V roce 2009 byl po havárii na motocyklu převezen na traumatologii v nemocnici v Českých Budějovicích. Z ČB byl přeložen na spodylochirurgii ve FN Motol na dobu 2 týdnů. Následovala hospitalizace na spinální jednotce v FN Motol. Fyzioterapeutická péče pokračovala 5 měsíců v rehabilitačním ústavu v Kladrubech.

V roce 2013 mu pro potíže způsobené spasticitou byla aplikována baklofenová pumpa. V nynější době netrpí žádnými obtížemi ani nepocítuje potřebu rehabilitační péče.

Z činností běžného života shledává problémovým vaření, přesuny do vany a zpět. Přesuny z vozíku na zem zvládá s obtížemi, ale ze země na vozík ne.

**Pracovní anamnéza:** Momentálně dokončil střední odbornou školu a práci hledá, zatím neúspěšně.

**Sportovní anamnéza:** Plavání se věnuje pravidelně od roku 2010. Rekreačně hraje sledge hokej.

**Sociální anamnéza:** Žije sám, ale v mnoha činnostech mu pomáhá rodina.



## Vyšetření pohybového aparátu

### Aspekce:

- Postava hubená, vysoká

*Ze zadu:* ramena symetrická, lopatky symetrické, thorakobrachiální trojúhelník hlubší na levé straně, výrazná skolioza – kompenzovaná, tvar zakřivení do písmene „S“, bledá jizva po téměř celé délce hrudní a bederní páteře

*Z boku:* protrakce ramen, chabé držení hlavy, kyfotické držení těla, výrazná hypotrofie břišních svalů pod úrovní léze

*Zepředu:* ramena symetrická, bradavky ve stejné výši, hrudní kost vpáčená dovnitř, na břiše narůžovělá jizva asi 4 cm velká po implantaci baclofenové pumpy

### Vyšetření stability sedu

Sed na lůžku bez opory zad je nestabilní, bez opory HKK výdrž jen pár sekund s patrnou nestabilitou trupu. V sedu na vozíku i na lůžku je výrazné kyfotické držení těla.

### Palpace

- Jizvy nebolestivé, jizva v průběhu páteře je přisedlá k podkoží
- Celkově hypotonický: výrazná je hypotonie břišních svalů, horní část m. trapezius je volná bilat., trps. negativní

**Tabulka 7: Goniometrie**

	<b>Pohyb</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
<b>Ramenní kloub</b>	flexe	180°	180°
	extenze	30°	40°
	abdukce	170°	170°
	addukce	0°	0°
	vnitřní rottace	90°	90°
	zevní rotace	80°	90°

<b>Loket</b>	flexe	160°	150°
	extenze	10°	10°
<b>Kyčel</b>	flexe	130°	130°
	extenze	10°	10°
	abdukce	40°	40°
	addukce	20°	20°
	vnitřní rotace	50°	50°
	zevní rotace	45°	45°
<b>Koleno</b>	flexe	135°	135°
	extenze	0°	0°
<b>Hlezno</b>	dorsální flexe	10°	10°
	palmární flexe	20°	20°

**Tabulka 8: Svalový test**

	<b>Pohyb</b>	<b>Sval</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
Lopatka	addukce	<i>Trapezius pars. med., rhomboidei maj. et min.</i>	4	4
	elevace	<i>Trapezius pars sup., levator scapulae</i>	4	4
	abdukce a rotace	<i>Seratus anterior</i>	5	5
Rameno	flexe	<i>deltoideus pars clavic., Coracobrachialis</i>	5	5
	extenze	<i>Latissimus dorsi, teres major, deltoideus pars scapul.</i>	4	4
	abdukce	<i>Deltoideus pars acrom., supraspinatus</i>	4	4
	extenze v abdukci	<i>Deltoideus pars scapul.</i>	3+	4
	flexe z abdukce	<i>Pectoralis major</i>	4	4
	zevní rotace	<i>Infraspinatus, teres maj.</i>	3+	4

	vnitřní rotace	<i>Subscapularis, teres maj., pectoralis maj., latissimus dorsi</i>	3+	4
Loket	flexe v supinaci	<i>Biceps brachii</i>	4	5
	flexe v pronaci	<i>Brachialis</i>	4	5
	flexe ve středním postavení předloktí	<i>Brachioradialis</i>	3+	4+
	extenze	<i>Triceps brachii, Anconeus</i>	4	4

### Zkrácené svaly (vyšetření dle Jandy)

*m. Trapezius (horní část)* – není zkrácen bilat

*m. Levator scapulae* – malé zkrácení dx.

*m. Pectoralis major* – není zkrácen bilat.

*Paravertebrální svaly* – není zkrácen bilat

### Tabulka 9: Antropometrie (Obvody HK v centimetrech)

	Pravá	Levá
Paže v klidu	28	28
Paže v izometrické kontrakci	30	30
loket	27	28
předloktí	29	28

### Tabulka 10: Vyšetření funkce dechu (Obvody hrudníku v centimetrech)

inspirium	88
exspirium	90

Rozdíl 2 centimetry poukazuje na snížené rozvíjení hrudníku.

**Výdech proti odporu flutteru:** v klidu 12 s, po zátěži 10,5 s

**Dechová vlna:** Převažuje horní typ dýchání, výrazná aktivita pomocných dýchacích svalů. Dýchání zřejmě ovlivňuje i vpáčený hrudník.

### **Spasticita**

DK jsou zcela volné, až hypermobilní. Nejsou přítomny žádné známky spasticity pro kontinuální aplikaci baclofenu pumpovým systémem. Před implantací spasmy trpěl. Nyní se objevují jen ráno nebo po dlouhé nečinnosti.

### **Stereotyp abdukce v ramenním kloubu**

Pohyb zahajuje m. deltoideus a m. supraspinatus. Stabilizace lopatek je optimální. Po překonání uhlu 90° je patrný úklon na opačnou stranu a nastupuje mírný hypertonus m. trapezius.

