



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Klinika rehabilitačního lékařství

**Tereza Dušková**

**Fyzioterapeutické postupy u paraplegiků po míšní  
lézi**

*Physiotherapeutic procedures in paraplegics after spinal cord lesion*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2010

Autor práce: Tereza Dušková

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **MUDr. Jan Vacek**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF**

Datum a rok obhajoby: červen 2010

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 4. května 2010

Tereza Dušková

.....

## **Poděkování**

Mé poděkování patří panu as. MUDr. Janu Vackovi za konzultace a vedení mé práce. Také bych ráda poděkovala paní Zdence Faltýnkové z Centra Paraple za konzultace a cenné teoretické i praktické rady a za poskytnuté materiály při psaní bakalářské práce.

## Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. FUNKČNÍ ANATOMIE A KINEZILOGIE PÁTEŘE .....</b>	<b>9</b>
1.1.1. POHYBOVÝ SEGMENT PÁTEŘE.....	9
1.1.1.1. Nosné komponenty segmentu.....	9
1.1.1.2. Fixační komponenty segmentu.....	9
1.1.1.3. Hydrodynamické komponenty segmentu.....	10
1.1.1.4. Kinetické komponenty segmentu.....	10
1.1.1.5. Kinematické komponenty segmentu.....	10
1.1.2. STABILITA PÁTEŘE.....	11
<b>1.2. FUNKČNÍ ANATOMIE MÍCHY .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. MOTORIKA A JEJÍ ŘÍZENÍ .....</b>	<b>13</b>
1.3.1. FUNKCE MÍCHY .....	13
<b>1.4. PORANĚNÍ PÁTEŘE .....</b>	<b>14</b>
1.4.1. PATOGENEZE .....	14
1.4.2. VYŠETŘENÍ .....	15
1.4.3. TERAPIE.....	15
<b>1.5. MECHANISMUS POŠKOZENÍ MÍCHY .....</b>	<b>15</b>
<b>1.6. MÍŠNÍ ŠOK.....</b>	<b>16</b>
<b>1.7. KLINICKÝ OBRAZ.....</b>	<b>19</b>
<b>1.8. KLASIFIKACE PORANĚNÍ MÍCHY V ZÁVISLOSTI NA VÝŠCE LÉZE .....</b>	<b>20</b>
1.8.1. PENTAPLEGIE.....	20
1.8.2. KVADRUPLEGIE .....	20
1.8.3. PARAPLEGIE.....	20
<b>1.9. REGENERACE MÍCHY .....</b>	<b>21</b>
<b>1.10. VYŠETŘOVACÍ POSTUPY .....</b>	<b>21</b>
1.10.1. NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ PODLE ASIA PROTOKOLU.....	21
1.10.2. NEUROFYZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ .....	22
1.10.3. VYŠETŘENÍ NEZÁVISLOSTI PACIENTA.....	23
<b>2. REHABILITAČNÍ PROCES .....</b>	<b>23</b>

<b>2.1.</b>	<b>CÍLE REHABILITAČNÍHO PROCESU.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.</b>	<b>FÁZE MÍŠNÍHO POŠKOZENÍ A VÝČET FYZIOTERAPEUTICKÝCH POSTUPŮ A METOD .....</b>	<b>24</b>
2.2.1.	STÁDIUM 1A – FÁZE AKUTNÍ (URGENTNÍ) .....	25
2.2.2.	STÁDIUM 1B – FÁZE SUBAKUTNÍ (POSTAKUTNÍ).....	25
2.2.3.	STÁDIUM 2 – FÁZE CHRONICKÁ.....	26
2.2.4.	STÁDIUM 3 – FÁZE POZDNÍ, REINTEGRAČNÍ.....	26
<b>2.3.</b>	<b>FYZIOTERAPEUTICKÉ METODY A POSTUPY.....</b>	<b>27</b>
2.3.1.	POLOHOVÁNÍ.....	27
2.3.2.	PASIVNÍ POHYBY.....	28
2.3.3.	SPIRALDYNAMIK.....	28
2.3.4.	MANIPULAČNÍ LÉČBA .....	30
2.3.4.1.	<i>Mobilizace</i> .....	30
2.3.4.2.	<i>Trakce</i> .....	30
2.3.4.3.	<i>Manipulační léčba měkkých tkání</i> .....	30
2.3.4.4.	<i>Postizometrická relaxace (PIR)</i> .....	31
2.3.4.5.	<i>Masáž</i> .....	31
2.3.5.	SYNERGICKÁ REFLEXNÍ TERAPIE (SRT).....	32
2.3.6.	RESPIRAČNÍ FYZIOTERAPIE .....	33
2.3.6.1.	<i>Dechová gymnastika</i> .....	33
2.3.6.2.	<i>Drenážní techniky</i> .....	34
2.3.6.3.	<i>Instrumentální techniky</i> .....	35
2.3.6.4.	<i>Inhalační techniky</i> .....	35
2.3.6.5.	<i>Nácvik kontrolovaného kašle</i> .....	35
2.3.7.	MÍČKOVÁ FACILITACE .....	35
2.3.8.	FELDENKRAISOVA METODA .....	36
2.3.9.	AKTIVNÍ CVIČENÍ.....	37
2.3.10.	VOJTŮV PRINCIP – REFLEXNÍ LOKOMOCE .....	38
2.3.11.	TERAPEUTICKÝ KONCEPT „BAZÁLNÍ PROGRAMY A PODPROGRAMY“ .....	42
2.3.12.	BOBATH KONCEPT: NEURODEVELOPMENTAL TREATMENT .....	47
2.3.13.	PROPRIOCEPTIVNÍ NEUROMUSKULÁRNÍ FACILITACE .....	51
2.3.13.1.	<i>Posilovací techniky</i> .....	55
2.3.13.2.	<i>Relaxační techniky</i> : .....	56
2.3.14.	METODA ROODOVÉ .....	56
2.3.15.	S-E-T KONCEPT .....	57
2.3.16.	SENZOMOTORICKÁ STIMULACE.....	58
2.3.17.	BRÜGGER KONCEPT .....	59

2.3.18.	CVIČENÍ NA PŘÍSTROJÍCH .....	60
2.3.18.1.	<i>MotoMed</i> .....	60
2.3.18.2.	<i>Lokomat</i> .....	61
2.3.19.	FUNKČNÍ ELEKTRICKÁ STIMULACE (FES) .....	62
2.3.20.	IMF TERAPIE .....	62
2.3.21.	VERTIKALIZACE .....	64
2.3.22.	NÁCVIK STOJE A CHŮZE S ORTÉZAMI .....	64
2.3.23.	RELAXAČNÍ TECHNIKY .....	65
2.3.23.1.	<i>Schultzův autogenní trénink</i> .....	65
2.3.23.2.	<i>Jacobsenova progresivní relaxace</i> .....	66
2.3.23.3.	<i>Dechová cvičení</i> .....	66
2.3.24.	FYZIKÁLNÍ LÉČBA .....	67
2.3.24.1.	<i>Elektroléčba</i> .....	67
2.3.24.2.	<i>Termoterapie</i> .....	67
2.3.24.3.	<i>Hydrokinezioterapie</i> .....	68
2.3.24.4.	<i>Fototerapie</i> .....	68
2.3.24.5.	<i>Mechanoléčba</i> .....	69
2.3.25.	ERGOTERAPIE .....	69
2.3.26.	SPORTOVNÍ AKTIVITY .....	70
<b>3.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>71</b>

# 1. Úvod

Poškození míchy je stále aktuální, závažný interdisciplinární problém. Každoročně u nás přibývá přibližně 200 až 300 případů míšního poškození. Mezi hlavní příčiny vzniku poranění míchy patří dopravní nehody, kde převážnou většinu tvoří nehody na motorkách, a dále úrazy vzniklé při sportovních či rekreačních aktivitách (skoky do vody, adrenalinové sporty). Péče o lidi s poraněnou míchou je dlouhodobá a musí být komplexní. Terapie se proto neomezuje pouze na zlepšení po stránce fyzické, kde nezastupitelnou roli hraje fyzioterapie, ale také po stránce psychosociální, ve snaze o plnohodnotné znovuzařazení člověka do společnosti. Poranění míchy je problémem nejen zdravotním a psychosociálním, ale také společenským, ekonomickým, technickým, politickým a pedagogickým, proto by se na realizaci rehabilitace měla podílet celá společnost a měly by být vytvářeny optimální podmínky pro její další rozvoj.

Tato práce shrnuje jednotlivé fyzioterapeutické postupy a metody, které lze využít v terapii u paraplegiků. Sama jsem se poprvé v rámci fyzioterapie setkala s člověkem s míšní lézí na praxi, a když jsem hledala materiály, které by se týkaly rehabilitace, byly většinou omezeny na nástin základních metod a postupů nejčastěji využívaných ve fyzioterapeutické péči o pacienty po poranění míchy. Cílem této práce je snaha o komplexní výčet a popis všech fyzioterapeutických postupů a metod, které lze v rehabilitaci paraplegiků využít, současně s řazením dle důležitosti a časové návaznosti.

Každý člověk by si měl vážit života a být zodpovědný nejen sám k sobě, ale i k ostatním. Často si zdravý člověk neuvědomuje, co znamená být upoután na vozík, každý den být limitován bariérami, které jsou před postiženého kladeny, a být odkázán na pomoc druhého. Kdokoli se může stát v sekundě vozíčkářem, ať už vinou vlastní či cizím přičiněním. Proto by se měli všichni lidé snažit chránit zdraví své i všech ostatních a zbytečně neriskovat.



## **1.1. Funkční anatomie a kineziologie páteře**

Páteř je osová kostra trupu, která obsahuje 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových (druhotně splývajících v kost křížovou) a 4-5 obratlů kostrčních, srůstajících v kost kostrční. (Čihák, 2001)

Lidská páteř je zakřivena v sagitální rovině (předozaďně). Lordóza je obloukovité vyklenutí dopředu. Krční lordóza má vrchol u C<sub>4</sub>-C<sub>5</sub>, bederní lordóza u L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub>. Kyfóza je oblouk vyklenutý dozadu. Hrudní kyfóza má vrchol u Th<sub>6</sub>-Th<sub>7</sub>. Kyfoticky je zakřivena i křížová kost. Zakřivení páteře není jen zařízením zvyšujícím pružnost celého kostěného sloupce, ale i prvkem výrazně zvyšujícím pevnost páteře. (Dylevský, 2009)

### **1.1.1. Pohybový segment páteře**

Pohybový segment je základní funkční jednotkou páteře. Anatomicky se pohybový segment skládá ze sousedících polovin obratlových těl, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a svalů. Z funkčního hlediska má pohybový segment páteře pět stavebních a funkčních komponent: nosnou, fixační, hydrodynamickou, kinematickou a kinetickou. Páteř je složena z 24 pohybových segmentů. (Dylevský, 2009)

#### ***1.1.1.1. Nosné komponenty segmentu***

Základním stavebním prvkem nosné komponenty páteře je obratel. Skládá se ze tří hlavních částí – těla, oblouku a výběžků. Obratlový oblouk je zezadu připevněn k tělu obratle. Oblouk obratle má především ochrannou funkci a je také místem začátku páteřních vazů, které dotvářejí a uzavírají páteřní kanál obsahující míchu, míšní obaly, cévní pleteně a míšní kořeny. Pevnost obratle na tlak působící v osovém směru je pětikrát až sedmkrát větší než pevnost na tlak působící na obratel v bočním nebo předozaďním směru. (Dylevský, 2009)

#### ***1.1.1.2. Fixační komponenty segmentu***

Fixační komponenty segmentu formují meziobratlové vazy. Vazivové spoje jsou považovány za spíše pasivní části nosné komponenty segmentu, i když jsou významným akumulátorem pohybové energie. Z anatomického hlediska se rozlišují

dlouhé a krátké vazy, přičemž fixace segmentů se účastní oba typy vazů. K dlouhým vazům patří přední a zadní podélný vaz, mezi krátké vazy se řadí vazy spojující oblouky a výběžky sousedních obratlů. Jednotlivé vazivové struktury páteře nejsou stejně odolné na zátěž. (Dylevský, 2009)

#### ***1.1.1.3. Hydrodynamické komponenty segmentu***

Hydrodynamickými komponentami pohybového segmentu páteře jsou meziobratlové destičky a cévní systém páteře, především žilní. Meziobratlové destičky jsou chrupavčité útvary spojující sousedící plochy obratlových těl. Jsou to hydrodynamické tlumiče absorbující statické a dynamické zatížení páteře. Svým uspořádáním vnitřní struktury jsou odolné především na vertikálně působící tlak, ale jen velmi málo odolávají smykovému zatížení. (Dylevský, 2009)

#### ***1.1.1.4. Kinetické komponenty segmentu***

Kinetickou a aktivně fixační komponentou pohybového segmentu jsou meziobratlové klouby a kraniovertebrální spojení. Meziobratlové klouby mají významnou roli především při zajištění pohybu sousedících obratlů; menší význam mají z hlediska nosnosti páteře. Je-li zatížení páteře doprovázeno pohybem, tvoří meziobratlové klouby a destičky funkční jednotky. Pohyblivost jednotlivých úseků páteře je dána součtem drobných posunů (tzv. sumační pohyb) kloubních ploch a mírou stlačitelnosti meziobratlových destiček. Páteř může vykonávat čtyři základní typy pohybů: anteflexe, retroflexe, lateroflexe, rotace a pérovací pohyby. (Dylevský, 2009)

#### ***1.1.1.5. Kinematické komponenty segmentu***

Kinematickou komponentou pohybového segmentu osového systému jsou svaly, resp. různé svalové skupiny. Svaly pohybující axiálním systémem patří do topograficky i funkčně velmi rozdílných skupin. Pohyb zajišťují především zádové, břišní a krční svaly, ale na pohybu nebo fixaci celého systému se může účastnit i bránice a svaly pánevního dna. (Dylevský, 2009)

Hluboké zádové svaly (transverzospinální a interspinální systém) spojují sousední segmenty páteře. Zabezpečují vzájemnou polohu obratlů, tzn. stabilizaci hybných segmentů. Povrchové zádové svaly (spinokostální a spinohumerální systém) mají svým uspořádáním převážně sektorový význam a kromě svých specifických funkcí

stabilizují páteřní sektory, tzn. ovládají větší páteřní celky až celý osový skelet. (Dylevský, 2009)

### **1.1.2. Stabilita páteře**

Stabilita osového systému znamená schopnost fixovat tzv. klidovou konfiguraci páteře a toto postavení udržet i při fyziologickém rozsahu pohybu. (Dylevský, 2009)

Statická stabilita osového systému je zabezpečována obratli s meziobratlovými destičkami provázanými vazy. K systému statické stabilizace páteře patří i pletence horní a dolní končetiny a kostra hrudníku. Z funkčního hlediska reprezentuje celý systém statické stabilizace ochranu míšních struktur a pružný přenos (tlumení) nárazů vznikajících při chůzi, skocích apod. na struktury centrálního nervového systému. (Dylevský, 2009)

Dynamická stabilita osového systému je zabezpečována pružností axiálních vazivových struktur a svaly. Ve vazivu se akumuluje část energie, kterou generují svaly při své aktivaci, a vazivo svou pružností působí jako tlumič nárazů vznikajících při náhlých pohybech. Vazivo také zajišťuje přenos svalové síly na často vzdálené struktury (tzv. svalové smyčky). Vazivo je i významným zdrojem aferentací, které po zpracování v CNS zajišťují dynamickou stabilitu segmentů páteře. (Dylevský, 2009)

## **1.2. Funkční anatomie míchy**

Mícha je předozadně oploštělý provazec nervové tkáně uložený v páteřním kanálu, v obalech centrálního nervstva: dura mater, arachnoidea a pia mater. Její délka je 40-45 cm. Začátek míchy a její rozhraní s mozkovým kmenem udává výstup prvního krční nervu nebo křížení pyramidové dráhy. Začátek míchy se promítá proti hornímu okraji atlasu. Mícha je kratší než páteřní kanál a její kaudální konec (konus) dosahuje do výše meziobratlové ploténky mezi obratli L<sub>1</sub> a L<sub>2</sub>. Kaudálně od konu obsahuje páteřní kanál dlouhé kořeny lumbálních a sakrálních nervů (cauda equina). (Dylevský, 2000)

Na míše jsou dvě rozšíření: krční intumescence (v úrovni obratlů C<sub>3</sub> – Th<sub>2</sub>) a bederní intumescence (v úrovni obratlů Th<sub>10</sub> – L<sub>2</sub>). Z intumescencí vystupují motorické a senzitivní nervy zásobující horní a dolní končetiny. (Dylevský, 2000)

Z míchy vystupují míšní nervy, které vznikají spojením předního a zadního míšního kořene. Z funkčního hlediska jsou přední míšní kořeny motorické, tj. obsahují

vlákna vedoucí nervové vzruchy z míchy do svalů. Zadní míšní kořeny jsou senzitivní a vedou nervové vzruchy z buněk spinálních ganglií do míchy. Míšní nervy jsou tedy smíšené, a proto v důsledku poranění vznikají poruchy senzitivní i motorické. (Dylevský, 2000)

Míšní segment je část míchy, ze které vystupují nervová vlákna do předního a zadního kořene jednoho míšního nervu. Počet míšních segmentů odpovídá počtu párů míšních nervů. Lidská mícha má 31 párů segmentů, z toho je 8 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 1-3 kostrční. (Dylevský, 2000)

Míšní segmenty se nacházejí na úrovni odpovídajícího těla obratle pouze v horní krční páteři. Směrem dolů se míšní segmenty oproti tělům obratlů posouvají výše. Z klinického hlediska je důležitá skutečnost, že trnové výběžky obratlů probíhají šikmo pod rozličnými úhly, a proto se nekryjí nejen úrovně těl obratlů s míšními segmenty, ale ani úrovně těl obratlů s úrovněmi vrcholů jejich trnových výběžků, které jsou dostupné při fyzikálním vyšetření<sup>1</sup>. (Šteňová, Kubíková, Šteňo, 2009)

Vztah trnových výběžků a míšních segmentů vyjadřuje Chipaultovo pravidlo:

- trny horní  $C_p$  odpovídají stejným míšním segmentům;
- trny dolní  $C_p = \text{míšní segment} + 1$ ;
- trny horní  $Th_p = \text{míšní segment} + 2$ ;
- trny dolní  $Th_p = \text{míšní segment} + 3$ ;
- trn  $Th_{11} = \text{míšní segment } L_5$ ;
- trn  $Th_{12} = \text{míšní segment } S_{1-5}$

Středem míchy probíhá míšní kanálek, který je obklopen šedou míšní hmotou. Šedá hmota má na příčném průřezu obrys „motýlích křídel“. V předních míšních rozích jsou uloženy alfa-motoneurony (inervují vlákna kosterních svalů) a gama-motoneurony (inervují svalová vřeténka kosterních svalů). Kolem šedé hmoty je plášť bílé míšní hmoty. (Dylevský, 2009) Bílá hmota je tvořena svazky vláken. Ty svazky, které mají společný začátek, tvoří míšní nervové dráhy. Podle průběhu a orientace vláken se míšní

---

<sup>1</sup> Výše uvedené topografické poměry se uplatňují v klinické praxi. Poškození míchy na úrovni těla obratle  $Th_4$  postihuje míšní segment  $Th_5$ , který se promítá v povrchové anatomii člověka do výšky prsních bradavek. Výškové úrovni těla obratle  $Th_4$  však na páteři odpovídá hmatný trnový výběžek  $Th_3$ . Při poškození míchy na úrovni těla obratle  $Th_8$ , tedy na úrovni hmatného trnového výběžku  $Th_7$ , je postižený segment míchy  $Th_{10}$ . Tento dermatom se na povrchu těla promítá do úrovně pupku.

dráhy dělí na vzestupné (ascendentní) a sestupné (descendentní). Ascendentní dráhy mají začátek v míše a míří do vyšších etáží CNS, jsou to dráhy senzitivní; descendentní dráhy začínají v mozkové kůře nebo v mozkovém kmene a končí v míše, jsou to dráhy motorické. Hlavní motorickou míšní dráhou je dráha pyramidová. (Dylevský, 2000)

### **1.3. Motorika a její řízení**

Motorický nervový systém tvoří všechny struktury, jejichž dominantní úlohou je zajistit opěrnou motoriku a cílenou manipulační motoriku. Motorické systémy jsou sice hierarchicky uspořádané, ale vzájemně kooperují. (Dylevský, 2009)

Z hlediska funkční neuroanatomie patří k motorickému systému především: motorické jednotky (jsou periferní částí motorického systému generujícího svalovou kontrakci), mícha, motorická centra mozkového kmene (zajišťují kontrolu a koordinaci motoriky a regulaci svalového napětí), mozeček (řídí a koordinuje motoriku), motorická jádra thalamu (koordinace vnímání pohybové aktivity), bazální ganglia (vypracování pohybových programů – směr, rychlost a síla) a motorická kůra (plán a program pohybu, jemná motorika). Na řízení motoriky se podílí i senzitivní systém. CNS tak dostává zpětné informace o probíhajícím pohybu. Elementární a periferní úrovní pro řízení svalové kontrakce a realizaci opěrné i cílené motoriky je mícha a její motorické jednotky. (Dylevský, 2009)

#### **1.3.1. Funkce míchy**

Mícha je z hlediska řízení pohybu základním řídicím článkem podřízeným vyšším oddílům nervové soustavy. Projevem funkce každého neuronu (i míšního) je vzruch. V případě motoneuronů jde o vzruch vyvolávající kontrakci svalů. (Dylevský, 2009)

Funkční jednotkou nervové soustavy je reflex. Reflex je odpověď organismu na podnět, podráždění, změnu zevního nebo vnitřního prostředí. Mícha je nejnižším reflexním ústředím CNS. (Dylevský, 2009) Podmínkou úspěšného řízení pohybu je jeho neporušenost. Integrita reflexu je dána integritou receptorů svalu, aferentního i eferentního nervu a motoneuronu. (Trojan, 1999)

