

UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Zuzana Hružová

**Bolesti ramenního kloubu u tetraplegiků a
paraplegiků**

Bakalářská práce

Praha 2019

Autor práce: Zuzana Hrůzová

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Hlinková

Oponent práce: Mgr. Veronika Gallusová

Datum obhajoby: 2019

Bibliografický záznam

HRŮZOVÁ, Zuzana. *Bolesti ramenního kloubu u tetraplegiků a paraplegiků*. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2019. 63 s., 1 příloha. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Zuzana Hlinková.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je bolest ramenního kloubu u tetraplegiků a paraplegiků. Bakalářská práce obsahuje teoretickou a praktickou část. V teoretické části zpracované formou rešerše uvádím poznatky o míšních lézích, anatomii a kineziologii ramenního pletence. Cílem práce je shrnutí informací o příčinách akutních a chronických bolestí u tetraplegiků a paraplegiků a jejich možnosti ovlivnění pomocí fyzioterapie. V praktické části představuji kazuistiku pacienta s transverzální míšní lézí s bolestmi ramenního pletence. Součástí kazuistiky je vstupní a závěrečné vyšetření a fotodokumentace terapie a propulze na mechanickém vozíku.

Klíčová slova

ramenní kloub, paraplegie, tetraplegie, míšní léze, rehabilitace, kazuistika

Bibliographic record

HRŮZOVÁ, Zuzana. *Shoulder pain in tetraplegics and paraplegics*. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2019. 63 p., 1 Appendix, Supervisor of the work: Mgr. Zuzana Hlinková

Abstract

The theme of this bachelor thesis is pain of shoulder girdle in tetraplegics and paraplegics. The bachelor thesis consists of theoretical and practical part. In the theoretical part of the thesis I present the findings about spinal cord lesions, anatomy and kinesiology of shoulder girdle. The aim of this bachelor thesis is to present causes of shoulder girdle pain in tetraplegics and paraplegics and options how to influence it with physiotherapy. In practical part I present case study of SCI patient with pain of shoulder girdle. The case study consists of entry and final examination and photo-documentation of therapy and wheelchair propulsion.

Keywords

Glenohumeral joint, paraplegia, tetraplegia, spinal cord lesion, rehabilitation, case study

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Zuzany Hlinkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 23. dubna 2019

Zuzana Hřůzová

Poděkování

Na prvním místě bych chtěla poděkovat Mgr. Zuzaně Hlinkové za odborné vedení a cenné rady při tvorbě této práce. Ráda bych poděkovala všem, kteří mi pomáhali s dokončením bakalářské práce. Dále děkuji pacientovi za spolupráci a souhlas s prezentací fotografií. Spinální jednotce Fakultní nemocnice Motol děkuji za poskytnutí místa pro terapii.

OBSAH

ÚVOD	9
1 CÍL	10
2 PŘEHLED POZNATKŮ	11
2.1 MÍŠNÍ LÉZE.....	11
2.1.1 Zdravotní důsledky a možné komplikace.....	12
2.1.2 Hodnocení neurologického stavu.....	13
2.1.3 Dělení motorického poškození míchy.....	14
2.1.3.1 Pentaplegie.....	14
2.1.3.2 Tetraplegie.....	14
2.1.3.3 Paraplegie.....	15
2.1.4 Spinální program v ČR.....	15
2.2 ANATOMIE.....	16
2.2.1 Anatomie ramenního kloubu.....	16
2.2.1.1 Svalový aparát.....	17
2.2.1.2 Vazivový aparát.....	17
2.2.2 Anatomie sternoclaviculárního skloubení.....	18
2.2.3 Anatomie acromioclaviculárního skloubení.....	18
2.2.4 Anatomie souvisejících oblastí.....	18
2.3 KINEZIOLOGIE A BIOMECHANIKA RAMENNÍHO KLOUBU.....	19
2.4 PŘÍČINY BOLESTI RAMENNÍHO KLOUBU.....	22
2.4.1 Kineziologie a biomechanika ramenního kloubu.....	22
2.4.1.1 U tetraplegiků.....	22
2.4.1.2 U paraplegiků.....	23
2.4.2 Propulze na vozíku.....	25
2.4.3 Schopnost stabilizace trupu a její ovlivnění ramenního pletence.....	26
2.4.4 Pozice sedu a její vliv na biomechaniku ramenního pletence.....	28
2.4.5 Akutní bolest.....	29
2.4.6 Chronická bolest.....	32
2.4.6.1 U tetraplegiků.....	33
2.4.6.2 U paraplegiků.....	33
2.5 FYZIOTERAPIE.....	34
2.5.1 Vyšetření.....	34
2.5.2 Terapie.....	34
2.5.3 Cíl terapie.....	35
3 PRAKTICKÁ ČÁST	37
3.1 KAZUISTIKA PACIENTA.....	37
4 DISKUZE	52
ZÁVĚR	54
REFERENČNÍ SEZNAM	56
SEZNAM OBRÁZKŮ	61
SEZNAM TABULEK	62
SEZNAM PŘÍLOH	63