### **Zátěžový test**

Po dosazení následujících hodnot do vzorce uvedeného v metodice získáme konečný výsledek, kterým je index zdatnosti.

$$TF1 = 157$$

$$TF2 = 147$$

$$TF3 = 26$$

$$IZ = (157+147+126-200): 10$$

$$IZ = 23$$

**Test na 1 km:** 6 minut 45 sekund

V období mezi vstupním a výstupním vyšetřením se klient účastnil terapie sestavené podle metodiky plavání tělesně postižených jedinců Martina Kováře a Jana Nevrkly. Po dobu deseti týdnů se docházel do mnou vedených terapeutických lekcí plavání.

**Výstupní hodnocení:** 3.7.2014

Hodnoty vstupního a výstupního vyšetření se příliš neliší. Lehce se zlepšilo rozvíjení hrudníku na 2,5 cm, i tak je stále snižené a zlepšily se hodnoty zátěžového testu, IZ klesl z 23 na 22.

## **4.2 Skupina B – klientí provozující jiné druhy sportů**

### **4.2.1 Kazuistika 3**

- narozen r. 1978, od roku 2001 je na vozíku
- léze Th 12
- diagnóza: Paraplegie dolních končetin

**Vstupní vyšetření:** 11.4. 2014

#### **Anamnéza**

**Sledované onemocnění:** Poranění páteře a míchy vzniklo při pracovním úrazu při pádu z 9m vysoké střechy. Odvezen byl do nemocnice ve Střešovicích na 1 týden a přeložen na dobu jednoho měsíce na spinální jednotku v Brně. Rehabilitace pokračovala 3 měsíce v RÚ Kladruby. Z počátku netrpěl žádnými problémy s pohybovým aparátem v nynější době ho však trápí bolesti zad a otoky nohou, hlavně oblast kotníků, které řeší lymfodrenážema, na které pravidelně dochází.

**Osobní anamnéza:** Zvládá veškeré činnosti ADL, z přesunů je problémové pouze přisednutí ze země na vozík, i to ale po určitém úsilí zvládá.

**Pracovní anamnéze:** Provozuje malé restaurační zařízení, kde vaří a také roznáší.

**Sportovní anamnéza:** Aktivně se věnuje florbalu, sledgehokeji a jízdě na handbiku, dříve také plaval (v roce 2003).

## Aspekce

*Ze zadu:* ramena symetrická a v trvalé elevaci, viditelná hypertrofie m. trapezius, páteř bez skoliotických změn, zvýrazněné paravertebrální valy, lopatky lehce odstávají dolním úhlem

*Z boku:* chabé držení hlavy, vyhlazená bederní lordóza, kyfotické držení

## Vyšetření sedu

Sed na lůžku stabilní bez opory a to i při snaze o vychýlení z pozice.

## Palpace

- hypertonus paravertebrálních svalů
- hypertonus vláken horní části m. trapezius a mm. pectorales
- jizva nebolestivá a posunlivá po podkoží
- měkké tkáně v oblasti kotníků zbytnělé otokem

**Tabulka 11: Goniometrie**

	<b>Pohyb</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
<b>Ramenní kloub</b>	flexe	175°	180°
	extenze	50°	40°
	abdukce	170°	170°
	addukce	0°	0°
	Rotace ext.	90°	90°
	Rotace int.	80°	80°
<b>Loket</b>	flexe	150°	150°
	extenze	0°	0°
<b>Kyčel</b>	flexe	120°	120°
	extenze	10°	10°
	abdukce	40°	50°
	addukce	20°	20°
	Rotace ext.	50°	45°

	Rotace int.	30°	30°
<b>Koleno</b>	flexe	135°	130°
	extenze	-10°	-10°
<b>Hlezo</b>	Dorsální flexe	5°	5°
	Palmární flexe	10°	10°

**Taulka 12: Svalový test**

	<b>Pohyb</b>	<b>Sval</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
Lopatka	addukce	<i>Trapezius pars. med., rhomboidei maj. et min.</i>	4+	4+
	elevace	<i>Trapezius pars sup., levator scapulae</i>	5	5
	Abdukce a rotace	<i>Seratus anterior</i>	4+	4+
Rameno	Flexe	<i>deltoideus pars clavic., Coracobrachialis</i>	5	5
	Extenze	<i>Latissimus dorsi, teres major, deltoideus pars scapul.</i>	4+	4+
	Abdukce	<i>Deltoideus pars acrom., supraspinatus</i>	5	5
	Extenze v abdukci	<i>Deltoideus pars scapul.</i>	4+	4+
	Flexe z abdukce	<i>Pectoralis major</i>	4+	4+
	Rotace zevní	<i>Infraspinatus, teres maj.</i>	4+	4+
	Rotace vnitřní	<i>Subscapularis, teres maj., pectoralis maj., latissimus dorsi</i>	4	4
Loket	Flexe v supinaci	<i>Biceps brachii</i>	5	5
	Flexe v pronaci	<i>Brachialis</i>	5	5
	Flexe ve středním postavení předloktí	<i>Brachioradialis</i>	5	5

	extenze	<i>Triceps brachii, Anconeus</i>	4	4
--	---------	----------------------------------	---	---

### Zkrácené svaly

- *m. Trapezius (horní část)* – velké zkrácení
- *m. Levator scapulae* – malé zkrácení
- *m. Pectoralis major* – malé zkrácení sternální střední části
- *paravertebrální svaly* – velké zkrácení

**Tabulka 13: Antropometrie – Obvody HK v centimetrech**

	Pravá	Levá
Paže v klidu	35	33,5
Paže v izometrické kontrakci	36	34
loket	32	32
předloktí	30	30

**Tabulka 14: Vyšetření funkce dechu- Obvody hrudníku v centimetrech**

inspirium	105
exspirium	101

Tabulka č 14

Rozdíl 4 cm poukazuje na dostatečné rozvíjení hrudníku.