Míšní receptory se dělí podle receptorů, jejichž podrážděním lze vybavit příslušný reflex. Proprioceptivní reflexy (napínací) zajišťují a řídí svalový tonus. Jejich

receptory jsou svalová vřeténka a šlachová tělíska. Vřeténka jsou drážděna při protažení svalu, tělíska jsou aktivovány při protažení svalu nebo při kontrakci svalu. Exteroceptivní reflexy (flexorové nebo extenzorové) zajišťují a řídí postoj a obranu. Jsou vybavovány drážděním receptorů pro bolest a dotyk, které jsou uloženy v kůži. (Dylevský, 2009)

Řízení pohybu na míšní úrovni lze shrnout do čtyř bodů:

- Při aktivaci agonistů (synergistů) jsou utlumeny antagonisté (princip reciproční inervace)
- Aktivace alfa-motoneuronů je omezována pomocí zapojení svalových vřetének a šlachových tělísek (princip záporné zpětné vazby)
- Vyšší, lépe strukturovaná centra nervového systému mohou zasahovat do řídicích mechanismů míchy (princip hierarchie řízení)
- Všechno, co vyvolává svalovou kontrakci, se realizuje prostřednictvím alfa-motoneuronů (princip společné periferní dráhy) (Dylevský, 2009)

## **1.4. Poranění páteře**

V 15–40% bývá poranění míchy spojeno s poraněním páteře. (Náhlovský, 2006)

### **1.4.1. Patogeneze**

Poranění páteře jsou patologicko-anatomicky charakterizována poraněním kostí, kloubů, poraněním vazů a plotének a jejich různými kombinacemi. Izolovaná poranění jednoho sloupce<sup>2</sup> mohou být stabilní, poranění dvou sloupců bývají nestabilní. Pojmy stabilita a nestabilita páteře jsou základem pro klasifikaci poranění páteře a ovlivňují též rozhodování o způsobu ošetření poranění páteře (konzervativní, operační terapie). Pro poranění míchy je nejdůležitější stav zadní části obratlového těla. Zlomeniny páteře s neurologickým deficitem jsou považovány za nestabilní. (Náhlovský, 2006)

---

<sup>2</sup> Třísloupcová teorie páteře: přední sloupec zahrnuje přední část obratlového těla a ploténky a přední podélný vaz, střední sloupec tvoří zadní část obratlového těla a ploténky (anulus fibrosus) a zadní podélný vaz, zadní sloupec tvoří osteoligamentózní komplex (klouby, pedikly, oblouky, výběžky a na ně se upínající vazy)

### **1.4.2. Vyšetření**

Základním vyšetřením při podezření na zlomeninu páteře, jsou skiagrafické snímky páteře. CT páteře slouží k upřesnění diagnózy, nevýhodou je špatné rozlišení měkkých tkání (špatně rozlišuje stupeň poranění míchy). Nezastupitelné místo při zobrazení měkkých tkání má magnetická rezonance. Přesně zobrazí rozsah komprese páteřního kanálu, poranění míchy a eventuální krvácení v měkkých tkáních a v páteřním kanálu. (Náhlovský, 2006)

### **1.4.3. Terapie**

U poranění páteře s vyjádřeným neurologickým postižením je indikován aktivní chirurgický přístup s akutní dekompresí páteřního kanálu a stabilizací páteře. Operační terapie poranění páteře s míšní lézí musí vycházet ze tří hlavních principů: zabránit dalšímu zhoršení neurologického stavu; vytvořit optimální podmínky pro návrat funkce; dekomprese, repozice a stabilizace kostních struktur jako prevence pozdních komplikací. Akutní dekomprese se provádí u pacientů s přerušáním míchy s účelem udržení postavení páteře a zamezení kyfotizace, což má význam pro další rehabilitační léčbu. (Náhlovský, 2006)

Stabilizační chirurgické výkony na páteři slouží k obnovení porušené statiky a stability páteře. Užívá se při nich kovových implantátů, hl. titanových. Stabilizace páteře se dělí na přední a zadní. Definitivní stabilizace páteře je možná jen srůstem obratlů (spondylodézou). Proto se stabilizace doplňuje kostními štěpy vloženými mezi obratlová těla. Stabilizací páteře se docílí imobilizace postiženého úseku. (Náhlovský, 2006)

## **1.5. Mechanismus poškození míchy**

Míšní léze vzniká nejčastěji při poranění páteře následkem úrazu. V 15–40% bývá poranění míchy spojeno s poraněním páteře. Nejvulnerabilnější úsek páteře je krční, který bývá poraněn ve 42%, hrudní asi ve 30% a bederní asi ve 28%. (Náhlovský, 2006)

Nejčastější příčinou poranění míchy v Th-L úseku páteře jsou úrazy při pádu z výšky (až 70%), úrazy při dopravních nehodách (asi 20%), následovány sportovními úrazy a úrazy v domácnosti. Podstatně menší množství úrazů páteře vzniká působením

přímých sil – střelná a bodná poranění, přímé údery na páteř (úder zezadu) apod. (Náhlovský, 2006) Mezi další možné příčiny poškození míchy patří zánětlivé či degenerativní onemocnění, míšní ischemie či hemorhagie, nádorové onemocnění (primární či sekundární) nebo vrozené vývojové vady.

Nejčastějším mechanismem úrazu je v Th-L páteři axiální a flekční násilí, při kterém vznikají kompresivní a tříštivé fraktury obratlových těl s distrakcí v zadních elementech. Páteřní kanál v hrudní páteři je relativně úzký (Th1-Th10), takže posun obratlů (nebo úlomků obratlů) do kanálu páteřního často vede k míšní lézi. (Náhlovský, 2006) Méně častým typem zlomenin hyperextenze.

K poranění míchy může dojít i bez poranění páteře, častěji však s jejím poraněním. K samostatnému poranění míchy bez poranění páteře obratlů dochází při bodných ranách, výjimečně při střelném zranění. (Náhlovský, 2006)

Mechanismus míšního poranění se dělí na primární a sekundární. Primárním mechanismem se rozumí přímé poškození míchy a její traumatizace nárazem na kostěné struktury páteřního kanálu nebo komprese míchy při zlomeninách obratlů kostním úlomkem. K laceraci míchy může dojít a k anatomickému přerušení může dojít při tříštivých zlomeninách obratlových těl a oblouků s vražením kostního úlomku do páteřního kanálu, při luxacích obratlů o celou šíři páteřního kanálu, při bodných a střelných poraněních. (Náhlovský, 2006)

Sekundární míšní poranění je způsobeno autodestrukčními změnami, ke kterým dochází po primárním poranění. (Náhlovský, 2006)

## **1.6. Míšní šok**

Jedná se o přerušení vedení veškerých aferentních a eferentních vzruchů míchou pod místem poškození. V patogenezi poranění se jedná o kombinaci edému, ischemie a vyplavení zánětlivých mediátorů, které blokují nervový přenos. (Kříž, Wendsche, 2005) Výsledkem těchto pochodů, které způsobují sekundární míšní poranění, je ztráta mikrocirkulace, redukce krevního průtoku a edém míchy, který přesahuje původní rozsah poranění až o několik segmentů. Snižuje se energetický metabolismus, klesá produkce ATP<sup>3</sup> a dochází ke smrti buňky. (Náhlovský, 2006)

---

<sup>3</sup> ATP – adenosin trifosfát



Míšní šok je charakterizován:

- Chabou či pseudochabou plegií distálně od míšní léze
- Globální anestazií (ztráta všech druhů citlivosti)
- Nepřítomností reflexů (areflexie)
- Poruchou vegetativních funkcí pod úrovní poškození
- Poruchou termoregulace
- Střevní atonií (neschopnost udržet stolici)
- Poruchou vylučovací funkce ledvin
- Areflexií močového měchýře (permanentní inkontinence)
- Poruchou autoregulace cévního řečiště
- Poruchou funkce tělních žláz
- Posunem elektrolytové rovnováhy
- Zvýšením hladiny cukru v krvi (hyperglykémie)

Trofické a vegetativní poruchy pod místem poškození ohrožují pacienta sklonem k tvorbě dekubitů, osteoporóze kostí a subluxačnímu postavení jednotlivých segmentů v kloubech. (Kříž, Wendsche, 2005; Wendsche, 2009)

Míšní šok může trvat několik dní až týdnů (nejčastěji kolem šesti týdnů). Při jeho odeznění se navrácí svalový tonus (přetrvává však hypotonie pro snížení napínacích reflexů, které jsou hlavním zdrojem svalového tonu). Převažuje tonus flexorů nad tonem extenzorů, z čehož vyplývá semiflekční držení. Objevují se šlachookosticové a kožní reflexy (přetrvává však hyporeflexie), iritační pyramidové jevy (např. Babinského reflex), míšní automatismy (např. automatický měchýř<sup>4</sup> nebo tzv. příznak trojflexe<sup>5</sup>) a nastupuje spasticita. Porucha volní hybnosti a citlivosti pod místem léze přetrvává, u postižených končetin dochází k vazokonstrikci, kůže je suchá a chladná. Vzniká ortostatická hypotenze. (Kříž, Wendsche, 2005; Malý, 1999)

---

<sup>4</sup> Při určitém stupni náplně se močový měchýř automaticky vyprazdňuje bez vlastní vůle pacienta

<sup>5</sup> Při bolestivém podnětu vzniká v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu flexe

U pacientů s poraněním míchy nad šestým hrudním obratlem vzniká riziko rozvoje autonomní dysreflexie<sup>6</sup>. K této reakci dochází nejčastěji při zvýšeném tlaku v močovém měchýři nebo při dráždění v dutině břišní. Dále může docházet k přechodné hypotenzi při posazení, postavení či cvičení s HKK ve vyšších polohách. (Kříž, Wendsche, 2005; Svaz paraplegiků, 1997)

Mezi další komplikace vznikající po poranění míchy patří vznik dekubitů, kterým lze předcházet pravidelnými změnami polohy (zamezí se nadměrnému působení tlaku na tlakové body přes kostní prominence); poruchy dýchání, které mohou limitovat fyzickou aktivitu pacienta a komplikovat celkový zdravotní stav (dechovými obtížemi trpí i postižení s nižšími lézemi, což způsobuje zvednutí bránice rozepjatými střevními kličkami při počáteční zástavě peristaltiky), důležité je polohování a metody respirační fyzioterapie. Dalšími komplikacemi jsou bolesti (paraplegici pociťují bolesti i v denervovaných oblastech), které lze pozitivně ovlivnit fyzioterapeutickými metodami či fyzikální léčbou (např. elektroterapie). Heterotopické osifikace, ke kterým nejčastěji dochází na podkladě traumat při transportu a kterým lze v akutní fázi poranění jen těžko předcházet. Při fyzioterapii bráníme jejich vzniku šetrnou rehabilitací, polohováním, pasivními pohyby, využíváním syntetických fyzioterapeutických metod<sup>7</sup> a fyzikální terapií (využití tepla). Osteoporóza vzniká následkem imobilizace, její progresi lze zabránit vertikalizací, cvičením v MotoMedu či Lokomatu, apod. Spasticita je přetrvávající mimovolní zvýšené patologické svalové napětí, často se svalovými spasmami. Je důsledkem přerušení drah z nadřazených struktur CNS a výpadkem inhibičních vlivů. Spasticitu ovlivňují vnější (např. tlak, teplota) a vnitřní (náplň močového měchýře, infekce) faktory. Spasticitu lze pozitivně ovlivnit správnou a včasnou rehabilitací, především využitím facilitačních technik. Mezi další změny patří poruchy střevní činnosti a metabolismu, poruchy močení (pro zlepšení funkce močového měchýře lze provádět elektroakupunkturu močového měchýře), poruchy sexuálních funkcí, poruchy termoregulace a psychické změny, zde lze pacientovi pomoci využitím relaxačních metod. (Kříž, Wendsche, 2005; Svaz paraplegiků, 1997; Malý, 1999)

---

<sup>6</sup> Jedná se o závažný život ohrožující stav s náhlým a výrazným zvýšením krevního tlaku, bolestí hlavy, možnou ztrátou vědomí, zarudnutím, pocením atd.

<sup>7</sup> Vojtova reflexní lokomoce, koncept „Bazální programy a podprogramy“, Bobath koncept, PNF

## 1.7. Klinický obraz

Klinický obraz míšňí léze je anatomicky určen jednak transverzálním rozsahem (horizontální topika), jednak výškovou lokalizací (vertikální topika) patologického procesu. Léze může být lokalizována do určité výškové oblasti, kde postihuje buď celý míšňí průřez, nebo jeho část – kompletní nebo inkompletní míšňí léze. (Wendsche, Kříž, 2005)

Z hlediska funkce jednotlivých anatomických struktur (jader či drah) dochází k poruše jednotlivých funkcí – motorických, senzitivních, autonomních. (Wendsche, Kříž, 2005)

**Motorické dysfunkce** – léze motorických neuronů na úrovni předních rohů míšňích kořenů vedou k syndromu periferní (chabé) parézy. Léze descendentních motorických drah se manifestuje syndromem centrální (spastické) parézy. (Wendsche, Kříž, 2005)

**Senzitivní dysfunkce** – léze v oblasti vstupní zóny a zadních rohů míšňích vede k poruše všech kvalit citlivosti a je distribuována ipsilaterálně a segmentálně. Při lézi předních a postranních provazců obsahujících tr. spinothalamicus vede k poruše hrubé kožňí citlivosti, termického a algického čítí provazcového typu a kontralaterálně. Léze zadních provazců vede k poruše propriocepce a diskriminačního čítí provazcového typu a ipsilaterálně. (Wendsche, Kříž, 2005)

**Autonomní dysfunkce** – při míšňí lézi může dojít buď k porušení centrálních drah ovlivňujících pregangliové autonomní neurony, nebo k lézi pregangliových sympatických neuronů lokalizovaných v ncl. Intermediolateralis segmentů C<sub>8</sub> – Th<sub>3</sub> a dále pregangliových parasympatických neuronů v sakrální míše – segmenty S<sub>2-4</sub>. Postižení se může projevovat řadou poruch, z nichž klinicky jsou nejvýznamnější poruchy mikce a defekace, poruchy sexuálních funkcí, zornicové poruchy a poruchy regulace vazomotoriky. (Wendsche, Kříž, 2005)

Kompletní léze je charakterizována úplnou ztrátou hybnosti, čítí a autonomní regulace pod místem léze. Inkompletní míšňí léze je charakterizována částečně zachovanou hybností nebo citlivostí pod místem léze. Mezi inkompletní léze patří Brown-Séquardův syndrom (syndrom hemisekce míšňí), syndrom centrální míšňí šedi

(syringomyelický syndrom), syndrom a. spinalis anterior, syndrom zadních provazců, syndrom epikonusu (míšní segment L<sub>4</sub> – S<sub>2</sub>), syndrom konusu (míšní segment S<sub>3-5</sub>) a syndrom kaudy (L<sub>3</sub> – S<sub>5</sub>) (Wendsche, Kříž, 2005)

Přestože se poškození míchy rozděluje na kompletní a inkompletní, úplné anatomické přerušení míchy nebývá časté. (Malý, 1999)

## **1.8. Klasifikace poranění míchy v závislosti na výšce léze**

Motorické poruchy se dělí na plegie (parézy) periferní, centrální či smíšené, kdy je poškozen jak periferní motoneuron, tak i kortikospinální dráhy. Vzhledem k výšce poškození míchy vzniká pentaplegie (paréza), tetraplegie (paréza), paraplegie (paréza) – centrální, periferní či smíšená, hemiplegie (paréza) a monoplegie (paréza) – také centrální, periferní či smíšená. (Malý, 1999)

### **1.8.1. Pentaplegie**

Pentaplegie vzniká při poranění míchy nad segmentem C<sub>4</sub>. Jedná se o velmi závažné poranění, neboť dochází k obrně obou bráničních nervů.

### **1.8.2. Kvadruplegie**

Kvadruplegie vzniká při postižení krční intumescence (C<sub>4</sub> – Th<sub>2</sub>), kdy dochází k paréze horních končetin a plegii dolních končetin a ze současné léze motoneuronů předních rohů míšních jsou v úrovni léze známky periferního postižení (hyporeflexie a postupně atrofie).

### **1.8.3. Paraplegie**

Paraplegie vzniká při postižení hrudní páteře od Th<sub>2</sub> (pod segmentem C<sub>8</sub>), kde již nejsou postiženy horní končetiny, na dolních končetinách dochází k plegii. Paraplegii lze dělit na vysokou (poškození míchy v segmentu horní části zad) a nízkou (poškození míchy v segmentu dolní části zad). (Faltýnková et.al., 2004) Segmenty Th<sub>2-12</sub> zajišťují inervaci svalů paravertebrálních, interkostálních a břišních.

Při lézi bederní intumescence (L<sub>1</sub> – S<sub>2</sub>) vzniká paraparéza dolních končetin. (Ambler, 2006)

## 1.9. Regenerace míchy

Dřívější názor, že poškozená mícha nemá schopnost regenerace, se na podkladě novějších výzkumů přehodnotil a nyní se připouští, že určitá schopnost regenerace míchy existuje. Ne však taková, aby bylo možné úplné zhojení a obnova funkce. Významné zlepšení nastává po odeznění míšního šoku, další zlepšení záleží na stupni poškození a intenzitě rehabilitace. Výraznější obnova obvykle proběhne v období do 6-8 měsíců po vzniku míšní léze. U některých pacientů se mohou projevat známky zlepšení i po dvou letech. Čím více času uběhne bez jakéhokoliv zlepšení, tím je menší pravděpodobnost, že nějaké podstatné zlepšení v oblasti cití nebo pohybu nastane. (Faltýnková et.al., 2004)

## 1.10. Vyšetřovací postupy

Vedle základních vyšetřovacích metod, které se užívají u pacientů po závažných úrazech, hraje v případě míšního poranění zvláště důležitou roli pečlivé neurologické vyšetření. K vyšetření se používá standardní postup podle ASIA (American Spinal Injury Association) protokolu a Frankelova škála. Na něj navazuje další vyšetření hodnotící funkční schopnosti. Kvalitně provedené neurologické vyšetření umožňuje sledovat vývoj stavu pacienta v různých stádiích míšního poranění, zhodnotit reziduální funkční kapacitu svalů a zvolit adekvátní a individuální léčebný rehabilitační postup. (Kříž, Chvostová, 2009)

### 1.10.1. Neurologické vyšetření podle ASIA protokolu

Toto vyšetření umožňuje stanovit úroveň míšní léze a rozsah míšní léze.

#### Stanovení neurologické úrovně míšní léze

Motorická úroveň se vyšetřuje pomocí tzv. klíčových svalů. Pro každý míšní segment, který motoricky inervuje svaly horní a dolní končetiny, je určen jeden klíčový sval (vyšetření se provádí v 10 párových klíčových svalech - 5 na horní končetině, 5 na dolní končetině). Každý z těchto svalů se vyšetřuje ve specifické poloze a označuje se stupněm svalové síly 0-5 (odpovídá stupňům svalové síly podle Jandy). Motorická úroveň léze je pak určena míšním segmentem, v jehož myotomu je síla klíčového svalu nejméně na stupni 3. Síla klíčového svalu nad ním však musí být 5. V segmentech C<sub>1-4</sub>, Th<sub>2</sub> – L<sub>1</sub> a S<sub>2-5</sub> se motorická úroveň určuje podle hranice cití. (Kříž, Chvostová, 2009)

Senzitivní úroveň se vyšetřuje analogicky pomocí tzv. klíčových bodů, kterých je 28. Pro každý míšňí segment je v odpovídajícím dermatomu určen jeden klíčový bod, u něhož se vyšetřují dvě modalitý – lehký dotyk a diskriminační čítí (ostrý nebo tupý předmět). Dále se vyšetřuje vnímání silného tlaku, tepla a chladu, polohocit a pohybcit. Jako senzitivní úroveň se stanoví nejnížší segment s plně zachovanou citlivostí pro obě modalitý. (Kříž, Chvostová, 2009)

Neurologickou úroveň míšňí léze se pak stanoví jako nejnížší segment s normální motorickou a senzitivní funkcí, a to na obou stranách. (Kříž, Chvostová, 2009)

#### Stanovení rozsahu míšňí léze

Ke stanovení rozsahu míšňí léze se používá škála AIS (ASIA Imairment Scale) se stupni označenými A až E. AIS A označuje kompletní motorickou a senzitivní lézi. Podmínkou je v tomto případě nulová motorická a senzitivní funkce v segmentech S<sub>2-4</sub>. Jako AIS B se označuje léze motoricky kompletní, kdy je zachována citlivost pod úrovní léze včetně S<sub>2-4</sub> segmentů, ale není zde přítomná žádná motorická funkce. Jako AIS C je označena nekompletní léze, kdy motorická funkce je zachována u více než poloviny klíčových svalů pod neurologickou úrovní, a to na stupni méně než 3. AIS D označuje nekompletní lézi, kdy motorická funkce u více než poloviny klíčových svalů pod neurologickou úrovní je na stupni 3 a více. AIS E vyjadřuje normální hybnost a citlivost ve všech segmentech. Může být ovšem přítomna porucha autonomních funkcí. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **1.10.2. Neurofyziologické vyšetření**

Neurofyziologické vyšetření poskytuje časnou diagnostiku neurologického deficitu u pacientů po míšňím poranění. Může ozřejmit rozsah postižení nervových drah i v období míšňího šoku. Jeho součástí je hodnocení motorických evokovaných potenciálů<sup>8</sup> (MEP), somatosenzorických evokovaných potenciálů<sup>9</sup> (SSEP) a EMG vyšetření<sup>10</sup>. (Kříž, Chvostová, 2009)

---

<sup>8</sup> MEP mapují integritu kortikospinálních motorických drah. Na základě jejich vyšetření v jednotlivých svalových skupinách končetin lze přesně určit úroveň míšňího poranění nezávisle na zobrazovacích metodách.