SEZNAM ZKRATEK

AC	acromioclaviculární kloub
ADL	activities of daily living
AIS	ASIA Impairment Scale
art.	articulatio
bil.	bilaterálně
CNS	centrální nervový systém
Cp.	krční páteř
DKK	dolní končetiny
DK	dolní končetina
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
dx.	dexter
FN	fakultní nemocnice
HKK	horní končetiny
HK	horní končetina
ISNCSCI	International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury
lig.	ligamentum
ligg.	ligamenta
m.	musculus
mm.	musculi
n.	nervus
NLI	Neurological Level of Injury (neurologická úroveň léze)
obr.	obrázek
PIR	postizometrická relaxace
pozn.	poznámka
RI	reciproční inhibice
SIAS	spina iliaca anterior superior
sin.	sinister
tab.	tabulka
Thp	hrudní páteř
TMT	techniky měkkých tkání
TrPs	trigger points
VAS	visual analog scale

ÚVOD

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala, protože si myslím, že je potřeba sepsat ucelené informace pro fyzioterapeuty, kteří pracují s pacienty po úrazech míchy a setkávají se s pacienty, kteří mají bolesti ramenních kloubů. Zjišťuji, že toto téma je velmi důležité, protože bolesti ramenních kloubů má velké procento pacientů na vozíku.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí: teoretické a praktické.

V první části seznamuji s problematikou míšního onemocnění, anatomii a biomechanikou ramenního kloubu, příčinami bolestí ramenního kloubu a možnostmi ovlivnění bolestí ramenního kloubu pomocí fyzioterapie. Druhá část je praktická. Její součástí je kazuistika pacienta s bolestmi ramenního kloubu a terapie.

1 CÍL

Cílem práce je uspořádat dostupné informace týkající se problematiky bolesti ramenního kloubu u tetraplegiků a paraplegiků.

Součástí bakalářské práce je kazuistika spinálního pacienta s bolestmi ramenního pletence, jejímž cílem je seznámení s kazuistikou konkrétního pacienta a jeho terapií.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

V této části uvádím teoretické poznatky, které se týkají tématu bakalářské práce. Předkládám informace o míšní lézi a jejích následcích, spinálním programu v České republice, obecné informace o ramenním kloubu, o jeho anatomii, biomechanice a kineziologii, o souvislostech mezi kinematikou ramenního pletence a posturou.

2.1 Míšní léze

Míšní léze je komplikovaný stav se závažnými následky. Jedná se o úplné nebo částečné přerušování míchy. Tento stav může vzniknout traumaticky nebo netraumaticky. Traumatické míšní léze bývají spojeny s poraněním páteře, kdy luxovaný obratel komprimuje páteřní kanál. Nejčastější příčinou netraumatických míšních lézí jsou nádory, záněty, degenerativní změny a různé typy krvácení (Šámal, Ouzký & Haninec, 2017; Kříž, 2012).

Při poškození míchy pacient nedostává informace z částí těla pod postiženým míšním segmentem a ani impulzy jdoucí z mozku se nedostanou k efektorům, ke svalům vykonávajícím pohyb. „Dochází k poruše vedení všech vzruchů míchou, a proto ovlivňuje nejen hybnost, ale zasahuje do činnosti všech tělesných systémů“ (Míšní léze, 2018). Jsou narušeny motorické, senzitivní a vegetativní funkce. Poškození může být kompletní, tj. akutní transversální léze míšní, nebo inkompletní. U inkompletní míšní léze rozlišujeme Brown-Séquardův syndrom, syndrom zadních míšních provazců, intramedulární syndrom (syndrom centrální míšní šedi), syndrom přední míšní artérie (syndrom přední míchy).