**Výdech proti odporu flutteru:** v klidu 9s, po zátěži 7s.

**Dechová vlna:** Vleže je při dýchání patrný pohyb spodních žebér a náznak dolního hrudního dýchání, vsedě ovšem přeberou aktivitu pomocné nádechové svaly a dýchání se změnilo na horní hrudní.



## **Spasticita**

Spasmy jen výjimečně při rychlé změně polohy nebo delší nečinnosti. Lehká spasticita (dle aschwortha st.1) se projevuje při pohybu v kolenních kloubech, kde je i lehká flekční kontraktura bilat.

## **Stereotyp abdukce v ramenním kloubu**

Pohyb začíná elevací ramenního pletence, a již od začátku je patrná lateroflexe trupu kontralaterálně, který se v průběhu pohybu zvýrazňuje. Zapojení fixátorů lopatek je dobré.

### **Zátěžový test:**

Po dosažení následujících hodnot do vzorce uvedeného v metodice získáme konečný výsledek, kterým je index zdatnosti.

$$TF1 = 167$$

$$TF2 = 132$$

$$TF3 = 117$$

$$IZ = (167+132+117-200) : 10$$

$$IZ = 21,6$$

**Test na vzdálenost 1 km:** čas 6minut 10 sekund

**Výstupní vyšetření:** 25.6.2014

Výsledky výstupního hodnocení jsou téměř shodné se vstupním, bolesti zad lehce ustoupily ale otoky kotníků i přes docházení na lymfodrenáže nemizí.

### **4.2.2 Kazuistika 4**

- narozen r. 1982 (32 let), na vozíku od roku 2001
- výše léze - Th7-8
- diagnóza: paraplegie

## **Anamnéza**

**Sledované onemocnění:** Příčinnou poranění míchy byla autohavárie. Hospitalizován byl na spondylochirurgickém oddělení nemocnice v Českých Budějovicích odtud byl převezen na SJ Brněnské nemocnice. Následovala léčba po dobu pěti měsíců v RÚ Kladruby a dva měsíce v RÚ Slapy. Z počátku docházel pravidelně ambulantně na Rehabilitační oddělení nemocnice v Českých Budějovicích. Nyní nepocítuje žádné komplikace související s pohybovým aparátem a tak ani potřebu další léčby.

**Osobní anamnéza:** Z ADL zvládá veškeré činnosti, problémové jsou pouze přesuny z vozíku na zem a zpět.

### **Pracovní anamnéza:**

**Sportovní anamnéza:** V čase před úrazem se věnoval basketbalu na vrcholové úrovni, nyní patří k nejlepším hráčům florbalu vozíčkářů v ČR, rekreačně se věnuje jízdě na handbike.

## **Aspekce**

*Zezadu:* pravé rameno výše, hypertrofie horní části m. trapezius bilat. páteř bez skoliotických změn, zvýrazněné paravertebrální valy bilat., thorakobrachiální trojúhelníky symetrické, bledá jizva v oblasti hrudní páteře dlouhá asi 15 centimetrů

*Z boku:* kyfotické držení trupu, mírná protrakce ramen

*Zepředu:* pravé rameno výše, pravá klavikula výraznější

## **Vyšetření sedu**

Sed na lůžku lehce nestabilní, při pokusu o vychýlení z pozice je potřeba opora o HKK pro vyrovnání rovnováhy.

## **Palpace**

- hypertonus horní části m. trapezius
- jizva nebolestivá a dobře posunlivá

**Tabulka 15: Goniometrie**

	<b>Pohyb</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
<b>Ramenní kloub</b>	flexe	175°	170°
	extenze	40°	35°
	abdukce	170°	170°
	addukce	0°	0°
	Rotace ext.	90°	85°
	Rotace int.	75°	70°
<b>Loket</b>	flexe	135°	130°
	extenze	0°	0°
<b>Kyčel</b>	flexe	120°	120°
	extenze	15°	15°
	abdukce	40°	40°
	addukce	20°	20°
	Rotace ext.	45°	45°
	Rotace int.	45°	40°
<b>Koleno</b>	flexe	135°	130°
	extenze	0°	0°
<b>Hlezno</b>	Dorsální flexe	10°	10°
	Palmární flexe	15°	20°

**Tabulka 16: Svalový test**

	<b>Pohyb</b>	<b>Sval</b>	<b>Levá</b>	<b>Pravá</b>
Lopatka	addukce	<i>Trapezius pars. med., rhomboidei maj. et min.</i>	4+	4+
	elevace	<i>Trapezius pars sup., levator scapulae</i>	5	5
	Abdukce a rotace	<i>Seratus anterior</i>	4+	4+
Rameno	Flexe	<i>deltoideus pars clavic., Coracobrachialis</i>	5	5

	Extenze	<i>Latissimus dorsi, teres major, deltoideus pars scapul.</i>	5	5
	Abdukce	<i>Deltoideus pars acrom., supraspinatus</i>	4	4+
	Extenze v abdukci	<i>Deltoideus pars scapul.</i>	4	4+
	Flexe z abdukce	<i>Pectoralis major</i>	4	4
	Rotace zevní	<i>Infraspinatus, teres maj.</i>	4	4
	Rotace vnitřní	<i>Subscapularis, teres maj., pectoralis maj., latissimus dorsi</i>	4	4
Loket	Flexe v supinaci	<i>Biceps brachi</i>	5	5
	Flexe v pronaci	<i>Brachialis</i>	5	5
	Flexe ve středním postavení předloktí	<i>Brachioradialis</i>	5	5
	extenze	<i>Triceps brachi, Anconeus</i>	4+	5

### Zkrácené svaly

- *m. Trapezius (horní část)* – malé zkrácení
- *m. Levator scapulae* – malé zkrácení
- *m. Pectoralis major* – malé zkrácení klavikulární části
- *paravertebrální svaly* – malé zkrácení

**Tabulka 17: Antropometrie (Obvody HK v centimetrech)**

	Pravá	Levá
Paže v klidu	36	35
Paže v izometrické kontrakci	37,5	36
loket	32,5	32,5
předloktí	31	31

**Tabulka 18: Vyšetření funkce dechu** (Obvod hrudníky v centimetrech)

inspirium	103
expirium	105

Rozdíl 4 cm poukazuje na dostatečné rozvíjení hrudníku.