Kombinace klinického a elektrofyziologického vyšetření u pacientů v akutní fázi míšního poranění umožní přesně určit úroveň a rozsah postižení a může předpovídat změny ve vývoji hybnosti, ovládnání autonomních funkcí či schopnosti chůze. Tato vyšetření by měla být standardem pro sledování a hodnocení terapeutických přístupů v léčbě spinálních poranění. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **1.10.3. Vyšetření nezávislosti pacienta**

Speciálně pro hodnocení disability pacientů po míšním poranění byla vytvořena škála SCIM (Spinal Cord Independence Measure). Zahrnuje čtyři hlavní oblasti s celkem 16 dotazy. První oblast se týká sebeobsluhy a hodnotí se zde schopnosti pacienta v činnostech přijímání potravy, koupele, oblékání a úpravy zevnějšku s možností získat 0-20 bodů. V oblasti ovládnání dýchání a svěračů se hodnotí respirace, ovládnání močového měchýře a střev a používání toalety. Zde je možnost získat až 40 bodů. Třetí oblastí je pohyblivost v místnosti a na toaletě, která zahrnuje dotazy na mobilitu na lůžku, přesuny lůžko-vozik a vozík-toaletní mísa. Čtvrtá oblast se týká pohyblivosti v interiéru a exteriéru s dotazy na pohyblivost na krátké vzdálenosti, střední vzdálenosti (10-100 m) a pohyblivost v exteriéru (nad 100 m) a na schopnost zvládnout schody a přesun vozík-auto. V části s otázkami na mobilitu je možno získat až 40 bodů. Výsledné skóre je tedy v rozmezí 0-100 bodů. (Kříž, Chvostová, 2009)

## **2. Rehabilitační proces**

### **2.1. Cíle rehabilitačního procesu**

Cílem fyzioterapie je včas a účelně působit na fyzické reziduální schopnosti paraplegika, aby celková funkční ztráta byla co nejmenší. Při výběru vhodného fyzioterapeutického postupu musí být brán ohled na aktuální zdravotní stav pacienta, s cílem minimalizovat sekundární důsledky míšní léze, zamezit vzniku disability a vést

---

<sup>9</sup> SSEP mapují integritu přenosu signálu aferentních nervových vláken. Záznam elektrické aktivity senzorických drah v různých úrovních CNS a na periférii umožní odlišit míšní lézi od poruchy vedení na základě léze periferního nervu.

<sup>10</sup> Pomocí EMG vyšetření lze specifikovat, do jaké míry se na poruše hybnosti podílí případné postižení periferních nervů, či zda jde o izolovanou lézi centrálního motoneuronu.

pacienta k maximální soběstačnosti tak, aby byla dosažena optimální výkonnost pro zabezpečení pohybu a určité kvality života.

Rehabilitační program zajišťuje tým pracovníků, který tvoří rehabilitační lékař, neurolog, neurochirurg, ortoped, urolog, sexuolog, internista, chirurg, plastický chirurg a anesteziolog. Důležitou roli zastávají fyzioterapeuti a ergoterapeuti. Rehabilitační tým dále dotváří sociální pracovník, psycholog, ortopedický protetik, popř. logoped, bioinženýr. Stejně tak ovlivňuje tělesný i duševní potenciál pacienta rodina, přátelé a ostatní pacienti. (Malý, 1999)

Stavba rehabilitačního programu se liší dle stádií, kterými pacient prochází. Přesto se některé metodiky a techniky mohou v různých stádiích prolínat či doplňovat. Program je sestaven v závislosti na informacích získaných ve vztahu ke konkrétnímu pacientovi. Rehabilitační program je tím kvalitnější, čím kvalitnější informace jsou k dispozici. (Malý, 1999)

Transverzální míšňí léze jsou indikovány ke komprehenzivnímu rehabilitačnímu programu. Jde o interdisciplinární odborný přístup, kdy jsou jednotlivé složky rehabilitace, tzn. rehabilitace léčebná, sociální, pracovní a pedagogická, vzájemně propojeny. Všemi složkami rehabilitace se prolíná i rehabilitace psychologická. Komprehenzivní rehabilitační program má svou strukturu danou komponentami jako jsou účelovost, efektivnost a eficeience, tzn. že výsledky musí vykazovat zlepšení stavu pacienta a zároveň splňovat jejich odpovídající ekonomické náklady. (Malý, 1999)

Všechny metodiky a techniky využívané v rehabilitačním procesu jsou indikované na základě objektivního posouzení funkčního stavu pacienta. Aplikovány jsou v takovém programu, aby dosáhly maximálního efektu při zachování principu potencování efektu dosaženého už použitými technikami a metodikami. Rehabilitační program musí být přísně individuální. (Malý, 1999)

## **2.2. Fáze míšňího poškození a výčet fyzioterapeutických postupů a metod**

Podle Metodického opatření MZ ČR z 18. června 2002 je období po poškození míchy rozděleno na čtyři stádia.



### **2.2.1. Stádium 1a – fáze akutní (urgentní)**

V této fázi je pacient hospitalizován na ARO nebo JIP spondylochirurgického oddělení. Tato fáze trvá cca 1. - 2. týden po vzniku poranění a je charakterizována míšním šokem. Je třeba zabezpečit prevenci komplikací, z nichž se nejčastěji v poúrazovém a pooperačním období objevují bronchopneumonie, embolie, dekubity, demineralizace skeletu, uroinfekce, heterotopické osifikace, katabolismus aj. (Malý, 1999; Wendsche, 2009)

U pacienta se provádí vyšetření funkčního stavu hybnosti – rozsahy kloubní pohyblivosti, zachovaná aktivní hybnost a cití, spasticita apod.)

V rámci fyzioterapie se provádí polohování, pasivní pohyby denervovaných končetin, cvičení na MotoMedu, techniky respirační fyzioterapie, míčková facilitace, Vojtova metoda (především stimulace hrudní zóny), koncept Bazální programy a podprogramy, Bobath koncept, PNF, aktivní cvičení s využitím pomůcek, začátek vertikalizace, manipulační léčba (mobilizace a měkké techniky), fyzikální terapie (elektroléčba, fototerapie, termoterapie), ergoterapie.

Při pohybové terapii v akutním stádiu je nutné počítat s rychlým nástupem únavy svalů. Nástup únavy se projeví poruchou koordinace pohybů, sníženou schopností vnímání a ztrátou iniciativy. (Malý, 1999)

### **2.2.2. Stádium 1b – fáze subakutní (postakutní)**

Během této fáze je pacient hospitalizován na Spinální jednotce<sup>11</sup>. Tato fáze trvá cca 2. – 12. týden po vzniku poranění a je charakterizována odezněním míšního šoku a nástupem míšních automatismů. Páteř bývá zpravidla stabilizována. Dochází k počáteční autoregulaci vyprazdňování močového měchýře. Cíle tohoto programu musí být reálné a musí respektovat neurologické, interní a ortopedicko-traumatické vstupní vyšetření. Je třeba se zaměřit na aktivitu horní části těla individuálním cvičením, což má zabránit jak atrofii, tak zlepšit sílu svalstva trupu, pletenců ramenních a HKK, které budou zodpovědné za mobilitu a lokomoci pacienta. (Malý, 1999; Wendsche, 2009)

V rámci fyzioterapie se provádí polohování, pasivní pohyby, cvičení na MotoMedu a v Lokomatu, techniky respirační fyzioterapie, míčková facilitace, Vojtova

---

<sup>11</sup> ÚN Brno, FN sP Ostrava, KN Liberec, FN v Motole-Praha

metoda, koncept Bazální programy a podprogramy, Bobath koncept, PNF, senzomotorická stimulace, S.E.T. koncept, aktivní cvičení s využitím pomůcek, Feldenkraisova metoda, vertikalizace, nácvik chůze v ortézách, manipulační léčba (mobilizace a měkké techniky), synergická reflexní terapie, Spiraldynamik, fyzikální terapie (elektroléčba, termoterapie, hydrokineziterapie, elektroléčba, fototerapie, termoterapie), IMF-terapie, FES, skupinové cvičení, ergoterapie, sportovní činnost.

### **2.2.3. Stádium 2 – fáze chronická**

Během této fáze je pacient hospitalizován na Spinální rehabilitační jednotce v rehabilitačním ústavu nebo odborné léčebně<sup>12</sup>. Tato fáze trvá cca 6. – 26. týden po vzniku poranění. Je charakterizována celodenní výdrží na vozíku a tolerancí určité fyzické zátěže. Program v tomto období je náročnější a odpovídá aktuálnímu zdravotnímu stavu pacienta. Probíhá integrace do denního rodinného a pracovního života, dovybavení rehabilitačními a kompenzačními pomůckami, výběr a práce s vozíkem a škola správného sedu na vozíku. (Malý, 1999; Wendsche, 2009)

V rámci fyzioterapie se provádí polohování, pasivní pohyby, cvičení na MotoMedu a v Lokomatu, techniky respirační fyzioterapie, míčková facilitace, Vojtova metoda, koncept Bazální programy a podprogramy, Bobath koncept, PNF, senzomotorická stimulace, S.E.T. koncept, Brügger koncept, aktivní cvičení s využitím pomůcek, Feldenkraisova metoda, vertikalizace, nácvik chůze v ortézách, Spiraldynamik, manipulační léčba (mobilizace a měkké techniky), synergická reflexní terapie, relaxační techniky, fyzikální terapie (elektroléčba, termoterapie, hydrokineziterapie, magnetoterapie, fototerapie), IMF-terapie, FES, skupinové cvičení, ergoterapie, sportovní činnost, psychosociální rehabilitace a další.

### **2.2.4. Stádium 3 – fáze pozdní, reintegrační**

V této fázi někteří pacienti potřebují péči pro vzniklé komplikace (dekubity, infekce močového systému, kontraktury, bolesti, psychické potíže apod.) nebo operační zákroky. (Wendsche, Kříž, 2005)

---

<sup>12</sup> RÚ Kladruby, RÚ Hrabyně, Hamzova odborná léčebna Luže – Košumberk

V této fázi také probíhá zařazení pacienta zpět do společnosti a navrácení pacienta do pracovního procesu, který musí přesně odpovídat jeho schopnostem a možnostem. Terapie se soustředí hlavně na zvládání denních činností a různých situací (např.: pády, nastupování a vystupování v dopravních prostředcích apod.).

V rámci fyzioterapie se provádí pasivní pohyby denervovaných končetin, cvičení na MotoMedu, techniky respirační fyzioterapie, míčková facilitace, Vojtova metoda (především stimulace hrudní zóny), koncept Bazální programy a podprogramy, Bobath koncept, PNF, aktivní cvičení s využitím pomůcek, vertikalizace, manipulační léčba (mobilizace a měkké techniky), relaxační techniky. Lze využít celé spektrum nabízených metod.

## **2.3. Fyzioterapeutické metody a postupy**

### **2.3.1. Polohování**

Polohování u pacientů s míšními lézím by mělo zamezit vzniku svalových atrofií, kontraktur, deformací kloubů a podpořit rehabilitaci. Polohování je rovněž základem prevence vzniku proleženiny, ale i hojení již vzniklého dekubitu. Je na pomezí ošetrovatelské péče a fyzioterapie a z toho vyplývá nutná spolupráce fyzioterapeutů, sester a sanitářů. Polohování tedy plní několik funkcí – pomáhá odlehčení kůže, zlepšuje prokrvení, předchází kontrakturám, umožňuje relaxaci svalstva, eliminuje bolest, zlepšuje psychický stav. Při polohování se kontrolují ohrožená místa kůže (sakrum, boky, kotníky, lokty). Pacient musí ležet v suchu. Také se kontroluje správná poloha permanentního katétru, epicystostomie, přívodu infuzí. K manipulaci s pacientem se využívá „polohovačka“, která usnadňuje práci s pacientem se zhoršenou mobilitou a odstraní střížné síly. (Jirků, Kyriánová, 2006) Ani nejlepší antidekubitní lůžka či matrace nemohou zcela zabránit rozvoji dekubitů, pokud není pacient řádně polohován, a to střídavě na boky<sup>13</sup> a záda<sup>14</sup> po 2-3 hodinách. (Kříž, Chvostová, 2009)

---

<sup>13</sup> Poloha semisupinační a semipronační

<sup>14</sup> Poloha supinační

### **2.3.2. Pasivní pohyby**

Pasivní pohyb je takový, který vykonává jiná osoba nebo přístroj. Provádí se k prevenci kontraktur a zachování plného rozsahu v jednotlivých segmentech. U již vzniklých kontraktur pomáhají pasivní pohyby zvětšit rozsah pohybu. U paraplegiků je důraz kladen na dolní končetiny a dolní část trupu. Pohyby jsou prováděny pomalu, ve fázi míšního šoku nepřesahují dvě třetiny fyziologického rozsahu. (Kříž, Chvostová, 2009)

Mezi další cíle pasivních pohybů patří stimulace propioceptivní signalizace z proprioceptorů (svalových vřetének a šlachových a kloubních tělísek), zlepšení cirkulace v dolních končetinách a relaxační působení. (Malý, 1999)

Při rychle vedených a násilných manipulacích může dojít k mikrorupturám svalových a vazivových tkání, které zvyšují pravděpodobnost vzniku paraartikulárních (heterotopních) osifikací, kvůli kterým se může hybnost segmentu ještě více omezit. (Kříž, Chvostová, 2009) Proto je doporučován slabší tah, který se ale v příslušné poloze nechá působit déle. Končetinu lze v žádané poloze udržet dlahami, fixačními obvazy, závěsem, podložkami nebo vaky s pískem. (Malý, 1999) Po nástupu spasticity je provádění pasivních pohybů jednou z hlavních metod, která vede ke snížení svalového hypertonu. (Kříž, Chvostová, 2009)

Součástí pasivních pohybů je tzv. centrace kloubů, zvláště pak centrace ramenního a kyčelního kloubu. Jedná se o kontinuální tlak na končetinu ve směru její osy do kloubní jamky ve střední poloze kloubu. Dochází tak ke stimulaci tlakových receptorů v jamce a k vyslání aferentních impulsů, které se mohou podílet na maximálním využití reziduální funkční kapacity nervových vláken postiženého segmentu. (Kříž, Chvostová, 2009)

Pasivní pohyby se vykonávají od kořenových kloubů směrem k periférii.

### **2.3.3. Spiraldynamik koncept**

Spiraldynamik je anatomicky podložený koncept trojrozměrného držení a pohybové koordinace lidského těla. Vychází z principů anatomické stavby člověka a jeho ideální pohybové koordinace. Využívá poznatky z fyzikálních zákonů a vývoje lidského pohybového aparátu v průběhu evoluce k správnému vedení pohybu – trojrozměrnému, dynamickému a systematickému. (Kazmarová, 2010)

Koncept vychází z poznání šroubovice (tj. helixu = spirálově šroubovitého uspořádání) jako základního strukturálního elementu pohybového aparátu člověka. Spirální stočení přináší stabilitu ve struktuře i dynamice. Trup představuje dvojitou spirálu, což umožňuje spirálově-šroubovitě pohyby doprava a doleva. Horní a dolní končetiny tvoří jednoduché spirály, které jsou ale vinuty v protichůdném směru. (Pavlů, 2003)

Mezi základní pohyby Spiraldynamiku patří pohyby ve formě osmičky. Osmičkovým pohybem se provádí trojrozměrná funkční mobilizace kloubu. Pohyby do sebe vzájemně vplývají a navzájem se doplňují. (Pavlů, 2003)

Terapeutické využití 3D pohybů zahrnuje propracování hlubokých svalů a vazivového aparátu bez bolestivých reakcí; zlepšování elasticity tkání; zvětšení rozsahu pohybů; svalovou rovnováhu; nové impulzy a informace o pohybu a integraci do denních pohybových činností. (Kazmarová, 2010)

Příklad – ramenní kloub z pohledu konceptu Spiraldynamik:

*Ramenní kloub je závěsný aparát horní končetiny určující akční rádius ruky. Představuje přechodnou (přenosnou) jednotku mezi horní končetinou a trupem. Trojrozměrný akční rádius ruky je dán volnou konstrukcí ramenního kloubu, který umožňuje pohyb v prostoru – kulovitý kloub se všemi stupni volnosti. Ramenní kloub zprostředkovává mobilitu paže a musí zajistit dostatečně silný převod zátěže mezi trupem a periferií. Koordinovaný ramenní kloub zajišťuje maximální stabilitu a plnou mobilitu paže. Stabilita ramenního kloubu závisí na umístění a centraci kloubní hlavice v jamce, stejně jako na postavení lopatky vůči hrudníku.* (Kazmarová, 2010)

Při praktickém provádění se volí vhodně přizpůsobená posturální a pohybová výchova, postupující od jednoduchých pohybových prvků ke komplexním celkům. Pacient je veden k tomu, aby si návykově zafixované pohybové vzorce dokonale uvědomoval. Cvičením vhodných alternativních možností je zlepšována proprioceptivní zkušenost. Zpočátku se provádí pasivní vedení pohybů, pak pohybů s dopomocí, často i s aplikací odporu. Později přechází pacient k samostatnému aktivnímu provádění správně vedených pohybů. (Pavlů, 2003)

## **2.3.4. Myoskeletální léčba**

### **2.3.4.1. Mobilizace**

Tato manipulační léčba je indikována, jestliže dojde k omezení pohyblivosti (blokádě) kloubní nebo pohybového segmentu páteře a pokud je považována za relevantní vzhledem k onemocnění pacienta. Obnovit normální pohyblivost po dosažení předpětí (bariéry) lze perrující pohybem (prostou mobilizací) nebo nárazovou manipulací. Prostá mobilizace je účinná zvláště u kloubů, které při blokádě nebývají výrazněji fixovány svalovými spasmami. Jsou to na prvním místě sakroiliakální klouby, akromioklavikulární a tibiofibulární. Významné jsou mobilizace na akrálních částech horních a dolních končetin pro zlepšení jejich funkce. (Lewit, 2003)

### **2.3.4.2. Trakce**

Trakce je v podstatě způsob mechanoterapie či manipulace. Před započítím trakce by se měl provádět trakční test, který ukáže, zda je trakce úlevová. Pokud úlevu nepřináší, musí se trakční technika přizpůsobit pacientovi. Trakce se nejvíce používá na krční a bederní páteř. (Lewit, 2003)

### **2.3.4.3. Techniky měkkých tkání**

Měkké tkáně, zvláště hlubší vrstvy pojiva ve svalech a fasciích, mají velmi úzký vztah k pohybové soustavě. Je funkcí měkkých tkání být protaženy a být posunlivými. U lézí měkkých tkání se pravidelně nalézají patologické bariéry, které lze normalizovat, a tak obnovit funkci. Technika spočívá v dosažení předpětí (bariéry) a poté, aniž se podstatněji mění tlak nebo tah, působí fenomén uvolnění (release) po latenci několika sekund. (Lewit, 2003)

#### **Protažení kůže**

Tato metoda je specifická při léčbě kožních hyperalgických zón (HAZ). Má podobný účinek jako některé techniky tzv. reflexní masáže. Tato technika je zcela nebolestivá a může být prováděna též jako autoterapie. (Lewit, 2003)

#### **Protažení pojivové jizvy**

Hlubší vrstvy pojiva lze vhodně řasit a tuto řasu po dosažení předpětí protahovat. Je to především účinné u zkrácených svalů a také u jizev. (Lewit, 2003)

### **Posouvání hlubokých tkání (fascií) proti kosti**

Tato technika se využívá při omezené pohyblivosti hlubokých vrstev tkání (fascií) proti kosti. Totéž platí pro skalp a také pro posunlivost subperiostální tkáně v okolí bolestivých periostálních bodů, nejčastěji při bolestivých úponech šlach a vazů. (Lewit, 2003)

### **Léčení pouhým (lehkým) tlakem**

Tato technika působí velmi příznivě na bolestivé spouštěvé body (trigger points, TrP), pokud nejsou hluboko uloženy a na rezistence měkkých tkání v hloubi – jako zejména u jizev. (Lewit, 2003)

### **Léčení zaměřené na jizvy**

Jizvy bývají uloženy v měkkých tkáních a často procházejí všemi jejími vrstvami. Pokud se rána správně hojí, bývá jizva asymptomatická. Pokud se však dobře nehojí, tvoří se adheze, v oblasti jizvy dochází k poruše měkkých tkání v některé nebo i ve všech vrstvách. Palpačně se nachází charakteristické změny v kůži, podkoží a v hlubokých vrstvách nad kostí, jako rezistence nebo patologická bariéra a bolestivost. Tak se jizva často stává výrazně patogenní změnou v oblasti měkkých tkání a narušuje harmonickou pohyblivost těchto tkání vůči svalům a kloubům. (Lewit, 2003)

#### **2.3.4.4. Postizometrická relaxace (PIR)**

Jedná se o specifickou metodu pro dosažení svalové relaxace. Je účinná při léčení TrP ve svalech a také u velmi četných bolestivých bodů na okostici, pokud jsou úpony svalů ve spasmu. Metoda bývá (až na některé výjimky) zcela nebolestivá. Často se kombinuje s reciproční inhibicí pomocí stimulace antagonistů. (Lewit, 2003)

Při praktickém provádění se nejdříve dosahuje předpětí, poté pacient klade minimální silou odpor (izometricky) a pomalu se nadechuje (nádech kosterní svaly facilituje). Po deseti sekundách pacient odpor povolí a pozvolna vydechne (výdech kosterní svaly tlumí). Během relaxace dochází spontánně k prodloužení svalu dekontrakcí, čímž se opět dosáhne předpětí. Celý postup se opakuje třikrát až pětkrát. (Lewit, 2003)