**Výdech proti odporu flutteru:** v klidu 10 s, po zátěži 7 s.

**Dechová vlna:** Převažuje horní hrudní dýchání s viditelnou aktivitou pomocných dýchacích svalů, souhyby obou ramenních pletenců.

### **Spasticita**

Nejsou přítomny žádné známky spasticity.

### **Stereotyp abdukce v ramenním kloubu**

Pohyb je zahájen aktivitou m. supraspinatus a m. deltoideus. Zapojení fixátorů lopatek je optimální. Při abdukci nad 90 stupňů se objevuje lehká lateroflexe na opačnou stranu.

### **Zátěžový test:**

Po dosazení následujících hodnot do vzorce uvedeného v metodice získáme konečný výsledek, kterým je index zdatnosti.

$$TF1 = 150$$

$$TF2 = 120$$

$$TF3 = 92$$

$$IZ = (150+120+92-200) : 10$$

$$IZ = 16,2$$

**Test na vzdálenost 1 km:** čas 5 minut 30 sekund

**Výstupní vyšetření:** 30. 6. 2014

Výsledky výstupního hodnocení jsou shodné s vyšetřením vstupním.

## 5 DISKUZE

Každým rokem vzniká v ČR přibližně 300 případů poranění míchy. Většinou se jedná o mladé osoby ve věku 16-35 let (Štětkářová, 2009). Z 80 % případů se jedná o muže (Ambler, 2006).

Vzhledem k tomu, že se sama dlouhodobě věnuji plavání a vím z vlastní zkušenosti, co mi tento sport dává dobrého, pokusila jsem se aplikovat své zkušenosti s vodním prostředím a své poznatky na pacienty s poraněním míchy.

Cílem práce bylo zhodnotit vliv pravidelného plavání na fyzickou kondici a dechové funkce u pacientů s míšní lézí.

K realizaci mé výzkumné práce jsem si vytvořila dvě skupiny probandů (skupinu A a B). Obě skupiny se skládaly z pacientů s míšní lézí ve výši od Th8 do Th11 ve věku od 24 do 36 let. V každé skupině měli původně být zařazeni 3 probandi. Z celkového počtu 6 probandů z obou skupin v průběhu mé práce ubyli ze zdravotních důvodů dva jedinci. V každé skupině jsem proto nadále pracovala se dvěma probandy. Skupinu A tvořili klienti o. s. KONTAKTU bB, kteří se již po delší dobu věnují plavání. Do skupiny B jsem zařadila jedince, kteří se věnují jiným druhům sportů. U všech jsem provedla vstupní vyšetření pohybového aparátu, zátěžový test a test dechové funkce. Mnou sestavený a vedený terapeutický program probíhal formou lekcí plavání na Plaveckém stadionu v Českých Budějovicích. Každá lekce trvala 60 minut.

Po deseti plaveckých lekcích jsem uskutečnila kontrolní výstupní vyšetření obou skupin. Zjistila jsem, že se výsledky výstupních vyšetření oproti vstupním liší jen minimálně. Taktéž rozdíly mezi oběma skupinami (A i B) jsou zanedbatelné. Předpokládám, že je to dáno tím, že účastníci mého výzkumu byli sportovně aktivní již před započítáním mé práce s nimi.

U prvního probanda (kauzuistika 1) došlo ke zlepšení hodnot zátěžového testu a ke zlepšení exkurze hrudníku z 2 na 2,5 cm. U druhého probanda (kauistika 2) došlo k posílení extenzorové skupiny na horních končetinách.

Důvodem malého rozdílu vstupních a výstupních vyšetření je zřejmě to, že sledovaní probandi se plavání věnují již po delší dobu a během deseti lekcí se jejich stav

nijak výrazně nezměnil. Současně se výsledky týkají pouze malého výzkumného souboru a tak je nelze generalizovat.

Přesto pro pozitivní vliv plavání na zdravé i handicapované jedince svědčí to, že plavání napomáhá k rozvoji a udržení stavu svalového aparátu, k celkové pohyblivosti a vytrvalosti (Bělková, 2004). Mimo vodní prostředí je pohybový aparát zatížen vlastní hmotností. Vodní prostředí snižuje hmotnost těla a umožňuje mu vykonávat ideální svalovou činnost s odlehčením za běžných podmínek přetěžované páteře a dalších částí těla, například ramenních kloubů (Bělková, 1994; Pavlů, Pánek, 2008).

Pohyb ve vodním prostředí vede k rozdílné aktivace svalů. Např. výzkum Holänderové, Pavlů a Pánka (2012) prokazuje elektromyografickým vyšetřením snížení hyperaktivity m. trapezius a m. deltoideus při abdukci proti pružnému tahu ve vodním prostředí a srovnání se stejným pohybem na vzduchu.

Sníženým počtem aktivních inspiračních a expiračních svalů se snižují dechové parametry a podle studie Vetkasova, Hoškové a Sobotkové (2014) mohou být dechové svaly u pacientů s míšní lézí trénovány, tak jako u zdravé populace a je možno zvýšit jejich výkon. K zvýšení svalové síly je potřebné energetické a intenzivní úsilí při pravidelných provádění dechových cvičení (Neumannová, Zatloukal, 2011). Podobnou situaci jako při provádění dechových cvičení zde vytvořit výdechem a nádechem proti odporu vody. Při výdechu proti odporu vody se zapojují i pomocné výdechové svaly (Bělková, 1994). Zvýšené úsilí celého dýchacího aparátu vede k jeho posilování, včetně prodloužení apnoické pauzy a zvýšení maximální expirační síly. (Bělková, 2004; Neumannová, Zatloukal, 2011).