#### **2.3.4.5. Masáž**

Toto označení zahrnuje velký počet technik. Podle klinických hledisek se masáž používá tam, kde fyzioterapeut nalézá změny ve tkáních, které hlavně spočívají ve

změně napětí (tonu). Masáž bývá příjemná a záhy přináší úlevu, ale účinek bývá zpravidla jen přechodný. (Lewit, 2003)

Masáž je zcela pasivní procedurou, která téměř nevyžaduje pacientovu spolupráci, proto se indikuje téměř výlučně jako přípravu pro jiné, specifičtější a účinnější metody léčení. (Lewit, 2003)

Kožní, fasciální a svalové techniky manuální léčby jsou používány pro ovlivnění funkčních poruch pohybového systému. Nejčastěji v oblasti hrudníku, šíje a na končetinách a také v souvislosti s respirační fyzioterapií. (Lewit, 2003)

### **2.3.5. Synergická reflexní terapie (SRT)**

SRT je kombinace reflexně-terapeutických manuálních technik, založená na principu synergie a působící na téměř všechny tělní systémy pomocí současného nasazení specifické kombinace různých reflexních metod spojených s korekcí patologického držení těla při jednom ošetření. Zahrnuje kombinaci různých léčebných interdisciplinárně pojatých postupů či technik na neurofyziologické bázi. (ISRT, 2010)

SRT jako preventivní, léčebná a pro účinnost fyzioterapie podpůrná metoda je koncipována především pro specifikum sekundárních poruch na pohybovém aparátu v závislosti na primární poruše CNS. Pomocí SRT není možno působit přímo na mimovolní lokomoční funkce CNS nebo přímo na volní motorickou aktivitu pacienta; nejedná se o aktivní ani pasivní nácvik pohybů, ale o zdokonalení podmínek hybného systému pro provádění aktivní motoriky. (ISRT, 2010)

Hlavní přínos SRT je ve zmírňování, odstraňování a předcházení negativních důsledků neurologických poruch na pohybovém aparátu a na dalších tělních systémech (např. pomocí včasné diagnostiky fibrotických změn měkkých tkání a nasazením SRT lze v mnoha případech pozitivně ovlivnit rozvoj kontraktur). Dalším přínosem SRT je podpora fyzioterapeutické intervence ve smyslu zkvalitnění a zrychlení aferentních a eferentních reakcí pacienta na LTV (např. Vojtovu metodu). SRT je komplexní metoda působící přes systém propiocepce. (ISRT, 2010)

SRT slučuje vybrané prvky z různých terapeutických metod: myofasciální a měkké techniky, akupresuru, akupunkturu, masáže reflexních zón, mobilizace a manipulace, korekce patologického držení trupu, hlavy a končetin. (ISRT, 2010)



Kombinace různých reflexních terapií aplikovaných současně během jednoho ošetření přináší synergický efekt, který se projevuje vzájemným ovlivňováním jednotlivých manuálních technik, a tím dochází k navýšení jejich účinků. V důsledku synergického efektu dochází při terapii ke komplexní působnosti na většinu tělních systémů. Mezi reakce na terapii SRT patří celkové i lokální snížení nebo zvýšení svalového tonu, senzibilizace CNS ve zpracování aferentních impulsů, navýšení měřitelných eferentních reakcí, zvýšení koordinace, koncentrace a motoriky. K lokálním reakcím patří lepší stabilita páteře, zvýšená kontrola držení hlavy a těla; zmírnění či odstranění myogenních kontraktur a zvýšení rozsahu hybnosti navazujících kloubů. (ISRT, 2010)

### **2.3.6. Respirační fyzioterapie**

Respirační fyzioterapie je systém dechové rehabilitace, kdy dýchání má svým specifickým provedením léčebný význam (plní funkci sekundární prevence). Dominantní postavení dýchání je založeno na práci s dechem, ke kterému přistupujeme jako k pohybové funkci, vycházející z přesných zákonitostí neurofyziologických aspektů dechových posturálních a motorických vzorů. Aktivní techniky respirační fyzioterapie mají za cíl snížit bronchiální obstrukci, zlepšit průchodnost dýchacích cest, zlepšit ventilační parametry, kontrolovat záněty v dýchacích cestách, prevenci zhoršování funkce plic, zvýšit fyzickou kondici, dosažení a udržení optimálního pocitu zdraví. (Smolíková et.al., 2001) Pomocí technik plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie lze usnadnit dýchání, aktivovat dýchací svaly, obnovit a ovlivnit dechový stereotyp, zlepšit mobilitu hrudníku, zlepšit efektivitu kašle, snížit pocit úzkosti a přeladit autonomní nervový systém. (Zdařilová et.al., 2005)

#### **2.3.6.1. Dechová gymnastika**

**Statická dechová gymnastika** – jde o samotné dýchání bez doprovodného souhybu ostatních částí těla, horních i dolních končetin. Cílem je obnovit základní dechový vzor. (Zdařilová et.al., 2005)

**Dynamická dechová gymnastika** – je energeticky náročnější cvičení, při kterém dochází ke koordinaci dýchání a pohybu (nejčastěji se jedná o ramenní pletence, trup, hlavu). Uplatňuje se zde mechanismus adaptace na tělesnou zátěž.

**Mobilizační dechová gymnastika** – slouží k protažení a uvolnění namáhaných struktur, k automobilizaci kloubních blokád a aktivaci svalových skupin. (Zdařilová et.al., 2005)

**Kondiční dechová gymnastika** – představuje celou terapeutickou lekci, která se skládá z úvodní části, zahřátí, nácvikové části, kondiční části, relaxační a závěrečné části. (Zdařilová et.al., 2005)

#### 2.3.6.2. *Drenážní techniky*

Drenážní techniky jsou expektorační techniky hygieny dýchacích cest. Jejich cvičebním principem je korekce výdechové rychlosti, která se prakticky projevuje jako aktivně svalově podpořený, plynulý a pomalý, výdech. (Smolíková et.al., 2001) Cílem je zmenšení bronchiální obstrukce, snížení odporu v dýchacích cestách a zlepšení ventilace. Dlouhodobé provádění optimalizuje dechové funkce. (Zdařilová et.al., 2005)

**Autogenní drenáž** – zahrnuje pomalý nádech, inspirační pauzu na 3-4 sekundy, díky které se dostává vzduch i za obstrukci způsobenou hlenem, a plynulý co nejdelší výdech přes otevřená ústa na 2-3 cm. (Zdařilová et.al., 2005)

**Polohová drenáž** – využívá vlivu gravitace v různých polohách pro odstranění nadměrné bronchiální sekrece z plic. (Zdařilová et.al., 2005)

**Aktivní cyklus dechových technik** – zahrnuje *kontrolní dýchání* (jedná se o klidové brániční dýchání bez cílené výdechové aktivace svalů abdominální oblasti; *cvičení hrudní pružnosti* (dýchání s důrazem na maximální množství pomalu vdechnutého vzduchu s krátkým, pasivním výdechem. Forsírované inspirium je jedním z mobilizačních prvků pro oblast hrudního koše. Tento typ dýchání vede ke zvětšení plicního objemu a snižuje odpor proudu, který se dostává do distálních dýchacích cest), *technika usilovného výdechu a huffing* (je aktivní výdech s vědomě řízenou svalovou podporou a s korigovanou rychlostí výdechu přes uvolněné horní cesty dýchací, doplněný huffingem. Huffing je krátké výdechové vytlačení uvolněné sekrece, které nahrazuje kašel.) (Smolíková et.al., 2001)

### **2.3.6.3. Instrumentální techniky**

Nejnámějšími pomůckami jsou flutter a PEP<sup>15</sup> maska. Oba tyto přístroje fungují na principu dýchání proti odporu různého stupně. Cílem je zejména zlepšení ventilace a zvýšení průchodnosti dýchacích cest, odhlehování a expektorace. K novějším pomůckám patří Frolovův dýchací trenažér (odpor dýchání vzniká daným množstvím vody v pracovní nádobce, tento nádech a výdech proti odporu pomáhá zejména k aktivaci inspiračních a expiračních svalů), acapella<sup>16</sup> (funguje na podobném principu jako PEP, lze nastavit frekvence a odpor dýchání) a RC-Cornet (slouží k snadnějšímu odstranění nadměrné bronchiální sekrece z dýchacích cest). (Smolíková et.al., 2001)

### **2.3.6.4. Inhalační techniky**

Rozhodnutí o zahájení inhalační léčby a její frekvenci je v rukou lékaře. Fyzioterapeut se zabývá technikou dýchání při inhalaci. Velmi důležitá je poloha těla, je potřeba neustále kontrolovat a upravovat vzájemné postavení pánve, páteře a hlavy k otevřené poloze hrudníku pro uvolnění dýchacích cest. (Smolíková et.al., 2001)

### **2.3.6.5. Nácvik kontrovaného kašle**

Kontrolovaný kašel má preventivní, antikolapsový vliv na stěny bronchů. Efektivním kašlem se rozumí expektorace maximálně možného množství uvolněného sputa po jednom, maximálně dvou zakašlání. (Zdařilová et.al., 2005)

Pro ovlivnění dechového vzoru lze využít měkké a mobilizační techniky a také neurofyziologické metody fyzioterapie, jako je například Vojtova metoda reflexní lokomoce s cílem aktivace bránice. (Zdařilová et.al., 2005)

## **2.3.7. Míčková facilitace**

Míčková facilitace je komplexní reflexní metoda, při níž se molitanovým míčkem masíruje určitý kožní úsek. Míčkování je metoda facilitující nádech a inhibující výdech. Relaxuje a protahuje břišní, hrudní a krční svaly a svaly pánve, páteře a pletence ramenního. Reflektoricky ovlivňuje hladké svaly průdušek, uvolní jejich spasmus a navodí expektoraci. Uvolněním bránice navodí fyziologickou dechovou vlnu

---

<sup>15</sup> Positive expiratory pressure

<sup>16</sup> Vibratory Positive Expiratory Pressure System

a hrudní dýchání převede na převážně břišní. Prohloubí dech a sníží dechovou frekvenci. Využívá účinku komprese v akupresurních a akupunkturních bodech. Při tom využívá teorii, podle níž je komprese tkání vystřídána jejich relaxací. Reflexní cestou dochází k ovlivnění činnosti vnitřních orgánů. Míčkování zvyšuje vitální kapacitu, proudovou rychlost vydechovaného vzduchu a vteřinový výdech. (Jebavá, 1993)

Přímý účinek na kosterní svaly přispívá k posturální stabilitě. Svalová relaxace navozená míčkováním uvolňuje inspirační postavení hrudníku a zlepšuje koordinaci dechových pohybů. Zároveň zlepšuje hybnost a udržuje pružnost hrudníku a páteře. (Jebavá, 1993)

Při míčkování se využívá dvou metod pohybu míčku po těle pacienta – koulení, nebo-li odvalování míčku prsty, dlaní a zápěstím s přehmatáváním a vytírání, nebo-li posouvání míčku drženého v prstech tak, aby se nemohl otáčet. Při obou způsobech je míček udržován pod mírným tlakem tak, aby se před míčkem vytvářela kožní řasa. Pohyb musí být pomalý a plynulý. (Jebavá, 1993)

Míčkování kromě výše uvedených účinků navozuje také psychickou pohodu a celkovou relaxaci.

### **2.3.8. Feldenkraisova metoda**

Feldenkraisův systém je způsob manipulace s tělem pomocí přenášení specifických vjemů do centrální nervové soustavy pro zlepšení funkce motorického systému. Funkční integrace je výjimečná v tom, že podněcuje změny v lidském mozku v rovině předcházejícího myšlení nedosažitelné žádnou známou výchovnou technikou: svalové napětí – dokonce i spasticita – se v podstatě modifikuje, rozsah pohybu se zvětší, pohyb je mnohem koordinovanější a celková účinnost a správné fungování svalů se zvýší. (Rywerant, 1983)

Podstata Feldenkraisovy metody je uvědomělé vnímání a ovládání pohybů a poloh jednotlivých částí těla. Cvičení je zaměřeno na vnímání aktivity jednotlivých svalů, na tříbení vnímavosti pro jemné pohybové nyance, na vnímání změn polohy jednotlivých částí těla v prostoru, vnímání tlaku určitých částí těla na podložku, vnímání zvýšeného prokrvení aktivních partií, končetin atd. (Pavlu, 2003)

Mezi doporučované zásady pro cvičení patří: provádět pohyby pomalu a procítěně; mít při pohybu prožitek s příjemnými pocity; pracovat se svojí představivostí

(mentální trénink), vybavovat si průběh pohybu; nespěchat, často odpočívat (dle pocitu duševní únavy); zahajovat cvičení z polohy vleže, kdy se vyloučí větší část rušivých gravitačních vlivů a lépe se docílí uvolnění svalů. (Štilec, 2003)

Zkušenosti z nácviku potvrzují, že cvičení Feldenkraisovou metodou nepatří k mimořádně oblíbeným. Přesto má cvičení pozitivní odezvu a vede pacienta k vnitřní koncentraci a uvědomování si pohybu a sebe sama. (Štilec, 2003)

### 2.3.9. Aktivní cvičení

Při aktivním cvičení se pracuje se svaly s částečně nebo plně zachovanou funkcí, které fyzioterapeut s pacientem zapojují do správně vedených a kontrolovaných segmentálních a později i komplexních pohybových vzorců. Posilují se svaly, které budou pro pacienta důležité k udržení správné postury, k pohybu na vozíku, či přesunům. (Kříž, Chvostová, 2009) Při cvičení je velmi důležité udržet správný rytmus dýchání.

Cvičební poloha, počet opakování cviku a především výběr cviků je pro každého pacienta přísně individuální. Nesmí dojít k přetěžování některé svalové skupiny, jinak může dojít ke svalové dysbalanci, jejímž důsledkem mohou být bolesti z přetěžování kloubů. Správný průběh pohybu se cvičí nejdříve bez zátěže. Až když má pacient pohyb pod kontrolou, může využít odporu ve formě cvičební pomůcky (gumy, činky apod.). Zátěž se ze začátku stupňuje počtem opakování cviku a až pak zvýšením zátěže. (Faltýnková et.al., 2004) Dózování cvičební zátěže se určuje podle De Lorma, kdy pacient cvičí s takovou zátěží, kterou dokáže překonat bez těžkostí a příznaků únavy desetkrát za sebou. (Malý, 1999) Cvičební jednotka by měla trvat 30 minut.

Při cvičení je možno využít celé řady pomůcek. Mezi nejčastěji využívané pomůcky patří:

**Gymnastic ball** (velký míč) – při cvičení s míčem se využívá jeho nestability k nácviku rovnováhy. Lze cvičit v mnoha polohách (např.: v lehu na zádech, v sedu, v kleku).

**Overball** – podobně jako u velkého míče se využívá jeho nestability. Velkou výhodou je možnost změny velikosti míče podle míry nafouknutí, čímž se zvýší mnohostrannost cvičení.

**Thera-band** - Thera-Band pásy umožňují jednoduchým způsobem izometricky nebo izotonicky posilovat oslabené svaly a uvolňovat kontraktury antagonistů. Při posilování se největší odpor překonává na konci pohybu, kdy je pás maximálně napnutý. Míra odporu je důležitý faktor a liší se stupněm trénovanosti. Míra odporu Thera-bandu je odlišena barvou (vzestupně - žlutá, červená, zelená).

**Flexibar** – neboli pružná tyč je poměrně nová cvičební pomůcka, která svou frekvencí kmitů při cvičení neustále vychyluje tělo ze stabilní polohy. Při kmitání přechází vibrace do celého těla, zapojuje se hluboký stabilizační systém. Oblast působení cvičení s flexibarem je velmi široká – zlepšuje se stabilita, koordinace, svalová síla, pohybová senzibilita, koncentrace. Další specifické účinky vyplývají z nastavení těpa do cvičebních poloh. Tak lze např. ovlivňovat a posilovat svaly paží, zejména pletence ramenního a jeho centraci. (Slavík, 2007)

**Powerball** – je koule velikosti tenisového míčku rotující kolem osy. Rychle roztočený Powerball má vysoký točivý moment, což znamená, že síla ruky zvyšuje jeho rotaci, ale zároveň s tím zvyšuje i jeho odpor. Kromě efektu posílení je důležitým efektem protažení svalových partií. Podle výchozího postavení horní končetiny se specificky posilují určité svaly, popř. skupiny svalů. Např. posílení prstů a úchopu; zápěstí; předloktí<sup>17</sup>; bicepsu; tricepsu; deltového svalu nebo prsních svalů.

**Jednoruční činky** – monobloky – jsou kompaktní činky s neměnnou zátěží. Jednotlivé hmotnosti činek jsou od sebe rozlišeny různými barvami. Hmotnost činek je odstupňována po 0,5 kg; ke cvičení jsou vhodné činky od 0,5 kg do 3 kg.

Mezi další cvičební náčiní patří pomůcky využívané v metodě senzomotorické stimulace. (viz kapitola 2.3.16)

### **2.3.10. Vojtův princip – reflexní lokomoce**

Vojtova metoda představuje neurofyziologicky a vývojově orientovaný systém s cílem znovuoobnovení vrozených fyziologických pohybových vzorů, které byly blokovány postižením mozku v časném dětství nebo byly v důsledku traumatu ztraceny. (Pavlů, 2003) Vojta vychází z představy, že základní hybné vzory jsou programovány geneticky v CNS každého jedince.

---

<sup>17</sup> Lze posilovat flexorovou skupinu svalů (při pohybu ve směru hodin) nebo extenzorovou skupinu svalů (při pohybu proti směru hodin).

Vojtova metoda pracuje se dvěma reflexními vzory – koordinačními celky pohybu vpřed. První, který je aktivován v poloze na břiše, se označuje jako reflexní plazení. Druhý koordinační komplex, který je aktivován v poloze na zádech a na boku, se nazývá reflexní otáčení. Oba koordinační modely jsou umělé modely. Jsou výbavné jen z určité polohy těla a jen pod jistou danou stimulací. Jako spontánní komplexy pohybu vpřed neexistují, v pohybu člověka se v globálních modelech nevyskytují. Přesto jsou uloženy v CNS (v jeho funkcích) rozdílné komponenty tohoto koordinačního komplexu. Existují jako předloha funkce, tzn. jsou vrozené a existují v předem připraveném programu v CNS u každého člověka, nezávisle na jeho věku. (Vojta, Peters, 1995)

Lokomoční komplexy – reflexní plazení a reflexní otáčení – jsou globální vzory, neboť se aktivuje celá příčně pruhovaná muskulatura v určitých koordinačních souvislostech. CNS se účastní od svých nejnižších až po nejvyšší řídicí roviny. (Vojta, Peters, 1995)

Při reflexní lokomoci dochází stále ke vzrůstající a stupňující svalové aktivitě, kdy se tělo všemi svými částmi snaží dosáhnout vrchol vzpřímení a pohyb vpřed. V terapii je to řízeno časovou a prostorovou sumací s využitím výbavných zón. Svalová vlákna tak jsou automaticky a reflexním způsobem donucena ke kontrakci. Reflexní lokomocí se mohou jednotlivé svaly včlenit do procesu motorického vývoje, a tím ovlivnit posturální držení. (Vojta, Peters, 1995)

Ve standardních výchozích pozicích se aplikují na přesně definované tělesné zóny na trupu a končetinách manuální stimuly. Zóny, na které jsou v terapii aplikovány stimuly, se označují jako zóny spouštěvé. Dělí se na hlavní a vedlejší zóny: hlavní zóny se nacházejí na končetinách (aplikace periostálních stimulů) a vedlejší zóny na trupu (aplikace svalových stimulů). V principu podnět aplikovaný do jedné zóny vede k vyvolání celého reflexního vzoru. (Pavlů, 2003) globální vzory se spouští tlakem v místě spouštěvé zóny. Tlak nesmí být bolestivý a musí být přesně směřován.

Časový sled reflexního pohybu závisí na: výběru zón<sup>18</sup>, aktuální citlivosti zóny, intenzitě kontrakce a rychlosti rozšíření svalových souher. (Vojta, Peters, 1995)

---

<sup>18</sup> Kombinací více zón se dosahuje rychlejší aktivace, tzv. prostorová sumace.

Použitím odporu proti pohybu zesílí izometrické napětí svalů<sup>19</sup>. Použitím časové a prostorové sumace se bude globální vzor intenzivně šířit. Muskulatura tak setrvá v kontrakci a stane se pro CNS „generátorem“ časové a prostorové stimulační sumace. (Vojta, Peters, 1995)

Pro aktivaci reflexní lokomoce je důležitá výchozí poloha (specifické nastavení hlavy, trupu a končetin), kdy již sama tato poloha je facilitační. Klíčové zóny jsou centrovány, segmenty pracují více izometrickou kontrakcí, fázických pohybů je méně. (Vojta, Peters, 1995)

Celý děj probíhá dynamicky se střídáním fáze opěrné (stojné), krokové (flekční), odrazové a relaxační v určitém časovém sledu. Reflexní lokomoce má vždy výchozí a konečnou polohu. Konečná poloha je současně vždy výchozí polohou pro druhostranné končetiny (reciproční vzor). Ve vzorech reflexní lokomoce je svalová činnost aktivována ve zkříženém vzoru, a tím odpovídá spontánnímu pohybu vpřed. (Vojta, Peters, 1995)

Během stimulace dochází ke změně těžiště. Určité svaly táhnou distálním směrem k opěrnému bodu – k punctum fixum – a umožňují lokomoční funkci, tzn. účastní se držení těla a také pohybu trupu vpřed. Tah svalů je směřován přes klíčové klouby (ramenní a pánevní) distálně k opěrnému bodu. Proximálně leží osový orgán (trup) a pohybuje se prostřednictvím klíčových kloubů. (Vojta, Peters, 1995)

Při použití globálního vzoru reflexní lokomoce nedojde k žádné aktivitě ve smyslu agonista – antagonist. Dojde zde k aktivnímu zaujmutí polohy, která člověku přináší automatický proces pohybu vpřed, který je naprogramovaný v CNS. K realizaci dochází synergickou funkcí svalů. (Vojta, Peters, 1995)

U traumat míchy jde o poruchu hybnosti, vzor držení těla je nedostatečný. Nechybí jen spontánní fyziologická svalová aktivita, ale také základ pro automatické řízení polohy těla, představa pro normální cílenou fázickou hybnost. Opěrné funkce jsou nedostatečné nebo úplně chybějí. Tak se vyvíjí primitivní náhradní vzor. Reflexní lokomocí vznikají svalové souhry, které u centrálních lézí chybějí. Tyto nepřístupné jednotky volní motoriky jsou aktivovány při terapii prostřednictvím globálního koordinačního komplexu. Při přerušení míchy, při vyhasnutí spinálních mechanismů,

---

<sup>19</sup> Akce se prodlužuje, směr je zachován, tzv. časová sumace.



mohou být často probuzeny zbytky hybnosti, které mohou zásadně zlepšit motorický nález. (Vojta, Peters, 1995)

Reflexní lokomocí jsou pacientovi nabídnuty tři neoddělitelné komponenty jako prostředek pohybu vpřed: automatické řízení polohy těla, fázická hybnost a vzpřímení proti gravitaci, které se přenáší prostřednictvím končetin distálně směrovým tahem svalů. (Vojta, Peters, 1995)

Aktivací vzoru reflexní lokomoce vykazuje CNS zlepšení pohybu, zlepšení ekonomiky držení těla a výkonnosti v protikladu k náhradnímu vzoru. (Vojta, Peters, 1995)

Při reflexní lokomoci je aktivována veškerá muskulatura skeletu i hladké svalstvo v trávícím a vylučovacím ústrojí a v kůži. Odpověď přichází ze všech úrovní centrální nervové regulace. Začne na spinální úrovni, jde přes prodlouženou míchu až k nejvyšším subkortikálním a kortikálním funkcím. Dochází k ovlivnění vegetativních funkcí (trofiky, vazomotoriky, sudomotoriky<sup>20</sup> a dýchání<sup>21</sup>). (Vojta, Peters, 1995)

#### **Reflexní plazení** – globální vzor z polohy na břicho

Je to umělý vzor pohybu vpřed, který je vybavitelný jen reflexně. Je to tedy provokovaný komplex pohybu vpřed. Vzniká pohyb trupu vpřed, při kterém se trup nadzdvihne od podložky, a končetiny se pohybují ve zkřížené koordinaci. Na „čelistní straně“ dojde k opoře o loket a koleno. Řízení pohybu reflexního plazení umožňuje průběh pohybu segmentů těla ve smyčce, tzn. realizuje se přes jednu oporu odrazem ke druhé opoře. (Vojta, Peters, 1995)

Stimulace trupové zóny způsobí aktivaci osového orgánu, a to nejdříve přes autochtonní muskulaturu. Končetiny jsou nedílnou součástí osového orgánu, u nich začíná funkční rozvíjení na pletencích (ramenním a pánevním), tím umožní osovému orgánu nadzdvížení od podložky a urychlení lokomočního průběhu. (Vojta, Peters, 1995)

#### **Reflexní otáčení** - globální vzor z polohy na zádech

Reflexní otáčení je pohybový komplex, který probíhá otáčením ze zad na bok a dále do polohy na břicho. Odpovídá spontánnímu otáčení ze zad na břicho. Reflexní

---

<sup>20</sup> Inervace potních žláz – řízení vylučování potu.

<sup>21</sup> Dechová činnost je segmentálně řízena tak, že dojde ke zvětšení vitální kapacity plic.

vzor otáčení obsahuje dílčí vzory, které sahají až do období „nevyzrálého“ lezení po čtyřech. Obsahuje také komponenty vertikalizace, které v motorickém vývoji patří až k chůzi stranou ve vertikále. (Vojta, Peters, 1995)

### **Praktické provádění**

Terapie by měla být prováděna s určitou pravidelností. Pomocí přesně definované výchozí polohy je docíleno protažení svalů, eventuálně dodatečným protažením provedeným fyzioterapeutem. V případě že nelze zaujmout danou výchozí pozici, provádí se podložení pacienta. Důležité je vyhledání zóny, která poskytne nejlepší možnost pro vybavení žádané reakce. Nejlepší zóna je vyhledána tehdy, když je reflexní pohyb optimálně vybavitelný. Vybavené reflexní pohyby prostřednictvím proprioceptivních podnětů na určitých zónách ústí v definované konečné pozice. Často teprve současné dráždění více zón vyvolá pomocí časové a prostorové sumace úspěšnou odpověď. (Pavlů, 2003)

Vojtova metoda se s úspěchem používá v akutní fázi pro ovlivnění respiračních funkcí, v subakutní a chronické fázi k oslovení CNS a jeho prostřednictvím k zapojení svalů do pohybových stereotypů. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **2.3.11. Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“**

Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“ (BPP) se opírá o vývojové aspekty, a to na základě zákonitostí v posturální ontogenezi tak, jak je popsal prof. Vojta, ale pracuje s nimi zcela jiným způsobem. (Čápková, 2009)

Drobné koordinační celky posturální ontogeneze, tzv. bazální podprogramy, nejsou obsaženy pouze v hybnosti zdravého dítěte v období primární vertikalizace, ale jsou i součástí dalších, zcela individuálních projevů každého fyziologicky se pohybujícího jedince. Bazální podprogramy slouží jako základní „stavební materiál“ všech individuálních hybných projevů člověka. Jedná se o genetický rámcový program, druhově podmíněný. Čím více prvků bazálních podprogramů hybnost člověka obsahuje, tím je fyziologičtější a naopak míra absence těchto programů se vždy projeví mírou abnormality až patologie hybnosti. Vývoj hybných dovedností člověka se odehrává na principu hierarchie, stejně jako vývoj nervového systému, který je řídí. To znamená, že každý vývojový stupeň je sice pod vlivem vyšších úrovní modulován a řízen, ale jeho

původní význam je zachován. Tak musí být také bazální podprogramy, jako základní rámcové prvky, v individuálních hybných programech každého fyziologického jedince zastoupeny. Představují první stupeň posturální stabilizace osového orgánu nutné k zajištění posturální jistoty v gravitačním vlivu. (Čápková, 2009)

BPP se uplatňují v motorice člověka pouze při splnění přesně daných podmínek. Jsme-li schopni tyto podmínky zajistit, je cesta k centrálně uloženým programům zpřístupněna. Jejich spuštění vyžaduje spojení motivace s určitou kombinací aferencí v daném okamžiku. Vlastní terapeutický vstup konceptem BPP vychází ze schopnosti nastavit u pacienta atitudu, která se v co největším počtu aferencí shoduje s atitudou z primární vertikalizace. (Čápková, 2009)

Atituda je cíleně orientovaná postura. Je účelová a nese v sobě informace o pohybovém záměru. Tato atituda, ve kterou se změni startovací postura v okamžiku pohybového plánu, je rozhodující fenomén pro průběh plánovaného pohybu. Zásadním způsobem průběh pohybu ovlivňuje. Z každé konkrétní atitudy vzniká jedinečný, konkrétní průběh pohybu a jeho konec. (Čápková, 2008)

Schopnost udržet optimální posturu v průběhu pohybu je závislá na schopnosti organismu dynamicky stabilizovat segmenty. V praxi to znamená, že kineziologickou analýzou atitudy při známém pohybovém záměru je možné velmi pravděpodobně odhadnout, jaký bude průběh pohybu i poloha konečná. Proto v rámci terapie u pacienta nedochází k opravování a vůlí usměrňování průběhu požadovaného pohybu, nýbrž k zásahu do výchozí atitudy. Výchozí cíleně orientovaná poloha, atituda (postura účelově zaměřená), se buduje zcela automaticky, zpracováním veškeré aference. Nastavení atitudy je záležitostí tzv. posturální reaktivity. (Čápková, 2008)

Posturální reaktivita je automatické přizpůsobení polohy hlavy, trupu a končetin v rámci atitudy potřebám pohybového záměru (neboli jde o dokonalost jednotného motorického funkčního systému, která způsobuje, že nesmírné množství informací ze všech receptorů je porovnáváno s předchozími zkušenostmi a převáděno na relativně jednoduchý a přitom z hlediska účelnosti dokonalý vzorec výstupní informace. (Čápková, 2008)

Mezi faktory ovlivňující změnu postury v atitudu patří limbický systém, který má největší význam, dále dřívější zkušenost, veškerá aference (propriocepce, exterocepce, interocepce) a stav nocicepcí. Limbický systém iniciuje pohyb jako chtěný

či nechtěný a vytváří průvodní emoci nutnou pro realizaci zamýšleného pohybu. Také rozhoduje o umístění paměťové stopy pohybového programu a zajišťuje logistiku pro zajištění hladkého průběhu pohybového záměru. Pro vytvoření atitudy je velmi podstatné umístění opěrných bodů, a jakou je v nich možno vyprodukovat reaktivní sílu. (Čápová, 2008)

Fyziologickou lidskou lokomoci společně definují tyto od sebe neoddělitelné složky:

- Dynamická stabilizace lopatky pro opěrnou funkci horní končetiny (HK)
- Vytvoření opěrného bodu na HK – jeho umístění laterálně a kraniálně od ramenního kloubu
- Dynamická centrace a stabilizace ramenního kloubu
- Dynamická stabilizace pánve při opěrné funkci dolní končetiny (DK)
- Vytvoření opory o DK – laterálně od kyčelního kloubu
- Dynamická centrace a stabilizace kyčelního kloubu
- 3D pohyb jamky klíčových kloubů přes stabilizovanou hlavici humeru a pak femuru (dorzo/kranio/laterálně)

Výsledkem je funkční propojení horního a dolního trupu ve všech rovinách těla. Osový orgán je jeden funkční celek díky fungujícím velkým diagonálním svalovým smyčkám. Nedílnou součástí lokomoce na podkladě BPP je svalová normotonie a fyziologická dechová mechanika. (Čápová, 2008)

Vlastní terapie začíná pravidelnou manuální centrací obou ramenních kloubů. Centrovaný a v centrované pozici funkčně dynamicky stabilizovaný<sup>22</sup> klíčový kloub je základním předpokladem fyziologické lidské lokomoce. Proto v konceptu BPP je dosažení funkční centrace klíčových kloubů základem veškerého terapeutického snažení. Ve fyziologii se dynamicky stabilizovaná lopatka udržuje v rovině frontální. Kdežto humerus vstupuje do prostoru před tělo. (Čápová, 2008)

---

<sup>22</sup> Podle Koláře se pod pojmem funkční dynamická stabilizace skrývá takové postavení kloubu, které mu umožní ideálně obstát ve statickém zatížení. Vektory sil, které v okamžiku maximální zátěže působí přes jamku na kulovou hlavici, jsou rovnoměrně rozloženy tak, že kontakt kloubních ploch je všude stejný a nikde nedochází k přetížení. Tato funkce pak má na strukturu kloubu výrazný formativní vliv.

Manuální centrací se zesiluje aference z klíčového kloubu, který se nachází v centrovaném postavení. Pro oslovení co největšího počtu receptorů, se volí jak technika komprese hlavicí do středu jamky, tak trakci oddálením kloubních plošek. Obě tyto techniky se provádí jak v pozici těla supinační, tak v pronační. (Čápková, 2008)

Vleže na zádech, tedy v pozici supinační, je postura pacienta nastavena tak, aby imitovala posturu tříměsíčního zdravého dítěte. Aby pacient mohl být po celou dobu manuální centrace dobře relaxován, využíváme k nastavení atitudy různé pomůcky. (Čápková, 2008)

Vleže na břicho je pacient uložen do stabilizované polohy těla, při níž má neošetřovanou horní končetinu podél těla, bez protrakce a elevace v rameni. Dolní končetina téže strany je ve volné extenzi v neutrální poloze mezi abdukci a addukci. Druhá dolní končetina je uložena do trojflexe a opřena o mediální stranu kolene. U pacientů s míšní lézí je nutné zabezpečit plegické klouby proti poškození. Kolenní kloub extendované končetiny je chráněn před patologickou rekurvaci podložením nártu a podložením v třísle u flektované dolní končetiny je chráněn kyčelní kloub před luxací. Velikost flexe v kyčli se řídí následným postavením bederní páteře, která by se měla co nejvíce přiblížit napřímení lordózy. Ošetřovaná horní končetina je uložena do pozice opory v pátém měsíci vývojového věku. (Čápková, 2008)

Plegický pacient není schopen aktivně zaujmout výchozí polohu jako startovací posturu třetího vývojového měsíce ani realizovat aktivní přechod do atitudy pátého měsíce v poloze na zádech. K imitaci posturální situace v postavení dolních končetin a pánve se používají různé pomůcky (např. nafukovací válce a kvádry různých velikostí, polštářky, softbally, overbally apod.) (Čápková, 2008)

Manuální centrace je výrazným zásahem do subkortikálních řídicích dějů. Umožní fyzioterapeutovi vstupovat do dějů centrálního řízení, které nejsou pod volní kontrolou. Ovlivnit svaly přímým vstupem není nic špatného, ale přivést mozek k tomu, aby sval v rámci celého systému správně řídil, je efektivnější. (Čápková, 2008)

Technika manuální centrace nesmí u pacienta vyvolávat žádný nepříjemný pocit (terapie se odehrává na hranici nocicepce). Nocicepce jako varovný signál nutí CNS, aby včas zakročil aktivací proti působení zevních sil (fyzioterapeuta). Pokud bude jeho působení v centrované pozici přesné, reakce organismu povede k aktivní obraně s pomocí svalů v této centrované pozici. (Čápková, 2008)

Další důležitou složkou v konceptu BPP je práce s dechovou mechanikou. Výchozí poloha těla koresponduje s pozicí na zádech během manuální centrace. Uměle navozená poloha trupu a končetin nesmí být pro organismus dráždivá a provokovat míšní spasmy. Vlastní reedukace dechové mechaniky se liší podle schopností pacienta a výšky míšní léze. Nejdříve se pozornost zaměřuje na všechny atributy výdechových aktivit z období pátého vývojového měsíce. Tím dochází k výrazné facilitaci břišní muskulatury se zanořením dolních žeberních oblouků směrem k pupku. V případech, kde jsou břišní svaly velmi slabé až plegické, se pracuje s eidetickými představami (mentální trénink), v nichž je obsažena postura s držením dolních končetin v prostoru nad válcem. (Čápková, 2008)

Během spouštění BPP v rámci atitud a lokomotorických dějů z období primární vertikalizace se kombinují facilitační mechanismy, jimiž se snažíme jak cestou z periferie do centra, tak obráceně z centra do periferie přimět k aktivitě co možná největší počet inter a motoneuronů v lokalitě míšního poranění, a tak zlepšit výslednou hybnost. (Čápková, 2008)

Při práci s kognitivními funkcemi, v rámci spouštění paměťových stop, se důsledně pracuje na udržení centrální interpretace tělesného schématu. Chybějící aference z plegických částí těla se nahrazuje aferencí z fungujících receptorových zdrojů – hmatové a pohybové vjemy horních končetin, zraková kontrola (proto je důležité mít v pracovně fyzioterapeuta zrcadlo). Kognitivní složka motorického učení je jedním z nejdůležitějších prvků této terapie a limbický systém je rozhodujícím v rámci centrálních řídicích složek. (Čápková, 2008)

V terapii lze použít jako startovací posturu jakoukoliv identifikovatelnou atitudu lokomotorických aktivit. Vjemy z vertikálně zatížených kloubů dolních končetin jsou nesmírně důležitým aferentním zdrojem. Protože však není u pacienta možné kvalitativně zvládnout asistovaný stoj v ortézách, volí se náhradní zevní opora trupu v horizontální pozici. Dolní končetiny se osloví v atitudách z období dokončené vertikalizace. Často se také využívá pozice vleže na boku, kde odraz dolními končetinami proti zdi imituje jak stojovou, tak odrazovou (předletovou) fázi krokového cyklu, zatímco horní končetiny a osový orgán se nacházejí v atitudě vrcholu otáčení. V obou případech, jak vleže na boku, tak vleže na břiše, se tím získá zevní opora

osového orgánu, která vede k aktivaci s velkým zastoupením prvků BPP a přitom dává silný prožitek zatížení dolních končetin z plosky nohy. (Čápková, 2008)

Je-li prožitek atitudy nabídnut pacientovi, který není vlastní iniciativou schopen její parametry naplnit, a terapeuticky správně zacíleným vlivem je v ní zesílena aference, je výsledek opravdu překvapivý. (Čápková, 2008)

Díky kumulaci podnětů k vydání vzruchu jak z periferie, tak z centra, mají nervové buňky mnohem větší šanci se znovu zapojit do činnosti. Nebudou-li tímto kombinovaným vstupem nuceny k aktivitě, zaniknou i ty, které nebyly úrazem zcela zničeny. (Čápková, 2009)

Kombinační možnosti BPP jsou nevyčísitelné, a tak může fyzioterapeut, se schopností je identifikovat a spouštět, pracovat zcela individuálně, a to nejenom u různých pacientů, ale hlavně zcela individuálně proměnlivě v čase. Tím je jeho práce tvůrčí, kreativní a svým způsobem i zábavná. Stále je však nutné mít na paměti, že v průběhu ontogeneze vzpřimování platí princip hierarchie. Proto je potřeba dbát na timing jednotlivých složek fyziologické lidské lokomoce, což v praxi znamená, že nelze žádný stupeň přeskočit ani jej v daném pořadí zaměnit. (Čápková, 2008)

### **2.3.12. Bobath koncept: Neurodevelopmental treatment**

Jedná se o vyšetřovací a terapeutický přístup postavený na neurofyziologické bázi, který byl vypracován pro pacienty s poruchami funkce, pohybu a svalového tonu v důsledku léze CNS. Definuje se jako holistický přístup, ve kterém se na pacienta pohlíží jako na biologický systém v interakci s jeho prostředím. Na základě detailní analýzy funkčních dovedností se reedukují postižené funkce ve všech jejich souvislostech a celistvosti. V terapii dochází k neustálému hledání řešení těch aspektů motorického chování, které brání úspěšnému provedení příslušné aktivity či funkce. Terapie je cíleně zaměřena na individuální bio-psycho-sociální potřeby pacienta a nepřetržitě se jim přizpůsobuje, snaží se řešit individuální problematiku pacienta v různém prostředí. Důraz je kladen na aktivní účast pacienta. Cíl terapie je prostřednictvím optimalizace posturálních a pohybových strategií dosáhnout optimální funkce. (Herbenová, 2008)

Bobath koncept neposkytuje přesný návod, jak při terapii postupovat, ale ukazuje jak nahlížet na problémy pacienta a jak jim porozumět. Nabízí základní

principy terapie, které lze aplikovat dle individuálních potřeb pacienta a dle jeho reakcí na terapii. (Železnová, 2006)

Centrálně podmíněné poruchy motoriky se projevují určitou patologií, mezi kterou patří abnormální svalový tonus, který může být buď zvýšen (spasticita) či snížen (hypotonus); přítomnost vývojově nižších tonických reflexů a s tím spojených patologických pohybových vzorců; poruchy reciproční inervace a výskytem asociovaných reakcí při volných pohybech ve smyslu nežádoucích synchronních pohybů i ve vzdálenějších oblastech. K příznivému ovlivnění těchto patologických jevů se využívá inhibice patologických hybných i posturálních vzorců a spasticity; facilitace normálních pohybových a posturálních vzorců a stimulace ke zlepšení vnímání polohy, žádoucího zvýšení svalového tonu. (Pavlů, 2003)

Terapie je založena na předpokladu zachovaného funkčního potenciálu a na plasticitě CNS (tzn. na schopnosti učení tento potenciál rozvíjet). Nervový systém je schopen vytvářet nové neuronální spoje a sítě jako reakci na opakované podněty a měnící se podmínky. Plasticita se uplatňuje i v negativním smyslu, proto je důležité klást od počátku důraz na kvalitu informace/funkce.

Základním požadavkem je 24 hodinový koncept terapie prostřednictvím multidisciplinárního týmu, do kterého patří lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, zdravotní sestra, sociální pracovník, psycholog a rodinní příslušníci. Terapie vede k prevenci vzniku sekundárních změn z inaktivity, k facilitaci normálního pohybu a funkce, stimulaci pacienta ke spolupráci. Patří sem zásady správného polohování, které nesmí omezovat žádoucí aktivitu, zajištění správného postavení v kloubech, prevence svalové nerovnováhy, stimulace čítí, percepce, kognice a psychiky. (Herbenová, 2008)

Terapie je zaměřena na obnovení funkce se snahou dosáhnout její maximální kvality a nejvyšší možné úrovně a integrace do denního života v rámci limitu individuálního postižení. (Herbenová, 2008) Funkce je cílená aktivita, při které se jedinec variabilně a pohotově vztahuje k prostředí. (IBITA, 2010) Pohyb není funkcí ani cílem terapie, ale je nezbytným předpokladem a prostředkem k dosažení funkce. Terapie řeší problém, jak pohyb do funkce „zabudovat“. Pohyb se stává funkcí tehdy, směřuje-li ke konkrétnímu cíli („task oriented“). Pohyb i funkce se uskutečňují v celém těle (pohybový program, řetězení), proto porucha funkce postihuje celé tělo.



(Herbenová, 2008) Pro dosažení co nejlepší funkce je potřebné využívat vývojové, neurofyziologické a biomechanické principy.