Aby bylo možno získat přesnější výsledky a z nich stanovit objektivní závěry, bylo by zapotřebí sledovat větší výzkumný soubor po delší období. Pro vyšetření dýchacích svalů by bylo vhodné využít spirometrické vyšetření vitální kapacity plic a vyšetření výdechových a nádechových ústních tlaků. Tato vyšetření bohužel nebylo možné realizovat pro nedostupnost přístrojů.

## **6 ZÁVĚR**

Plavání a jiné tělesné aktivity pacientů po poranění míchy nemají pouze rehabilitační význam, ale jsou možností zapojení se do kolektivu zdravých i stejně handicapovaných osob, plavání navíc umožňuje samostatný pohyb bez závislosti na vozíku. Plavání nabízí handicapovaným osobám možnost terapie nenásilnou a zábavnou formou a tak je velká šance, že v zavedené terapii budou pokračovat i nadále.



## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. AMBLER, Z. *Základy neurologie*. 6. vyd. Praha: Galén, 2006. 341 s. ISBN 80-7262-433-4.
2. ANONYMOUS, a. *Sporty vhodné pro paraplegika*. [online]. [cit. 2014-2-10]. Dostupné z: <http://www.caths.cz/index.php?page=clanek&id=620/>.
3. ANONYMOUS, b. *Co je to monoski* [online]. [cit. 6-10-2014]. Dostupné z: <http://www.monoski.info/co-je-to-monoski>.
4. ANONYMOUS, c. *Sport s handicapem*. [online]. [cit. 2014-7-16]. Dostupné z: <http://mtbs.cz/clanek/sport-s-handicapem-zkuste-handbike/kategorie/ostatni/rubrika/informace?page=2>.
5. ANONYMOUS, d. *Sleže hokej*. [online]. [cit. 28-7-2014]. Dostupné z: <http://www.csha.cz/ceska-sledge-hokejova-asociace/>.
6. ANONYMOUS, e. *Oblasti činnosti kontakt bb*. [online]. [cit. 2014-7-2014]. Dostupné z: <http://www.kontaktbb.cz/index.php/cinnosti>.
7. BĚLKOVÁ, T. *Didaktika plavecké výuky*. 2. Vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1994. s 105, ISBN 80-7066-990-X.
8. BĚLKOVÁ, T. *Zdravotní a léčebné plavání*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1994. s 42, ISBN 80-7066-990-X.
9. ČIHÁK, R., *Anatomie 1, třetí, upravené a doplněné vydání*, Praha: Grada, 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-38817-8.
10. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 11. Vyd. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
11. FALTÝNKOVÁ, Z. *Cesta k nezávislosti po poškození míchy*. 1.vyd. Praha: Svaz paraplegiků – Centrum Paraple, 2004. 83 s.
12. FALTÝNKOVÁ, Z. *Paraplegie, tetraplegie*. 1.vyd. Praha: Svaz paraplegiků – Centrum Paraple, 1997. 56 s.
13. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
14. HAMÁČKOVÁ, A., TOMISOVÁ, D., TOMIS, C. *Aktivní terapie v závěsu*. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. s 180. ISBN 978-80-7262-657-1.
15. HLINKOVÁ, Z., KŘÍŽ, J. *Respirační komplikace u pacientů po poškození míchy a jejich řešení na spinální jednotce FN Motol*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2014;21(1), s.16 – 20. ISSN 1211-2658.
16. HOLÄNDEROVÁ, D., PAVLŮ, D., PÁNEK, D. *Hodnocení EMG aktivity horní části m. trapezius při cviku proti pružnému odporu ve vodním prostředí a na*

- suchu*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012;19(1), s. 35-41. ISSN 1211-2658.
17. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace 1. část*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2013. 115 s. ISBN 978-80-246-1941-5.
  18. HOŠKOVÁ, B., SOBOTKOVÁ, I., VETKASOV, A. *Objektivizace významu dechových cvičení u osob s poraněním míchy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2014;21(2), s. 68-72. ISSN 1211-2658.
  19. HYŠPERSKÁ, V., KŘÍŽ, J. Rizikové stavy u pacientů v chronické fázi po poškození míchy. *Neurologie pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 2009; 10(3), s. 137-142 [17.7.2014]. ISSN - 1803-5280.  
Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200903-0003.php>.
  20. CHVOSTOVÁ, Š., KŘÍŽ, J. *Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšní lézi*. *Neurologie pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 2009; 10(3), s.140-143 [17.7.2014]. ISSN - 1803-5280.  
Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200903-0005.php>.
  21. JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0722-5.
  22. JANDA, V., PAVLŮ, D.: *Goniometrie (skripta) IDPVZ*, Brno, 1993.
  23. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
  24. KONTAKT bB, kolektiv zaměstnanců. *Výroční zpráva*. Praha: Revolta s.r.o, 2011. 24 s.
  25. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 3. vyd. Praha: Galén 2011. 235 s. ISBN 978-80-7262-618-2.
  26. KŘÍŽ, J. *Spinální program v České republice – historie, současnost, perspektivy*. *Neurologie pro praxi* [online]. Olomouc: Solen, 2013; 14(3), s.140-143 [17.7.2014]. ISSN - 1803-5280.  
Dostupné z: [http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201303-0007\\_Spinalni\\_program\\_v\\_Ceske\\_republice\\_8211\\_historie\\_soucasnost\\_perspektivy.php](http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201303-0007_Spinalni_program_v_Ceske_republice_8211_historie_soucasnost_perspektivy.php).
  27. KUDLÁČEK, M., TICHÁČKOVÁ, J. *Plavání osob s tělesným postižením*. [online]. [cit. 6-8-2014]. Dostupné z: <http://www.apa.upol.cz/web/index.php/e-learningove-texty-cols3/sport/263-plavani-osob-s-tlesnym-postienim.html>.
  28. MAJKUSOVÁ, A., *Míšní léze* [online]. [cit. 2011-1-15].  
Dostupné z: <http://www.jarmila-capova.cz/misni-leze/>.
  29. NEUMANNOVÁ, K., ZATLOUKAL, J. *Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2011;18(4), s. 188-192. ISSN 1211-2658.

30. NEVRKLA, J., KOVÁŘ, M. Plavání *tělesně postižených jedinců - metodická řada* (materiály KONTAKT bB, občanské sdružení pro studium, rehabilitaci a sport bez barier).
31. PAVLŮ, D., PÁNEK D. *EMG- analýza vybraných svalů horní končetiny při pohybu ve vodním prostředí a pohybu proti odporu elastického tahu*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2008;15(4), s. 167-173. ISSN 1211-2658.
32. PFEIFER, J., *Neurologie v rehabilitaci pro studium i praxi*: Grada, 2007 ISBN 978-80-247-1135-5.
33. SMOLÍKOVÁ, L. *Metodika respirační fyzioterapie*. In: KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. s 152. ISBN 978-80-7262-657-1.
34. ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. *Léčba spasticity u chronického míšního poranění*. Neurologie pro praxi [online]. Olomouc: Solen, 2009; 10(3), s.148-152 [17.7.2014]. ISSN - 1803-5280.  
Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200903-0004.php>
35. TROJAN, S. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 2. vyd. Praha: Grada, 2001. 226 s. ISBN 80-2470-031-X.

## Seznam odkazů použitých obrázků:

**obrázek 1:** *Mícha a míšní nervy*. Dostupné z: [http://navoziku.wz.cz/pater\\_micha.htm](http://navoziku.wz.cz/pater_micha.htm)

**obrázek 2:** *Mapa dermatomů* (Kolář, 2012).

**obrázek 3:** *RTG snímek poranění míchy*. Dostupné z: <http://static.spineuniverse.com/sites/default/files/images/2011/11/02/fig-4-sekhon-sagittal-t2-weighted-mri-scan-cervicothoracic-spine.jpg>

**obrázek 4:** *RTG snímek poranění míchy 2*. Dostupné z: <http://www.freeride.cz/files/e0/e7bc9b92.jpg>

**obrázek 5:** *Úrovně poranění míchy*. Dostupné z: [http://navoziku.wz.cz/pater\\_micha.htm](http://navoziku.wz.cz/pater_micha.htm)

**obrázek 6:** *S. E. T. koncept*. Dostupné z: <http://www.nemlib.cz/web/index.php?m=104#!prettyPhoto>

**obrázek 7:** *Motomed*. Dostupné z: [http://www.baar.at/Portals/0/Motomed/motomed\\_1.jpg](http://www.baar.at/Portals/0/Motomed/motomed_1.jpg)

**obrázek 8:** *Lokomat*. Dostupné z: [http://www.hospimed.cz/wp-content/uploads/2010/11/JAM\\_IMG\\_3705\\_edit\\_Powerpoint.jpg](http://www.hospimed.cz/wp-content/uploads/2010/11/JAM_IMG_3705_edit_Powerpoint.jpg)

**obrázek 9:** *Vertikalizační stojan 1*. Dostupné z: [http://www.fysiomed.cz/wp-content/uploads/azuryt\\_2-3-800x800-600x600.jpg](http://www.fysiomed.cz/wp-content/uploads/azuryt_2-3-800x800-600x600.jpg)

**obrázek 10:** *Vertikalizační stojan 2*. Dostupné z: <http://www.rehabilitacnipomucky.eu/vertikalizacni-zarizeni>

**obrázek 11:** *Baklofenová pumpa 1*. Dostupné z: <http://www.neurocenter.sk/typo3temp/pics/fdfba7fd11.jpg>

**obrázek 12:** *Baklofenová pumpa 2*. Dostupné z: <http://www.neurocenter.sk/uploads/pics/RTG.jpg>

**obrázek 13:** *Dechové pomůcky Threshold PEP a IMP*. Dostupné z: [http://www.lungentrainer.de/images/product\\_images/popup\\_images/138\\_1.jpg](http://www.lungentrainer.de/images/product_images/popup_images/138_1.jpg)

**obrázek 14:** *Dechová pomůcka Flutter*. Dostupné z: <http://www.mr-diagnostic.cz/image/products/flutter/flutter-rozlozeny.png>

**obrázek 15:** *Použití Flutteru*. (foto autor)

**obrázek 16:** *Monoski*. Dostupné z: [http://www.horice.org/\\_uploads/sperk-miroslav-monoski-foto-tomas-lisy-skvpraha-org.jpg](http://www.horice.org/_uploads/sperk-miroslav-monoski-foto-tomas-lisy-skvpraha-org.jpg)

**obrázek 17:** *Handbike*. Dostupné z: <http://www.marathon-hannover.de/meldung/weltklasseniveau-beim-swiss-life-select-handbike-halbmarathon.html>

**obrázek 18:** *Sledge hokej*. Dostupné z: <httpwww.hcstudenka.czcserik-fojtik-na-ms.html>

**obrázek 19:** *Výuka plavání – nácvik znakového záběru oběma pažemi současně*.

Dostupné z:

<https://www.facebook.com/413436545147/photos/a.10151759334745148.1073741828.413436545147/10151771404180148/?type=3&theater>

**obrázek 20:** *Výuka plavání – nácvik protipohybu jednou paží v rovině pod tělem*.

Dostupné z:

<https://www.facebook.com/413436545147/photos/a.10151759334745148.1073741828.413436545147/10151797039285148/?type=3&theater>

## 8 KLÍČOVÁ SLOVA

- míšňí léze
- plavání
- fyzická kondice
- dýchací svaly
- handicap
- terapie ve vodě