Vyšetření, hodnocení a terapie funkce se neustále prolínají. Při vyšetření se provádí detailní analýza funkčních schopností pacienta, hodnotí se motorika a stav myoskeletálního systému (délka a elasticita svalů, svalové dysbalance, ROM, vazivové dysfunkce, stav měkkých tkání), rovnovážné reakce, sensorické, percepční a kognitivní funkce a používání pomůcek. Vyšetření se provádí pokud možno v různém prostředí a situacích, hodnotí se normální, patologické a kompenzační pohyby a strategie. Na základě vyšetření se stanoví léčebný plán a vytyčí se priority a dílčí terapeutické cíle. Pacient je vždy aktivní partner, který se podílí na rozhodování o terapii. (Herbenová, 2008)

Terapeutický proces je procesem aktivního senzomotorického učení, jehož cílem je získání optimální funkce a schopnosti řešit problémy s funkcí v různých podmínkách. Při terapii je snahou zařadit všechny základní komponenty normálního motorického chování, tj. jak vlastní pohyb, tak percepci, kognici a čítí. (Železnová, 2006) Principy aktivního senzomotorického učení jsou podstatou facilitace. Cílem terapie je pomocí facilitace optimalizovat funkci prostřednictvím zlepšení posturální kontroly a selektivního pohybu. (IBITA, 2010) Předpokladem získání posturální kontroly a selektivního pohybu je obnovení normálního tonu, reciproční aktivity, sensorického vnímání, pasivních vlastností svalů a kloubů, vzpřimovacích a rovnovážných reakcí. Pro ovlivnění svalového tonu je důležité zaujetí správné výchozí polohy, rozhodující význam má také správná báze opory. (Herbenová, 2008)

Facilitace pohybu je vždy pokud možno propojena s konkrétní funkcí s cílem vyvolat pohyby nebo jejich komponenty nezbytné pro provedení funkce. Pohyb je přitom facilitován právě zapojením do funkce. K facilitaci pohybu se v terapii používají techniky propioceptivní a taktilní stimulace. (Herbenová, 2008)

Terapie je u každého pacienta individuální. Fyzioterapeut a pacient jsou během terapie v neustálém fyzickém kontaktu a ve vzájemné komunikaci. Léčebné postupy jsou založeny na principu postupné řady, kdy se postupuje od jednodušších prvků ke složitějším, z nižších poloh k vyšším, posturálně náročnějším. Předpokladem je vytvoření kvalitní výchozí opěrné báze trupu a končetin (atitudy) pro další pohybovou strategii. V terapii se využívá balančních reakcí v rámci kontroly nad novou posturální

situací. (Železnová, 2006) Ve výcviku balance se využívá pasivní pohyb končetin, asistovaný aktivní pohyb nebo tlak na trup. K vytvoření kvalitní oporné báze napomáhá různými způsoby terapeut – vhodným kontaktem a manipulací (handling). Fyzioterapeut v rámci handlingu brání vzniku abnormálního pohybu, současně stimuluje a faciliteuje pohyby normální, cíleně aplikuje techniky propioceptivní a taktilní stimulace. Jako guiding se označuje způsob vedení, popř. navádění pacienta v samotném průběhu pohybu. Výraz tapping zahrnuje sérii rychlých a pravidelných poklepů („zametacího pohybu“) prsty, lehké tření a kartáčování, jehož prostřednictvím fyzioterapeut stimuluje nebo inhibuje svaly.

Základní posturální reakcí je placing, nebo-li schopnost sledovat a udržovat pohyb při pasivním pohybu určitou částí těla. Je to automatická adaptace svalů na gravitaci a na změnu polohy. Placing se využívá jak při vyšetření, tak i při terapii. (Železnová, 2006) V praxi se využívá především placing kořenových kloubů a trupu s efektem na spasticitu.

Dalším rysem konceptu je aktivní cvičení v uzavřených a otevřených pohybových řetězcích. Zpočátku se využívá cvičení v uzavřených pohybových řetězcích, kdy je koncový segment fixován a do aktivity vstupuje více svalů v určitých souhrách pro stabilizaci funkce. (Železnová, 2006) Dochází ke kvalitní reciproční aktivaci v kořenových kloubech (intermitentní komprese tlakem do centra, stimulace kloubních proprioceptorů). Otevřené pohybové řetězce se využívají při tréninku fázického pohybu, kdy je umožněn izolovaný pohyb svalu či svalové skupiny.

Klíčové body (key points) jsou určité oblasti těla (hlavně proximální – trup, ramenní pletenec, pánevní pletenec) odkud fyzioterapeut faciliteuje (stimuluje) nebo inhibuje (tlumí) pohyb, tj. může pohyby žádoucím způsobem účinně ovlivňovat. Slouží především k rozrušení patologie (chybných pohybových vzorů) nebo naopak k facilitaci cíleného pohybu v rámci funkce. (Železnová, 2006)

Hlavním klíčovým bodem je trup. Trup se v Bobath konceptu rozlišuje na horní (od Th7 kraniálně; tj. trup, pletenec ramenní a šíje) a dolní (od Th8 kaudálně; tj. trup a pánev). Trup se účastní na veškeré antigravitační činnosti a na distribuci svalového tonu celého těla. Svaly trupu poskytují dynamickou stabilitu končetinám, šíji a hlavě (např. břišní svaly stabilizují m. serratus anterior, proto při jejich oslabení dochází k instabilitě lopatky a následně omezení funkce horní končetiny). Veškeré pohyby hlavy a končetin

zahrnují přenos těžiště, který je iniciován z trupu. Významná je zde úloha svalů hlubokého stabilizačního systému, které automaticky nastavují posturu ještě před započítím pohybu a anticipují na vychýlení těžiště při pohybu končetiny. Pokud je jejich funkce nedostatečná nebo dochází k inkoordinaci trupových (břišních) svalů, je následkem negativní vliv na funkci bránice a dýchání.

Na trupu terapie začíná, je zde počátek ovlivnění svalového tonu. Selektivní pohyby (zejména rotace) umožní normální distribuci tonu a následně normalizace tonu facilituje posturální kontrolu trupu a selektivní pohyb končetin. Zvládnutí úklonu a rotace trupu umožní kontrolu střední osy těla a orientaci v prostoru. Z trupu jsou iniciovány rovnovážné reakce a jejich prostřednictvím selektivní pohyby končetin. Je kladen důraz na nácvik různých pohybových strategií trupu a na množství a kvalitu sensorického vstupu. Proto se v terapii využívá všech technik propioceptivní stimulace, placing, intermitentní tlak k podložce (kloubní aproximace, přenesení váhy se zatížením), tapping, protažení svalů, kloubní mobilizace, provokace rovnovážných reakcí (cílená facilitace aktivity břišní stěny) a facilitace poskytnutím zevní opory, která je prevencí neadekvátního či nadměrného úsilí, spasticity, kompenzačních pohybů nebo asociovaných reakcí (fyzioterapeut pomáhá nastavit a udržet část trupu ve správné poloze a dopomáhá při aktivním pohybu; oslabené svaly se kontrahují, zvyšuje se stabilita a pocit jistoty z mechanické opory, zajistí se normální sensorická zkušenost). (Herbenová, 2008)

Principy Bobath konceptu se využívají při nácviku mobility na lůžku a běžných denních činnostech (ADL) a při nácviku řešení krizových situací, např. pád z vozíku (problem solving).

Jedná se o otevřený koncept, který se neustále rozvíjí, proto možnosti a variabilita využití u pacientů s míšními lézemi nabízí širokou škálu uplatnění.

### **2.3.13. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Základním neurofyziologickým mechanismem propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je cílené ovlivňování aktivity motorické aktivity neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulsů ze svalových, šlachových a kloubních propioceptorů. Kromě toho jsou míšními motorické neurony ovlivňovány také prostřednictvím eferentních impulsů z mozkových center, která mimo jiné reagují na

aferentní impulsy přicházející z taktilních, zrakových a sluchových exteroceptorů. (Pavlů, 2003) Facilitační význam proprioceptivních orgánů se uplatňuje zejména tehdy, kdy za patologických stavů dojde ke zvýšení dráždivosti některých neuronů a je třeba více vzruchů pro vznik synaptického impulsu. Čím je nižší počet vzruchů vstupujících současně na vstup sítě motoneuronů, které tvoří motorické jádro svalu, tím je práh dráždivosti vyšší. (Holubářová – Pavlů, 2007)

Pohybové vzorce (patterns) v rámci PNF jsou účelně kombinované a odstupňované sledy svalových kontrakcí a relaxací, vybavované či facilitované pomocí proprioceptivní a exteroceptivní stimulace a odpovídající základním pohybům v běžném denním životě a ve sportu. (Pavlů, 2003) Tyto facilitační pohybové vzorce mají diagonální a spirální charakter, který odpovídá topografickému uspořádání svalů od jejich začátku k úponu. Spirální složku vzorce zajišťuje zevní nebo vnitřní rotace, diagonální složku flexe nebo extenze s abdukcí nebo addukcí. Pohybové vzorce jsou popsány pro hlavu a krk, trup a horní a dolní končetiny. Každý spirální a diagonální vzorec má tři pohybové komponenty, které se týkají všech kloubů, které se účastní pohybu – flexe nebo extenze, addukce nebo abdukce a zevní nebo vnitřní rotace. (Holubářová – Pavlů, 2007)

Centrální úlohu při PNF hraje manuální vedení pohybu, které fyzioterapeut neustále přizpůsobuje momentální situaci a reakcím pacienta. Podle toho se v nejrůznějších kombinacích uplatňují pasivní pohyby, které provádí fyzioterapeut ve smyslu vhodných pohybových vzorců bez aktivního přispění pacienta; pohyby s částečnou dopomocí, při kterých fyzioterapeut dopomáhá aktivnímu pohybu buď v celém průběhu, nebo jen v některé části pohybové dráhy, příp. jen v některé složce pohybu; aktivní pohyby, které fyzioterapeut pouze usměrňuje manuálním kontaktem. Dalším významným elementem PNF je přizpůsobený odpor kladený fyzioterapeutem. Může se jednat o odpor v celé dráze pohybu nebo jen v některé části, příp. jen v některé složce pohybu, důležité je velikost odporu neustále přizpůsobovat aktuální síle procvičovaných svalů v dané fázi pohybu. V rámci PNF je také využíván fenomén iradiace, který umožňuje vyzařování svalové aktivity ze svalů silnějších na svaly oslabené, příp. rozšíření svalové aktivity na celý svalový řetězec. Děje se tak

prostřednictvím sumarizace účinných impulsů<sup>23</sup>. Jiným využívaným fenoménem je sukcesivní indukce, která spočívá ve zlepšení fyziologických podmínek (excitability) pro aktivaci agonistických svalů pomocí předřazené kontrakce příslušných antagonistů. (Pavlů, 2003)

Dalšími důležitými faktory v PNF jsou technika úchopu, kdy se zdůrazňuje význam lumbrikálního úchopu kontralaterální ruky, který umožňuje cílené kladení odporu a je současně i významným taktilním stimulem a pracovní pozice, kdy fyzioterapeut musí zaujímat polohu v prodloužení jedné z pohybových diagonál a být v kročné pozici, která mu umožňuje snazší přenášení váhy. (Pavlů, 2003)

Facilitační pohybové vzorce se mohou provádět v plném rozsahu pohybu, v omezeném rozsahu pohybu i v malých úsecích vzorce. Cílem je provedení facilitačního vzorce v plném rozsahu pohybu v rovnováze agonistů a antagonistů v normálním časovém sledu. Normální časový sled je řada svalových kontrakcí, které při pohybu jdou po sobě v určitém pořadí. Je-li tento časový sled zachován, je výsledný pohyb koordinovaný. Při normálním vývoji jsou nejprve proximální části nadřazeny distální částem. Jakmile se člověk naučí koordinované pohyby, sled svalových kontrakcí postupuje od distálních k proximálním částem. Počáteční rotace, která pohyb startuje, proběhne od periferie až ke kořeni, v průběhu celého pohybu pokračuje a pohyb ukončuje. Druhé dvě pohybové komponenty vzorce postupně do pohybu vstupují. (Holubářová – Pavlů, 2007)

Základní diagonály jsou definovány pro horní končetinu (I. diagonála – flekční vzorec, extenční vzorec; II. diagonála - flekční vzorec, extenční vzorec) a pro dolní končetinu (I. diagonála – flekční vzorec, extenční vzorec; II. diagonála - flekční vzorec, extenční vzorec), dále pak pohybové vzorce pro lopatku (anteriorní elevace, posteriorní deprese, posteriorní elevace, anteriorní deprese), pánev (anteriorní elevace, posteriorní deprese, posteriorní elevace, anteriorní deprese), hlavu a krk (flexe hlavy a krku s rotací vpravo; extenze hlavy a krku s rotací vlevo), horní část trupu (flexe horní části trupu s rotací vpravo; extenze horní části trupu s rotací vlevo) a dolní část trupu (flexe dolní části trupu s rotací vlevo; extenze dolní části trupu s rotací vpravo). Základní diagonály jsou prováděny s extendovanými loketními nebo kolenními klouby, v určitých

---

<sup>23</sup> Např. verbální výzva + sledování cviku zrakem + manuální kontakt + svalová práce proti maximálnímu odporu

variantách základních vzorců mohou být prováděny i ve flekčním postavení loketních a kolenních kloubů.

Facilitační vzorce jsou popsány v poloze na zádech, ale mohou se provádět v jakékoli poloze, která umožňuje jejich provedení. Změna ovlivňuje nárok na svalovou sílu. Další polohy odpovídají rekapitulaci ontogenetického vývoje. Mezi výchozí pozice patří leh na zádech, na boku, podpor ležmo na předloktích, podpor klečmo na předloktích, sed s předpažením, podpor sedmo vpředu, lokty opřeny o kolena v různých postaveních, ruce a kolena v různých postaveních, houpání vpřed i vzad ve vzporu klečmo, vzpor klečmo, vzpor sedmo, prostý sed, klek, pohupování v kleku apod. z těchto výchozích poloh pak vychází pohybové vzorce – přetáčení, vzepření se, vzpřímení, lezení, pohupávání se atd.

Při nácvičku potřebných pohybových vzorů se často využívá cvičení na žíněnkách. Výhodou je poloha pacienta i fyzioterapeuta ve stejné rovině, odstranění strachu pacienta z pádu, volný prostor pro pohyby, vhodnost nácvičku vývojově nižších pohybových sekvencí, velmi dobrá možnost práce s komplexními pohyby za účasti více svalových skupin a příznivé podmínky k využívání fenoménu iradiace. Typické programy tréninku na žíněnkách zahrnují vzory zaujímání a udržování výchozích základních pozic vycházejících z ontogenetického vývoje (viz výše) a pohyby vycházející z těchto poloh ve smyslu lokomoce počínaje otáčením kolem tělesné osy v lehu přes tulenění a lezení po kolenou až po chůzi. (Pavlů, 2003)

Metoda PNF je založena na komplexním využívání terapeutických prostředků, které jsou označovány jako základní facilitační mechanismy. Tyto principy se týkají proprioceptivní i exteroceptivní stimulace. (Pavlů, 2003)

**Protažení** – je základní výchozí polohou facilitačního vzorce. Do této polohy je končetina nebo část těla uvedena pasivně, a to postupně od proximálních částí k distálním. Důraz je kladen na rotační složku celého vzorce. V krajní poloze protažení je možné použít tzv. stretch reflex, což je krátké, rychlé překročení hranice nataženého svalu. (Holubářová – Pavlů, 2007) protažení je provedeno rychle, nesmí vyvolat bolest a svaly nesmí v protažení setrvat dlouho. Důležitá je synchronizace protažení a povelu, který dává fyzioterapeut.

**Maximální odpor** – je mocným facilitačním mechanismem. Při tomto odporu aktivace stoupá a rozšiřuje se na ostatní svaly. Maximálním odporem se rozumí odpor

kladený izotonické kontrakci v plném rozsahu pohybu. Při izometrické kontrakci maximální odpor nesmí přerušit držení. Odpor kladený rukou udržuje správný směr facilitačního vzorce. Důraz při odporu je kladen hlavně na rotační složku. (Holubářová – Pavlů, 2007)

**Manuální kontakt** – musí být pevný, ale nesmí vyvolat bolest. Podráždí-li se kůže na malé ploše, snižuje se práh dráždivosti a pomocí kožní aference dochází k facilitaci svalové skupiny pod místem dráždění. (Holubářová – Pavlů, 2007) Velmi důležité je také volit vhodné **povely**, které lze doplnit i demonstrací na terapeutovi.

**Trakce a komprese** – stimulace proprioceptivních center v kloubu je prováděna pomocí trakce a komprese kloubu. Obě se provádějí manuálním kontaktem a mohou se udržet v průběhu celého rozsahu pohybu. Při trakci (oddálení kloubních ploch) dochází k facilitaci flexorových skupin svalů. Při kompresi (stlačení kloubních ploch) dochází k facilitaci extenzorových skupin svalů. Komprese také stimuluje posturální reflexy, používá se při odtlačování. Při cvičení rovnováhy v sedu je prováděna komprese na ramena se současným odporem rotací. (Holubářová – Pavlů, 2007)

Při praktickém provádění PNF se používají techniky, které lze rozdělit do dvou skupin – techniky posilovací a techniky relaxační.

#### **2.3.13.1. Posilovací techniky:**

**Rytmická iniciace pohybů** – jedná se o rytmické opakování určitého agonistického pohybu v plném rozsahu bez protahování svalů. Postupuje se od pasivních pohybů vedených fyzioterapeutem přes pohyby, při kterých pacient více napomáhá, až k pohybům aktivním, které pacient provádí sám, později i proti stupňovanému odporu, kladenému fyzioterapeutem. Cílem je zlepšení vědomého ovládní pohybu a uvolnění zvýšeného svalového napětí. (Pavlů, 2003)

**Opakované kontrakce** – po pasivním natažení daného antagonistického svalu se aplikuje iniciační strech – impuls, který prostřednictvím monosynaptických proprioceptivních reflexů vyvolá dynamickou svalovou kontrakci. Pomocí opakovaných impulsů v průběhu celého pohybu se docílí zvýšení nebo udržení síly kontrakce. (Pavlů, 2003)

**Pomalý zvrát** – tato technika spočívá ve střídavé dynamické činnosti agonistů a antagonistů proti odporu kladenému fyzioterapeutem, který se postupně zvyšuje. Cílem je zlepšení svalové síly a koordinace, zlepšení schopnosti k uvolnění. (Pavlů, 2003)

**Rytmická stabilizace** – jde o současnou statickou práci oslabených agonistů se statickou prací silnějších antagonistů za účelem stabilizace kloubního postavení. Tato statická práce se vykonává proti stupňovanému odporu bez relaxačních přestávek. (Pavlů, 2003)

#### **2.3.13.2. Relaxační techniky:**

**Kontrakce – relaxace** – začíná se aktivním či pasivním pohybem agonistů ke hranici pohybového rozsahu. Pacient pak na výzvu provádí kontrakci zkrácených či hypertonických antagonistů, pak následuje svalová relaxace. Poté opět následuje úvodní krok. Cílem je redukce hypertonu a zvětšení pohybového rozsahu. Hlavní indikací je spasticita.

**Výdrž – uvolnění** – statická technika, která využívá autogenní inhibice hypertonických, zkrácených nebo kontrahovaných svalů. Cílem je zvětšení rozsahu pohybu a snížení svalového hypertonu. (Pavlů, 2003)

**Zdůrazněný sled pohybů** – jedná se o obdobu techniky opakovaných kontrakcí, ale s důrazem na určité klouby a procvičování specifických pohybů. Cílem je posílení oslabených svalů v rámci pohybových vzorů a vytrvalosti. (Pavlů, 2003)

**Stabilizace a stabilizační zvrát** – ke stabilizaci dochází pomocí statické práce agonistů a antagonistů proti přibývajícimu a ubývajícímu odporu kladenému fyzioterapeutem při různých postaveních kloubů. Při stabilizačním zvrátu dochází k aplikaci proměnlivého odporu v méně stabilní výchozí poloze pacienta. Fyzioterapeut při tom podle potřeby plynule mění nejen velikost odporu či tlaku, ale také směr kladeného odporu a v souvislosti s tím i místo úchopu. Cílem je zlepšení kloubní stability, zlepšení ovládání držení těla, nácviku koordinace. (Pavlů, 2003)

#### **2.3.14. Metoda Roodové**

Metoda Roodové využívá povrchové a mechanické stimuly k excitatornímu ovlivnění motoneuronů příslušného svalstva. Toho je možné dosáhnout bodovou stimulací chladem nebo (a to především) kartáčováním kůže pomocí kartáčů, štětečků. Při mechanické stimulaci kůže jsou pravidelně spoluaktivovány také proprioreceptory svalstva, které se pod ní nachází, a proto je možné, že celkový účinek povrchové stimulace působí facilitačně. (Lippertová-Grünerová, 2005)



Facilitace kartáčováním se provádí pokud možno přesně v těch kožních okrcích, které leží nad svalem nebo svalovou skupinou, která má být facilitována dlouhými, rychlými tahy oběma směry nebo poklepáváním. Kartáčování je vhodné provádět těsně před cvičením, protože se tato facilitační metoda (podobně jako mnoho dalších) využívá k usnadnění, navození pohybu agonistů a mnohdy též k uvolnění spastických antagonistů. (Haladová, 2007)

### **2.3.15. S-E-T koncept**

#### **(Sling Exercise Therapy – využití závěsného zařízení TherapiMaster)**

TherapiMaster je závěsný systém s dvěma lany, jež se lehce nastavují a jednoduchým pohybem zápěstí uzamykají. K tomuto systému patří popruhy různých typů a rovněž tak velký počet dalších doplňků pro terapii. Zařízení je připevněno buď přímo na stropě, nebo na pojízdné stropní konstrukci či na konstrukci mobilní. (Pavlu, 2003)

Koncept pracuje s vlastní diagnostikou, zahrnující testování svalové funkce při zvětšování zatížení v otevřených a uzavřených kinematických řetězcích. Testují se tzv. „slabé články“. Slabý článek je sval, který je příliš slabý pro vykonání svého dílu práce, když je předpoklad, že se bude na funkční aktivitě podílet s ostatními svaly. Testy se provádí v kinematických řetězcích - v uzavřeném kinematickém řetězci test „funkčnosti“, v otevřeném kinematickém řetězci test jednotlivých svalů.