## 9 PŘÍLOHY

Příloha 1: Obrázek 21. TC v poloze na zádech (autor)

Příloha 2: Obrázek 22. TC v poloze na břiše (autor)

Příloha 3: Obrázek 23. Veslovací trenažér upravený pro osoby s postižením DKK, použitý při ZT 1 (foto autor)

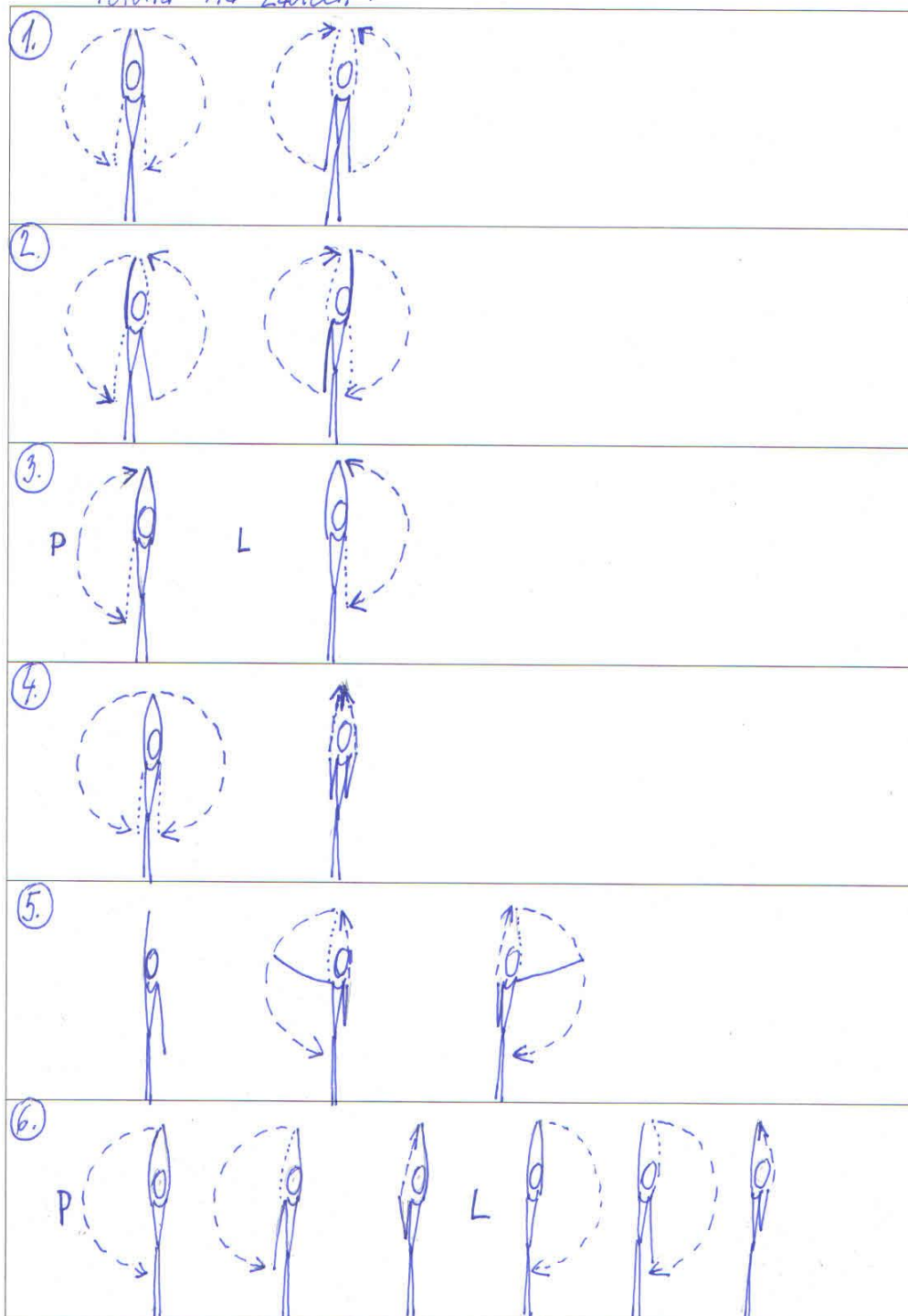
Příloha 4: Obrázek 24. Veslovací trenažér upravený pro osoby s postižením DKK, použitý při ZT 2 (foto autor)

Příloha 5: Obrázek 25. ASIA score

(zdroj - [http://www.frontiersin.org/files/Articles/76963/fnhum-08-00141-HTML/image\\_m/fnhum-08-00141-g001.jpg](http://www.frontiersin.org/files/Articles/76963/fnhum-08-00141-HTML/image_m/fnhum-08-00141-g001.jpg))