V uzavřeném kinetickém řetězci je na distální segment, který je fixován, přenášena váha těla. Cvičení je zde zaměřeno na funkční trénink pro klouby – vzrůstá tlak v kloubu a dynamická stabilizace aktivací agonistů/synergistů/antagonistů.

V otevřeném kinematickém řetězci na distální segment není přenášena váha těla (nebo jen velmi malá část váhy těla), distální segment se může volně pohybovat. Cvičení je zaměřeno na izolovaný trénink jednotlivých svalů a aktivaci agonistů/synergistů.

Z TherapiMasteru vychází lano v místě, které se nazývá bod závěsu. Mezi bodem závěsu a pozicí kloubu je určitá závislost – dle umístění se rozlišuje závěs axiální (v ose), horní (kraniální), dolní (kaudální), laterální, mediální a neutrální. Délka lana ovlivňuje dráhu pohybu a stupeň komprese či dekomprese kloubu.

V závěsném zařízení TherapiMaster mohou být prováděna všechna cvičení resp. terapie v závěsu, od relaxačních postupů, přes úlevové pozice, pasivní pohyby, trakci, protažení, mobilizace po aktivní cvičení, vedoucí k větší pohyblivosti, vyšší svalové síle, vytrvalosti a stabilitě, až ke cvikům složitým. (Pavlů, 2003)

### **2.3.16. Senzomotorická stimulace**

Senzomotorická stimulace vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení. První stupeň je charakterizován snahou zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. Na tomto procesu se podílí mozková kůra, ovšem řízení pohybu na této úrovni je únavné, tudíž je snaha přesunout řízení na úroveň nižší. Tento druhý/podkorový stupeň motorického řízení je méně únavný a rychlejší, ale pokud dojde k jeho zafixování, špatně se mění. Cílem senzomotorické stimulace je dosažení reflexní, automatické aktivace žádaných svalů v potřebném stupni a v optimálním časovém sledu. V metodě jde v zásadě o ovlivnění pohybu a vyvolání reflexního svalového stahu v rámci určitého pohybového stereotypu facilitací základních struktur – proprioreceptorů, které se podílejí na řízení vertikálního držení a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah a center, které se podílejí na provedení koordinovaného pohybu. (Janda, Vávrová, 1992)

Technika senzomotorické stimulace obsahuje soustavu balančních cviků prováděných v různých posturálních polohách. Jde o pohyby jednoduché, ale i o složité pohybové projevy. Pomocí této metody lze ovlivnit nejčastější pohybové aktivity pacienta. Z hlediska aference hrají vedle kožních receptorů důležitou roli pro vzpřímené držení těla a rovnováhu proprioreceptory hlavně z chodidla, pánve a šíje (krátké okcipitální svaly). Cviky prováděné na labilní podložce nebo náročnější cviky spočívající ve vychylování podložky či pacienta z rovnovážného postavení ještě účinněji aktivizují proprioreceptory a výrazně aktivují i příslušné nervové dráhy a centra (využívají se zde vzpřimovací rovnovážné a obranné reflexy jako facilitační manévry). (Haladová, 2007)

Předpokladem automatizovaného koordinovaného pohybu je volba vhodných cviků, dostatečné opakování a obměňování cviků, postupné zvyšování náročnosti, případně záměrné odpoutání pozornosti pacienta od prováděného pohybu. (Haladová, 2007)

Mezi základní pomůcky, které lze využít u pacientů s míšními lézích v metodice senzomotorické stimulace, patří: balanční nafukovací míče zavedené Bobathovými, overball, soffball, Dynair čočka, Fit-Sit, Thera-Band podložka – Stability trainer, nafukovací válce (Multiroll Pilates, FitBall Roller, Fittroll), nestabilní plocha Airex, nafukovací Activa-Disc, balanční nafukovací disk Disc'osit, Bossu. V Centru Paraple využívají v rámci cvičení senzomotoriky u pacientů s míšními lézích jedinečnou cvičební pomůcku – velké a malé válce.

Aby byla zajištěna správná signalizace z periferie, musí vlastnímu senzomotorickému cvičení předcházet zásahy, které pokud možno normalizují poměry na periférii. Cílem je, aby všechny tkáně na periférii, tj. kůže, podkoží, vazy, svaly a klouby měly normální funkci.

Je věcí fyzioterapeuta, aby zvolil vhodnou cvičební pomůcku a sestavil cvičební program s přihlédnutím k možnostem a schopnostem pacienta. Technika umožňuje sestavit pestrý a zábavný cvičební program, který pacienta stimuluje ke spolupráci. Pacient může sám dobře sledovat pokroky, kterých dosahuje (Haladová, 2007).

### **2.3.17. Brügger koncept**

Základním principem terapie je redukce resp. odstranění rušivých faktorů s cílem dosažení optimálního držení těla a optimálních (fyziologických) pohybových vzorů či programů. Klíčovou představou pro chápání funkčních vzájemných vztahů znázorňuje model ozubených kol. (Pavlů, 2004)

**Korekce držení těla** (výchozí pozicí je sed) – je základním krokem při prvním setkání s pacientem. Brügger vychází z předpokladu, že odchylky od vzpřímeného držení těla představují pro organismus nefyziologické zatížení. Korekce se dělí na hrubou (verbální<sup>24</sup>) a jemnou (taktilní<sup>25</sup>). (Pavlů, 2004)

**Polohování** – prováděno v poloze v lehu na zádech, 30 minut před každou vlastní terapií. Jsou používány tepelné aplikátory, které se kladou na čtyři klíčové oblasti – sterno-kostální skloubení, extenzory šíje, bederní páteř a symfýzu. Účinek je především relaxační. (Pavlů, 2004)

---

<sup>24</sup> Pacientovi jsou podány základní informace o správném sedu.

<sup>25</sup> Fyzioterapeut dopomáhá pacientovi manuálním kontaktem zaujmout vzpřímené držení těla, a to v rámci možností s přihlédnutím k jeho aktuálnímu stavu.

**Horká role** – používá se k ovlivnění OGE<sup>26</sup> změn, což jsou edémy, vytvořené nejčastěji v důsledku repetitivně se opakujících pohybů. Cílem aplikace je pozitivně ovlivnit lymfatický oběh a působit relaxačně. (Pavlů, 2004)

**Neurologické kontrakční postupy** – jsou velmi rychlé, chvějivé pohyby prováděné manuálně rukou fyzioterapeuta, jejichž efekt je hlavně relaxační. Provádějí se u výrazně bolestivých stavů. (Pavlů, 2004)

**Agisticko-excentrické kontrakční postupy** – jsou základním terapeutickým prvkem v konceptu. Jejich cílem je zlepšit schopnost excentrické kontrakční schopnosti příslušných svalových skupin (protažitelnost) a tím tzv. funkční svalový synergismus agonistických a antagonistických svalových skupin. (Pavlů, 2004)

**Cvičení s Thera-Bandem** – při cvičení střídavě dochází k excentrické a koncentrické kontrakci daných svalových skupin. Parametry cvičení jsou individuální dle stavu a schopností pacienta. (Pavlů, 2004)

**ADL<sup>27</sup>** - jde o nácvik všedních denních činností, do kterých je cílem zaintegrovat vzpřímené držení těla. (Pavlů, 2004)

**Základní cviky** – jedná se o šest jednoduchých cviků, které jsou dle možnosti integrovány do terapie. Výchozí pozice je stoj, ale vzhledem ke stavu pacienta je lze provádět i v sedu. (Pavlů, 2004)

**Ostatní terapeutické elementy** – funkční tapování, torzní a dechová cvičení, postupy využívající propioceptivního cvičení. Velmi důležitá je motivace pacienta.

Hlavní indikační oblastí jsou tzv. funkční onemocnění hybného systému. Terapeutické elementy konceptu jsou však využitelné i u neurologických onemocnění, mezi které patří i míšňí léze. (Pavlů, 2004)

## **2.3.18. Cvičení na přístrojích**

### **2.3.18.1. MotoMed**

MotoMed je léčebný pohybový přístroj, který je určen spinálními pacientům a dále pak všem pacientům s poruchou hybnosti dolních nebo horních končetin. (Kříž, Chvostová, 2009) Na MotoMedu jsou možné různé pohybové režimy. Jsou to buď

---

<sup>26</sup> Obolenskaja-Goljanitzki-Efekt

<sup>27</sup> Activities of Daily Living

opakované pasivní pohyby nebo asistovaný aktivní pohyb. Výhodou přístroje je schopnost zaznamenat každý sebemenší aktivní pohyb, který pacient vyvine vlastní silou. (Wendsche, 2005)

U mnoha ochrnutí se vyskytují zbytkové síly. Mnohdy jsou skryty nebo je brzdí spasmus. Tyto zbytkové síly ale často nestačí k tomu, aby pacient mohl provádět dokonalé pohyby, mnohdy tato síla svalů rychle ochabne. MotoMed je vybaven speciální funkcí, která tyto zbytkové síly odhaluje a využívá jich. To znamená, že pomocí MotoMedu je možné již s nepatrnou silou provádět úplné a plynulé šlapání. (MotoMed, 2010)

Cvičením na MotoMedu se zvyšuje pohyblivost v postižených segmentech u pacientů s omezením rozsahu hybnosti nebo se zvýšeným svalovým napětím, redukuje spastické křeče<sup>28</sup> a snižuje následky nedostatku pohybu, např. poruchy prokrvování (tzv. studené nohy), trávicí potíže, problémy s vyprazdňováním, osteoporózu, otoky dolních končetin. (Kříž, Chvostová, 2009)

MotoMed lze použít u sedících i ležících pacientů. Cvičení je zařazeno do rehabilitačního programu co nejdříve po úrazu. Zlepší se ortostatické potíže a adaptace na vozík. (Wendsche, 2005)

### **2.3.18.2. Lokomat**

Lokomat je přístroj, který umožňuje u pacientů s kompletní či inkompletní míšní lézí s dobrou tolerancí vertikalizace a alespoň částečnou trupovou stabilitou imitovat chůzový mechanismus. Pomocí závěsného systému, robotických ortéz na dolní končetiny a pohyblivého pásu pacient trénuje chůzové motorické vzorce plně nebo částečně veden přístrojem. V oblasti kyčelních a kolenních kloubů jsou přítomny senzory, které snímají případnou aktivní hybnost. (Kříž, Chvostová, 2009) Důležitým prvkem v terapii je dynamická fixace pánve pomocí ortéz a polohovatelné pánevní opěrky, která umožňuje dosáhnout přiblížení se k fyziologickému postavení při ideálním stereotypu chůze. (Klobucká, Žiaková, 2009)

---

<sup>28</sup> Přístroj MotoMed má zařízení, které chrání pohyby a kontroluje během pohybu stav ve svalech. Vystřelující křeč může uvolnit speciální zařízení přístroje MotoMed, které reguluje křeče. Pravidelným uvolňováním svalů lze v mnoha případech křeče trvale snížit.

Pacient má před sebou monitor, na kterém může tuto svoji aktivní hybnost sledovat a korigovat podle pokynů fyzioterapeuta. Rovněž je možné nastavit pacientovi vertikální zátěž. Intenzivní cílený lokomoční trénink pacientů po poranění míchy zvyšuje potenciál supraspinální plasticity motorických center CNS spojených s lokomočními funkcemi. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **2.3.19. Funkční elektrická stimulace (FES)**

Jedná se o sadu plošných kontaktních elektrod, které se symetricky přikládají na oba kvadricepsy, hamstringy a gluteální svaly. Elektrody jsou napojeny na počítač a elektrické impulzy, které vysílají, jsou synchronizovány s přístrojem pro cyklický pohyb dolních končetin podobný MotoMedu. (Kříž, Chvostová, 2009) S využitím moderní mikročipové techniky aktivuje stimulátor v předem naprogramovaném pořadí různé skupiny svalů, takže časově koordinované kontrakce svalstva umožňují komplexní funkční pohyb. (Lippertová-Grünerová, 2005)

Cvičení je zahájeno pasivním pohybem dolních končetin pomocí přístroje a postupným přebráním pohybové aktivity stimulovanými svaly. Motor přístroje může v aktivní fázi klást svalům odpor. Přístroj využíván především pro pacienty s nekompletní míšní lézí, ale může být využit i pro kompletní léze pro jeho schopnost zachovat či dokonce podpořit nárůst svalové hmoty a podílet se tak na prevenci dekubitů. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **2.3.20. IMF terapie**

IMF terapie (Intention controlled Myofeedback) je aktivní terapie, jejíž podstatou je psychomotorický způsob znovunaučení libovolných pohybů. Myofeedback řízený intencemi<sup>29</sup>, ovlivňující obnovu a růst poškozených buněk, je integrovaný způsob mentálního cvičení (představy o pohybu), EMG povrchového svodu<sup>30</sup> a myofeedbacku (zpětná vazba svalových funkcí) s použitím elektronického přístroje. (Ambulatorium, 2010)

---

<sup>29</sup> Intence – záměr, zaměření vědomí na nějaký objekt, úmysl, úsilí

<sup>30</sup> Elektromyografický svod – slouží ke snímání elektrické aktivity svalů

Princip IMF terapie je založen na neuroplasticitě CNS. Plasticita je specifická schopnost nervového systému se zákonitě vyvíjet, reagovat na změny vnitřního a zevního prostředí, případně se jim přizpůsobit, a to za fyziologických i patologických situací. Opakované „použití“ nervových spojů vede k zesílení přeneseného signálu, „prorazí se cesty“. Preformované „cesty“ se posilují. Po traumatickém poškození se aktivují (re-aktivují) nervové spoje, které byly funkčně nepoužité (teorie unmasking). (Wendsche, 2009)

S pomocí elektronického přístroje pro IMF terapii se uzavírá regulační obvod sestávající z plánování pohybu, motorické aktivace, vnímání pohybu a uložení v paměti. Je tak vytvořen předpoklad pro nové naprogramování motorických dovedností mozku. (Ambulatorium, 2010)

Dle daného cíle si pacient formuluje vůlí komplexní pohybový stereotyp. Přístroj odvádí zbytkový elektrický impuls ze svalu, zesiluje jej a vrací jako stimulační elektrický impuls zpět na postižený sval. Spouštěcím impulzem je představa – vybavení si požadovaného pohybu<sup>31</sup>. Předpokladem úspěšného průběhu a výsledku IMF terapie je inkompletní míšňí léze, soustředění a motivace pacienta. (Ambulatorium, 2010)

IMF terapie je doplňující terapeutický koncept, který, pokud je aplikován souběžně s dalšími fyzioterapeutickými metodami, se podílí na vzniku pravidelného dynamického stereotypu složeného z pohybového záměru, pohybu a vnímání pohybu; obnově a růstu poškozených buněk. (Ambulatorium, 2010)

Čím déle se udrží živé představy pohybů z doby před úrazem, tím lepší je šance k oslovování v rámci fyzioterapie. Neboť paměťové stopy, které nejsou využívány, zanikají a mění se vnímání mozku vůči aktuálnímu stavu periferie. (Čápová, 2008)

---

<sup>31</sup> Např.: pacient před sebou v myšlenkách vidí schody, po kterých chce jít nahoru. Pacient dostane instrukci představit si, že svou ochrnutou pravou nohu staví na první schod. V okamžiku vybavení si požadovaného pohybu se provede odvod EMG a současně měření EMG elektrické aktivity svalů. Tento elektrický impuls je u pacientů s míšňí lézí natolik slabý, že nezpůsobí kontrakci svalů. Přístroj pro IMF terapii ho ale je schopen snímat, zesilovat a vyvolávat elektrickou stimulaci k dosažení současné kontrakce až dvou svalů.

### **2.3.21. Vertikalizace**

Vertikalizace má mnoho pozitivních účinků na organismus pacienta. Mezi nejdůležitější patří zpomalení demineralizace kostí, prevence ortostatických reakcí<sup>32</sup>, zlepšení venózní a lymfatické drenáže, optimalizace trávicího a vylučovacího systému, tlumení spasticity. (Železnová, 2006)

Vertikalizace do sedu se zahajuje u pacienta co nejdříve po úrazu. Zprvu se vertikalizuje do sedu na lůžku, později do sedu na vozíku a při dobré toleranci a absenci ortostatických obtíží i vertikalizaci do stoje. (Kříž, Chvostová, 2009) Začíná se s vertikalizací od 20°, po bezproblémovém zvládnutí se úhel zvětšuje cca každý třetí den o 10°. (Železnová, 2006)

Nácvik sedu na vozíku je prováděn před zrcadlem, nejdříve s oporou o zadní opěrku, později bez opory za zády. Po zvýšení stability se přechází k nácviku sedu na lůžku.

Pro vertikalizaci do stoje se používají speciální vertikalizační pomůcky jako vertikalizační lůžko, vertikalizační stůl<sup>33</sup> či stojan<sup>34</sup>, které i pacientovi s kompletní lézí umožní simulovat osovou zátěž ve vertikální poloze. (Kříž, Chvostová, 2009)

Vertikalizace má také nezastupitelnou úlohu v příznivém vlivu na psychiku pacienta.

### **2.3.22. Nácvik stoje a chůze s ortézami**

Paraplegici mohou pokračovat ve vertikalizaci v pevných stabilizačních ortézách v bradlech. Ortézy jsou vyrobeny ortopedickými techniky na míru. Většina pacientů používá dlouhé ortézy s kolenním zámkem. S nácvikem používání ortéz se začíná hodinu denně. Po sejmutí je nutné pokaždé zkontrolovat kůži kvůli možnému vzniku dekubitů. (Faltýnková et.al., 2004)

---

<sup>32</sup> K ortostatické reakci dochází u lidí s poškozenou míchou v důsledku výrazné reakce cév ve smyslu nahromadění krve v dolních končetinách a dolní části trupu a snížení krevního zásobení mozku. Ortostatická reakce se projevuje kvalitativní změnou vědomí až ortostatickým kolapsem.

<sup>33</sup> Pacient je ke stolu fixován přes hrudník, pánev, kolena a bérce.

<sup>34</sup> Pacient je ve stojanu fixován pouze dolními končetinami, trup je volný. Pacient se opírá o horní končetiny.



Někteří pacienti jsou schopni chodit s ortézami v bradlech s využitím změněného stereotypu chůze (zapojuje se zde především m. latissimus dorsi, který díky svému začátku na trnech dolních hrudních a bederních obratlů a kosti křížové a úponu na kosti pažní při zastabilizování horních končetin umožňuje pohyb pánve). M. latissimus dorsi také souvisí prostřednictvím lumbodorzální fascie s m. gluteus maximus. (Malý, 1999)

### **2.3.23. Relaxační techniky**

Relaxační techniky lze charakterizovat jako cvičení zaměřená na psychickou i fyzickou relaxaci – uvolnění, příznivě působí na odplavení stresu, odstranění psychického napětí a neklidu, zvládání zátěžových situací, prevenci psychosomatických onemocnění, zmírňování psychických potíží, překonání chronické bolesti apod.

#### **2.3.23.1. *Schultzův autogenní trénink***

Jde o jednu z nejrozšířenějších relaxačních technik. Ve své původní podobě má dvě formy. Autogenní trénink je možné provozovat vleže nebo vsedě. Minimálně pro začátek doporučujeme spíše horizontální polohu, protože v ní se uvolnění dosahuje snáze. Doporučuje se spíše horizontální poloha, která umožňuje volnější dýchání a dochází v ní k lepšímu uvolnění. Ve standardní formě se postupně nacvičuje navozování pocitů tíhy a tepla v těle, klidné srdeční a dechové činnosti, pocitu příjemného tepla v oblasti břicha a chladného čela. Návčik jednotlivých dovedností trvá podle původních představ autora několik týdnů a má probíhat vícekrát denně po 5-15 minutách. Když pacient zvládne tuto základní formu - dovede se uvolnit, oprostit od rušivých vlivů a myšlenek a pociťovat klid, může přistoupit k dalšímu stupni a vřadit si do relaxace vlastní formulky zaměřené na to, co on konkrétně potřebuje. Dále lze navázat autogenní meditací, která pracuje s určitými představami a je určena těm, kteří usilují o hlubší poznání a rozvoj sebe sama. Je třeba dosáhnout relaxace a pohroužení do sebe a zabývat se určitými předměty, abstraktními idejemi, zážitky, citovými vztahy, zásadními otázkami (např. po smyslu života) - přičemž zde nejde o uvažování tak, jak ho známe v bdělém stavu, ale spíše o nadhození tématu a sledování, jaké představy se kolem něj rozvíjejí. (Peterková, 2010)

### **2.3.23.2. Jacobsenova progresivní relaxace**

Tato relaxační metoda pracuje s uvolněním svalstva. Nejdříve je třeba naučit se rozlišovat mezi stavem napětí (tenze) a stavem uvolnění (relaxace). Tak například je možné zatnout ruku v pěst a jakoby se snažit předvést svůj biceps - a přitom si uvědomovat, kde přesně v ruce vzniká napětí a jak je silné. Poté se má ruka naprosto uvolnit a je třeba uvědomit si rozdíl mezi nynějším stavem a předchozím napětím. Nejdřív se takto cvičí relaxování ruky. Následují svaly na hlavě - zejména obličejové svaly (zamračit se - uvolnit, nakrčit nos - uvolnit atp.), pak svaly jazyka a krku. Dále se cvičí relaxace ramene, pak zad, břicha a hrudníku a nakonec prstů na ruce i nohou. Napětí má trvat několik desítek vteřin, uvolnění pak několik minut. Cvičit by se mělo alespoň dva týdny, dvakrát denně po dobu asi deseti minut. (Peterková, 2010)

### **2.3.23.3. Dechová cvičení**

Tyto formy relaxace vedou ke zklidnění tělesných orgánů a v té souvislosti i ke zklidnění psychickému. Jejich základem je dokonalá koncentrace na vlastní dech a jeho řízení. Stabilizující dechová cvičení jsou vhodná pro osoby ve stresu. Klidným dýcháním lze ovlivnit chování vnitřních orgánů (např. zpomalit srdeční tep) i aktuální pocity. (Peterková, 2010)

Mezi dva základní typy dýchání patří dýchání do hrudníku, kdy se při nádechu rozšiřuje horní a střední část hrudního koše, a dýchání do břicha, kdy se uplatňuje spodní část hrudníku a břicho. Při relaxaci se využívá břišní dýchání.

*Postup relaxace:* pacient by si měl pohodlně lehnout či sednout a snažit se odpoutat od okolních podnětů a rušivých myšlenek a plně se soustředit na vnímání svého dýchání. Pomalu a zhluboka se nadýchne nosem, nádech by měl směřovat do břicha. Množství nadechnutého vzduchu musí být příjemné a přirozené, ne přehnané. Následuje zadržení dechu na zhruba stejnou dobu, jakou trval nádech<sup>35</sup>. Navazuje klidný výdech. Relaxační efekt spočívá v koncentraci na dech. Během několika minut (stačí 3-5) se dostaví efekt duševního odpočinku. Zpočátku se často stává, že pacient nedokáže soustředit myšlenky pouze na dech. Schopnost soustředění se vyvíjí, po pár

---

<sup>35</sup> Nádech, zadržení dechu i výdech by měly trvat stejně dlouhou dobu, proto se doporučuje počítat (každý pacient individuálně).

opakování se pacient dovede mnohem snadněji koncentrovat a odpočinek bude hlubší. (Peterková, 2010)

## **2.3.24. Fyzikální léčba**

### **2.3.24.1. Elektroléčba**

U pacientů s poraněním míchy se elektroléčebné procedury aplikují jako stimulační terapie, elektrogymnastika a analgezie. (Malý, 1999)

Ke stimulaci se využívají jednoduché formy galvanického proudu, diadynamické proudy, formy monofázické, bifázické, pravoúhlé, šikmé. V elektrogymnastice se využívají pravoúhlé proudy. V elektrostimulaci se aplikují šikmé proudy, které se undulují podle stupně parézy za dodržení parametrů impulzního proudu. U paraplegiků se stimulují především svaly dolních končetin. (Malý, 1999)

*Interferenční středněfrekvenční proudy* působí přímo na svaly a nervy a ovlivňují látkovou výměnu buněk. Mají spasmolytický a analgetický účinek a také dráždivý účinek na motoriku (Capko, 1998), používají se také k podpůrné terapii ovlivnění kontraktur. Při terapii je stimulováno kloubní pouzdro, vazivový aparát a svaly v okolí kloubu. Interferenční proudy s klasickými elektrodami se využívají ke stimulaci atonického močového měchýře. (Malý, 1999)

Metoda *TENS* (transkutánní elektrické neurostimulace) ovlivňují kauzalgie, poúrazové bolesti pohybového aparátu a fantomové bolesti a uvolňují hypertonus a svalová ztuhnutí. (Capko, 1998) Princip je v zeslabení až potlačení vedení bolestivých vzruchů a jejich vnímání na různých místech a úrovních nervového systému. Využívají se k tomu pravoúhlé proudové impulzy. (Malý, 1999)

*Magnetoterapie* se u úrazů míchy používá pro urychlení reparativních i elektrofyziologických jevů, pro výrazné funkční zlepšení a pro spasmolytické, myorelaxační a analgetické účinky. (Capko, 1998)

### **2.3.24.2. Termoterapie**

Z vodoléčebných procedur se využívá izotermická lázeň (34 – 36°C), která má spasmolytický účinek, dále vířivá lázeň částečná (např. pro dolní končetiny) nebo celková vířivá koupel s vodou izotermickou nebo lehce hypertermickou (36 – 38°C). Lázeň zvyšuje prokrvení končetin, místní metabolismus a současně aktivuje kožní

receptory. Při celotělové aplikaci se jedná o celkový účinek tepla a jemnou masáž vířící vodou. Izotermická teplota vody se také aplikuje v Hubbardově tanku. (Capko, 1998)

Dále se používá aplikace lokálního tepla ve formě parafínových zábalů nebo Lavatherm. Vhodnější je aplikace na místa se zachovalou citlivostí. Hypestézie a anestézie jsou relativní kontraindikací. (Malý, 1999) Mezi účinky lokálního tepla patří hyperemie, spasmolytický a analgetický účinek. (Capko, 1998)

Omezené použití má kryoterapie. Aplikuje se gelovitá hmota ve speciálních sáčcích formou lokální kryoterapie (kryosáčky). Teplota dosahuje až  $-18^{\circ}\text{C}$ . Po aplikaci chladu je důležité kontrolovat, zda se nezvýšila spasticita. Zvýšená spasticita je kontraindikací další aplikace kryoterapie. Účinek je hlavně analgetický. (Capko, 1998, Malý, 1999)

#### **2.3.24.3. Hydrokinezioterapie**

Pohybová terapie ve vodě je významnou a účinnou formou vodoléčby. Vodní prostředí vytváří ideální podmínky pro komplexní rehabilitaci po úrazu míchy, pacient se však musí nacházet ve stabilizovaném stavu. Podněty přicházející z vodního prostředí příznivě stimulují organismus nejen po stránce fyzické, ale také psychické. (Haladová, 2007) Teplota vody se určuje dle intenzity cvičení. Při nižší intenzitě cvičení se používá izotermická teplota ( $34 - 36^{\circ}\text{C}$ ), při vyšší intenzitě cvičení bývá teplota vody nižší. Mezi hlavní účinky hydrokineziterapie patří účinky spasmolytické a analgetické, dochází ke zvětšení rozsahu pohybu a ke zvýšení svalové síly. Také se zlepšuje činnost kardiovaskulárního a respiračního systému.

#### **2.3.24.4. Fototerapie**

Jako alternativní terapie se využívá UV záření, které má značnou biologickou a fotochemickou aktivitu. Využívá se hlavně jako prevence osteoporózy a k urychlení hojení dekubitů. (Capko, 1998)

Biolampa se jako zdroj léčebného biostimulačního světla se využívá ke zlepšení prokrvení, k podpoře hojení pooperačních jizev a k léčbě dekubitů. (Capko, 1998)

Laser se také využívá jako alternativní terapie, mezi jeho hlavní účinky patří zlepšení prokrvení, podpora hojení dekubitů, biostimulační a analgetický účinek. (Capko, 1998)

### **2.3.24.5. Mechanoléčba**

*Manipulační léčba* – manipulace, mobilizace, techniky měkkých tkání, masáže (viz kapitola 2.3.4.)

*MotoMed, Lokomat* (viz kapitola 2.3.18.)

Vakuově-přetlaková masáž se využívá k urychlení žilního návratu (vytlačování kapilárního řečiště), ke zlepšení přívodu tepenné krve (nasávání krve) a ke zvýšení lymfatické drenáže (zvýšený odtok lymfy). Příkladem je přístroj Vasotrain.

*Přetlakové masáže* vytvářejí masážní přetlakovou vlnu od periferie končetiny centripetálně. Využívá se k prevenci otoků končetin. Příkladem je přístroj Lymfoven či Pneuven. (Capko, 1998)

*Ultrazvuk* se využívá pro své spasmolytické a analgetické účinky. Také se využívá v kombinaci s elektroterapií. (Capko, 1998)

### **2.3.25. Ergoterapie**

Ergoterapie je obor zabývající se diagnostikou a léčbou pacienta, který je dočasně nebo trvale fyzicky, psychicky, mentálně nebo smyslově postižený. Je založena na předpokladu, že využití cílené a smysluplné činnosti podporuje mentální a fyzické funkce, tím dochází ke zlepšení celkového zdravotního a psychického stavu. Jako terapeutický prostředek se využívá aktivita, která pomáhá obnovit či kompenzovat porušené funkce. Cílem ergoterapie je dosažení maximální soběstačnosti v ADL<sup>36</sup> a nezávislosti, aktivní začlenění pacienta do společnosti a zvýšení kvality jeho života. (Jirků, Kyriánová, 2005)

Ergoterapie se řadí v důležitosti na stejnou úroveň jako fyzioterapie. Cílem ergoterapie je naučit pacienta po poškození míchy maximálně využít zachovanou svalovou aktivitu k pohybu, běžným denním činnostem a návratu do aktivního života. K tomu slouží i výběr vhodných kompenzačních pomůcek, které mohou pacientovi případně nahradit chybějící funkci postižených svalů. (Kříž, Chvostová, 2009)

V akutní a subakutní fázi je ergoterapeut přítomen při nácviu ranní hygieny, oblékání, přesunech a podobně a vybavuje pacienta pomůckami pro polohování, komunikaci s okolím a sebeobsahu. Důležitý je rovněž výběr vozíku a sedacího

---

<sup>36</sup> ADL – Activities of Daily Living

polštáře pro první používání. V další fázi v rehabilitačním ústavu je třeba pacienta vybavit pomůckami, které mu budou sloužit delší dobu i po propuštění do domácího prostředí, a to nejen pro běžné aktivity, ale například i pro sportovní činnosti. Ergoterapeut rovněž hledá s pacientem nejvhodnější řešení v oblasti bezbariérových úprav bytu, pracovní činnosti, případně úprav pracovního prostředí. V případě, že pacient plánuje řízení osobního automobilu, je možné tento upravit na ruční řízení. (Kříž, Chvostová, 2009)

Je třeba, aby pacient po propuštění z rehabilitačního ústavu měl veškeré okolní prostředí upravené podle svých potřeb a byl v každodenním životě co nejméně limitován. (Kříž, Chvostová, 2009)

### **2.3.26. Sportovní aktivity**

V životě vozíčkářů může mít sport velký význam. Je jednou z možných cest z pasivity, motivací k dalšímu úsilí, příležitostí k setkávání s přáteli a navázání nových kontaktů, prostředkem k obnovování tělesných i duševních sil a zdrojem hezkých zážitků. Někdy se stává i důležitou životní náplní. (Centrum Paraple, 2010)

Existuje mnoho sportovních klubů, které sdružují vozíčkáře a díky tomu mají lidé s míšními lézích možnost vybrat si sport ze široké nabídky, který je zajímavý a bude jim přinášet uspokojení a radost. Mezi tyto sporty patří: plavání, lyžování, atletika, sledge hokej, basketball, florball, handbike, stolní tenis, čtyřkolky, tenis, potápění, orientační závod, lukostřelba, vodní lyžování, vodáctví, curling, vzpírání, sportovní střelba, boccia, jezdeckví.

### **3. Závěr**

Cílem této práce bylo podat v ucelené formě informace o možnostech léčby, které nabízí moderní fyzioterapie v terapii lidí s míšními lézím – paraplegiků. Jedná se o souhrn postupů a metod, ze kterých si zkušený fyzioterapeut může vybrat nejvhodnější a nejpřínosnější terapii pro svého pacienta. Fyzioterapie je dynamicky se vyvíjející obor, který se neustále rozvíjí a jde dopředu. V daném čase jsem se snažila o maximální výčet a charakteristiku všech fyzioterapeutických postupů a metod, které lze v terapii využít, ovšem s postupujícím časem se mohou objevit metody nové, které se začnou v léčebné rehabilitaci lidí s míšními lézím využívat.

V současnosti je komplexní fyzioterapeutická péče jedinou léčbou, kterou je možné pacientům s míšním poraněním nabídnout do doby, než bude využitelná buněčná a genová terapie v léčbě poškození nervové soustavy, respektive míchy. Proto bychom se měli snažit využít všechny prostředky, které nám fyzioterapie nabízí a které povedou k návratu paraplegika zpět do plnohodnotného života.

## **Souhrn**

Rehabilitace pacientů s míšními lézímí začíná bezprostředně po úraze. Před započatím cílené terapie je nutné provést specifické neurologické vyšetření podle ASIA protokolu (American Spinal Injury Association), které umožní stanovit úroveň a rozsah neurologického poškození. V terapii se využívají specifické rehabilitační postupy a metody, jejichž využitím se snažíme minimalizovat neurologický a funkční deficit po vzniku míšního poranění. Řadí se mezi ně postupy patřící do rehabilitačního ošetřovatelství, pasivní a aktivní pohyby, metody založené na neurofyziologickém podkladě, techniky respirační fyzioterapie manipulační léčba, cvičení na přístrojích (MotoMed, Lokomat), FES, IMF-terapie, vertikalizace, relaxační techniky, fyzikální terapie a další.

Cílem léčebné rehabilitace v akutní, subakutní i chronické fázi míšního poranění je snaha o maximální obnovu postižených funkcí, co nejlepší využití zbytkového svalového potenciálu a vytvoření náhradních mechanismů k dosažení co nejvyšší úrovně soběstačnosti a kvality života.



## **Summery**

Rehabilitation of patients with spinal cord injury begins immediately after the accident. Before beginning a particular therapy, a specific neurological examination according to ASIA (American Spinal Injury Association) protocol is required, which allows to determine the level and severity of neurological damage. Specific rehabilitation procedures and methods are used to minimize the neurological and functional deficits that occur after spinal cord injury. Procedures that are used include procedures from rehabilitation nursing, pasive and active movements, methods based on neurophysiology, techniques from breathing therapy, manipulative therapy, exercises with apparatus (MotoMed, Lokomat), FES, IMF-therapy, verticalisation, relaxation techniques, physical therapy and other.

The goal of therapeutic rehabilitation in acute, subacute and chronic phase of spinal cord injury is maximal restoration of function, best use of remnant muscle potential and the formation of alternative mechanisms to reach the highest level of self-sufficiency and quality of life.

## Seznam použité literatury

1. Ambler, Z.: Základy neurologie, 6. vyd., Praha : Galén, Karolinum, 2006. 234 s. Galén, ISBN 80-7262-433-4, Karolinum, ISBN 80-246-1258-5
2. Ambulatorium [on-line]. [cit.: 6. březen 2010.] Dostupnost z: <http://www.ambulatorium.cz/index.php?page=imf>
3. ASIA – American Spinal Injury Association. [on-line]. [cit.: 17. březen 2010] Dostupnost z: [http://asia-spinalinjury.org/publications/Motor\\_Exam\\_Guide.pdf](http://asia-spinalinjury.org/publications/Motor_Exam_Guide.pdf)
4. Capko, J.: Základy fyziotrické léčby, 1. vyd., Praha: Grada, 1998. 396 s. ISBN 80-7169-341-3
5. Centrum Paraple. [on-line]. [cit.: 7. březen 2010.] Dostupnost z: <http://www.paraple.cz/Default.aspx?tabid=76>
6. Čápková, J.: Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“. 1. vyd. Ostrava: Repronis, 2008. 122 s. ISBN 978-80-7329-180-8
7. Čápková, J. ve Wendsche, P.: Poranění míchy – ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče (s. 215-217). 2. vyd. Brno: NCO NZO, 2009. 226 s. ISBN 978-80-7013-504-4
8. Čihák, R.: Anatomie 1. 2. vyd., Praha: Grada, 2001, 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
9. Dylevský, I.: Speciální kineziologie, 1. vyd., Praha: Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0
10. Dylevský, I., Druga, R., Mrázková, O.: Funkční anatomie člověka, 1. vyd., Praha: Grada, 2000. 664 s. ISBN 80-7169-681-1
11. Faltýnková, Z. et.al.: Cesta k nezávislosti po poškození míchy, 1. vyd. Praha: Svaz paraplegiků, 2004. 86 s.
12. Haladová, E. a kol.: Léčebná tělesná výchova. 3. vyd. Brno: NCO NZO, 2007. 135 s. ISBN 978-80-7013-460-3
13. Herbenová, A.: Bobath koncept. IPVZ, 2008
14. Holubářová, J. a Pavlů, D.: Proprioceptivní neuromuskulární facilitace 1. část, 1. vyd. Praha: nakladatelství Karolinum, 2007. 118 s. ISBN 978-80-246-1294-2
15. IBITA [on-line]. [cit.: 26. únor 2010.] Dostupnost z: <http://ibita.org/>
16. ISRT [on-line]. [cit.: 3. březen 2010.] Dostupnost z: <http://www.isrt.cz/?page=srt#odbornik>

17. Janda, V. a Vávrová M.: Senzomotorická stimulace, Rehabilitácia, 1992, roč. 25, č. 3, s. 14-34
18. Jebavá, Z.: Míčkování. 1.vyd. Praha: ADONIS, 1993, 42 s.
19. Jirků, H. a Kyriánová, A.: Doporučené postupy pro ošetrovatelskou péči o pacienty po poškození míchy. 1. vyd. Praha: Svaz paraplegiků, 2005. 36 s.
20. Kazmarová, L.: [on-line]. [cit.: 9. březen 2010.] Dostupnost z: <http://spiraldynamik.cz/>, <http://spiraldynamik.cz/spiralni-dynamika-article>, <http://spiraldynamik.cz/spiralni-dynamika-physio>
21. Klobucká, S. a Žiaková, E.: Robotická lokomočná terapia – prvé skúsenosti v rehabilitačnom centre Harmony. Rehabilitace a fyzikální lékařství, roč. 2009, č. 3, s. 126-134
22. Kříž, J., Chvostová, Š.: Vyšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšních lézích. [on-line]. Neurologie pro praxi, Solen, 2009. [cit.: 2. březen 2010.] Dostupnost z www: <http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200903-0005.php>.
23. Lewit, K.: Manipulační léčba. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o. ve spolupráci s ČLSJEP, 2003. 418 s. ISBN 80-86645-04-5
24. Lippertová-Grünerová, M.: Neurorehabilitace. 1. vyd. Praha: Galén, 2005. 356 s. ISBN 80-7262-317-6
25. Malý, M., et.al.: Poranenie miechy a rehabilitácia, Bratislava: Bonus Real, 1999. 578 s. ISBN 80-968205-6-7.
26. Motomed. [on-line]. [cit.: 2. březen 2010.] Dostupnost z: [http://www.motomed.cz/medizin\\_01\\_de/themen\\_01\\_de/therapie\\_01/therapieziele\\_01/fs\\_et\\_therapieziele\\_01.html](http://www.motomed.cz/medizin_01_de/themen_01_de/therapie_01/therapieziele_01/fs_et_therapieziele_01.html)
27. Náhlovský, J. et.al.: Neurochirurgie. 1. vyd., Praha: Galén, ISBN 80-7262-319-2, Karolinum, ISBN 80-246-1202-X, 2006. 581 s.
28. Pavlů, D.: Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu dle Brüggera. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004. 106 s. ISBN 80-7204-334-X
29. Pavlů, D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. 242 s. ISBN 80-7204-312-9
30. Pedretti, L. W. et.al.: Occupational Therapy: Practice Skills For Physical Dysfunction, 1. vyd., nakladatelství Elsevier Science, 2001. ISBN 13: 9780323007658

31. Peterková, M.: [on-line]. [cit.: 8. březen 2010.] Dostupnost z: <http://www.relaxace.psychoweb.cz/>
32. Rywerant, Y.: Feldenkraisova metoda – Systém funkční integrace. 1. vyd. Praha: Pragma, 250 s. ISBN 978-80-7349-134-5
33. Slavík, M.: Cvičení s pružnou tyčí v kondičním tréninku. Pohyb je život, metodická příloha č. 40, 2007, roč. 11, č. 3
34. Smolíková, L. et.al.: Plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie, Postgraduální medicína, 2001, č. 7, s. 522-532
35. Svaz paraplegiků: *Paraplegie, tetraplegie*. Praha: Svaz paraplegiků, 1997. 33 s.
36. Šteňová, J., Kubíková, E., Šteňo, J.: Topograficko-anatomické vzťahy chrbtice, miechy a miechových nervov, význam pre klinickú prax. [on-line]. Neurologie pro praxi, Solen, 2009. [cit.: 29. březen 2010.] Dostupnost z [www: http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200904-0007.php](http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200904-0007.php)
37. Štílec, M.: Pohybově relaxační programy pro starší občany. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. 98 s. ISBN 80-246-0788-3
38. TROJAN, S.: Lékařská fyziologie, 3. vyd., Praha: Grada, 1999. 616 s. ISBN 80-7169-788-5.
39. Vojta, V., Peters, A.: Vojtův princip. 1. vyd., Praha: Grada, 1995. 184 s. ISBN 80-7169-004-X
40. Wendsche, P., Kříž, J.: Doporučené postupy – péče v akutní fázi po poškození míchy. 1. vyd. Praha: Svaz paraplegiků, 2005. 26 s.
41. Wendsche, P.: Pasivní, asistovaný a aktivní pohyb přístrojem MOTomed. [on-line]. Vozičkář, Liga vozičkářů, 5/2005. [cit.: 2. březen 2010.] Dostupnost z: <http://www.ligavozeic.cz/index.php?akce=64>
42. Wendsche, P.: Poranění míchy – ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče. 2. vyd. Brno: NCO NZO, 2009. 226 s. ISBN 978-80-7013-504-4
43. Zdařilová, E. et.al.: Techniky plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie při poruchách dýchání u neurologicky nemocných. [on-line]. Neurologie pro praxi, Solen, 2005, č. 5. [cit.: 20. únor 2010.] Dostupnost z [www: http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200505-0009.php](http://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-200505-0009.php)

44. Železnová, E.: Bakalářská práce Fyzioterapeutické postupy u tetraplegiků po míšní lézi. Praha. 3.LF, 2006