Příloha 1

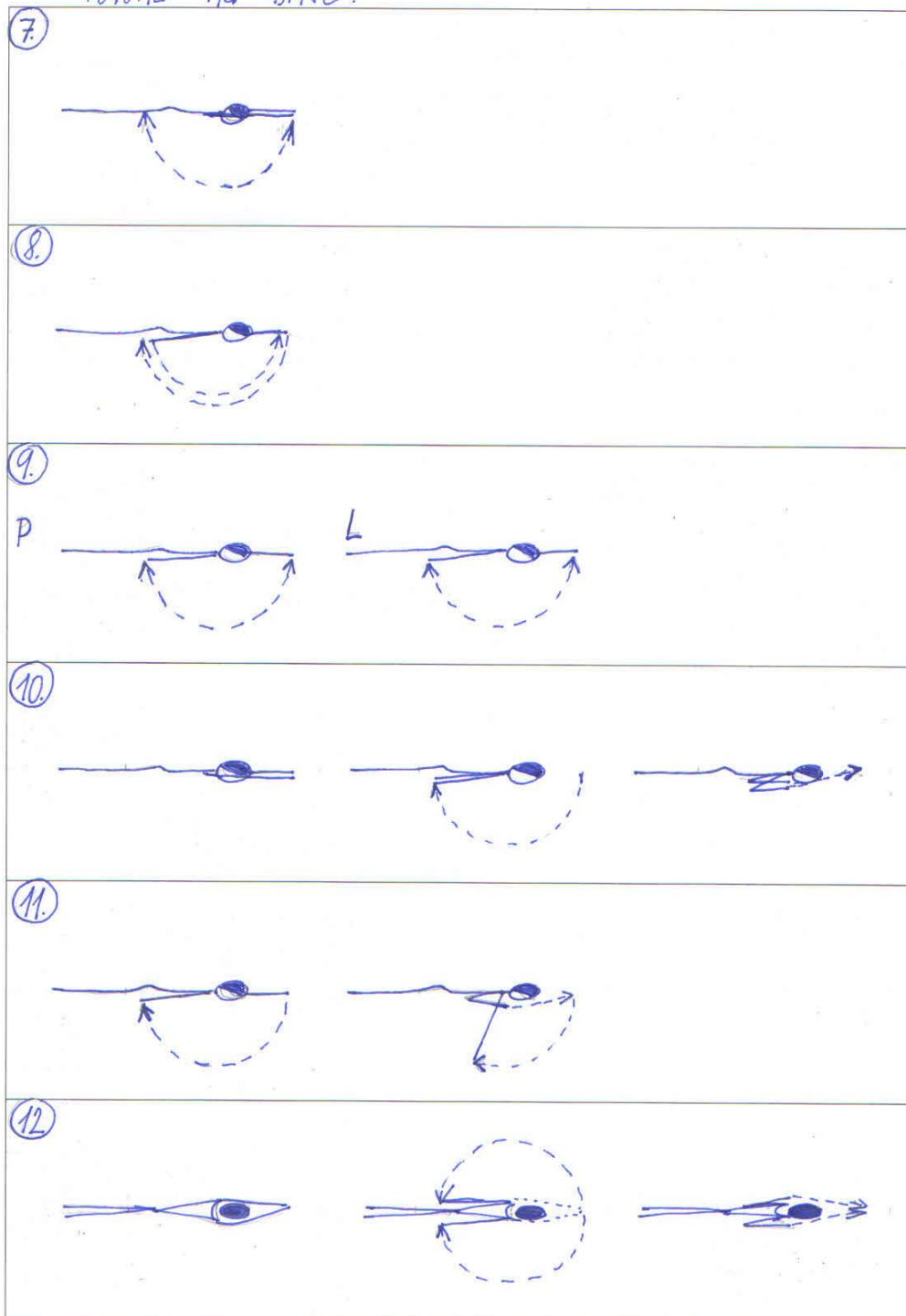
Poloha na zádech :





Příloha 2

Poloha na břiše:



Příloha 3



Příloha 4



Příloha 5

<b>INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)</b>		Patient Name _____	Date/Time of Exam _____
		Examiner Name _____	Signature _____

RIGHT	MOTOR KEY MUSCLES	SENSORY KEY SENSORY POINTS Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)		SENSORY KEY SENSORY POINTS Light Touch (LTL) Pin Prick (PPL)	MOTOR KEY MUSCLES	LEFT
	C2				C2	
	C3				C3	
	C4				C4	
UER (Upper Extremity Right)	Elbow flexors C5				C5 Elbow flexors	UEL (Upper Extremity Left)
	Wrist extensors C6				C6 Wrist extensors	
	Elbow extensors C7				C7 Elbow extensors	
	Finger flexors C8				C8 Finger flexors	
	Finger abductors (little finger) T1				T1 Finger abductors (little finger)	
Comments (Non-key Muscle? Reason for NT? Pain?): <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>		T2			T2	
		T3			T3	
		T4			T4	
		T5			T5	
		T6			T6	
		T7			T7	
		T8			T8	
		T9			T9	
		T10			T10	
		T11			T11	
		T12			T12	
		L1			L1	
LER (Lower Extremity Right)	Hip flexors L2				L2 Hip flexors	LEL (Lower Extremity Left)
	Knee extensors L3				L3 Knee extensors	
	Ankle dorsiflexors L4				L4 Ankle dorsiflexors	
	Long toe extensors L5				L5 Long toe extensors	
	Ankle plantar flexors S1				S1 Ankle plantar flexors	
(VAC) Voluntary anal contraction (Yes/No)	S2				S2	
	S3				S3	
	S4-5				S4-5	
	<b>RIGHT TOTALS</b>				<b>LEFT TOTALS</b>	
	(MAXIMUM) (50)	(56)	(56)	(56)	(50)	(MAXIMUM)

<b>MOTOR SUBSCORES</b>		<b>SENSORY SUBSCORES</b>	
UER <input type="text"/> + UEL <input type="text"/> = UEMS TOTAL <input type="text"/>	LER <input type="text"/> + LEL <input type="text"/> = LEMS TOTAL <input type="text"/>	LTR <input type="text"/> + LTL <input type="text"/> = LT TOTAL <input type="text"/>	PPR <input type="text"/> + PPL <input type="text"/> = PP TOTAL <input type="text"/>
MAX (25) (25)	MAX (25) (25)	MAX (56) (56)	MAX (56) (56)

<b>NEUROLOGICAL LEVELS</b> <small>Steps 1-5 for classification as on reverse</small>		<b>3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)</b> <input type="text"/>		<b>4. COMPLETE OR INCOMPLETE?</b> <small>Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5</small>		<b>5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)</b> <input type="text"/>		<b>ZONE OF PARTIAL PRESERVATION</b> <small>(In complete injuries only) Most caudal level with any innervation</small>	
1. SENSORY <input type="text"/>	2. MOTOR <input type="text"/>							SENSORY <input type="text"/>	MOTOR <input type="text"/>
R	L							R	L

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 0212