Brown-Séquardův syndrom vzniká při lézi poloviny míchy. Na straně léze vzniká centrální paréza jako důsledek porušení pyramidové dráhy a je zde přítomná porucha hlubokého cití z důvodu přerušování zadních míšních provazců. Kontralaterálně od místa léze pacient ztrácí termické a algické cití. Je zde přerušeno tractus spinothalamicus (Hrabálek, 2011).

U syndromu zadních míšních provazců se vyskytuje „disociovaná porucha hlubokého a diskriminačního cití, spinální ataxie, ale povrchové cití je neporušeno. Může dojít ke snížení svalového tonu a snížení až vymizení šlachookosticových reflexů“ (Kříž & Hyšperská, 2009, s. 81).

U intramedulárního syndromu je v úrovni léze „*přítomna periferní motorická porucha a pod úrovní léze se rozvíjí obraz spastické parézy. V případě poškození krční míchy je často motorické postižení horních končetin větší než u dolních končetin*“ (Kříž & Hyšperská, 2009, s. 81).

Syndrom přední míšní artérie vzniká ucpaním artérie spinalis anterior nebo útlakem přední části míchy kostním fragmentem nebo herniací discus intervertebralis. Pod místem léze je přítomna paréza nebo plegie s akcentací na HKK. Dále je zde porucha termického a algického cití. Propriocepce a taktilní cití je neporušené, protože jsou intaktní zadní míšní provazce (Hrabálek, 2011).

2.1.1 Zdravotní důsledky a možné komplikace

U centrálních paréz se ve větší či menší míře objevuje spasticita. Nastává, pokud je periferní nerv neporušen a je propojen s daným míšním kořenem. Periferní nerv komunikuje s míchou, ale mícha nekomunikuje s mozkem. Nedochází k inhibici. Objevuje se u kompletní i nekompletní míšní léze. Dokonce u nekompletní léze může být spasticita více manifestována než u kompletní míšní léze, a to v případě, kdy má pacient zachovalé excitační extrapyramidové dráhy a inhibiční extrapyramidové dráhy jsou porušené. Projevuje se zvýšeným svalovým napětím, hyperreflexií a klonem a spasmy. Spasticita má tonickou a fázickou část. Zvýšené svalové napětí je důsledek zvýšené tonické části napínacího reflexu. Zatímco šlachová hyperreflexie a klonus jsou projevem zvýšené fázické komponenty napínacího reflexu. Zvýšené flekční a extenční míšní reflexy provokované zevním stimulem vyvolávají flekční a extenční spasmy. Řadí se také pod fázickou spasticitu. Spasticita u míšních lézí se většinou neúčastní na rozvoji svalových kontraktur. Ty se rozvíjejí z důvodu svalové dysbalance mezi svalem s normální svalovou silou a plegickým svalem. Ze stejného důvodu dochází k deformitám (Kříž, 2015).

Kromě spasticity se také objevuje porucha cití. Je to z důvodu přerušení senzitivních míšních drah. Cití může být porušené jak hluboké, tak povrchové. Do hlubokého cití patří propriocepce, hluboké tlakové a bolestivé cití. Povrchové cití zahrnuje hmat a bolest. Při poranění míchy dochází k poruše vedení všech vzruchů míchou, a proto ovlivňuje nejen hybnost, ale zasahuje do činnosti všech tělesných systémů. První z možných komplikací je autonomní dysreflexie. Jedná se o závažný akutní stav, kdy se prudce zvýší krevní tlak. Příčinou je neadekvátní vegetativní reakce

na dráždivý podnět pod místem léze. Je to způsobeno vazokonstrikcí ve splachnické oblasti. Na to se organismus snaží reagovat. Sníží se srdeční frekvence, reflexně se dilatují cévy nad místem léze. Příznaky, které může pacient mít, jsou: zčervenání v obličejí, prudké bolesti hlavy, pocení se nad místem léze. Vyvolávajícím podnětem je nejčastěji distenze močového měchýře. Dále to může být distenze střeva, náhlá příhoda břišní, popálení nebo zánět. Vyskytuje se pouze u pacientů s míšní lézí nad segmentem T6 (Kříž, 2012; Faltýnková, 2016).

Mezi další zdravotní důsledky a komplikace patří ortostatická hypotenze a tromboembolická nemoc – důvodem je dlouhotrvající imobilizace v horizontální poloze a tím způsobený nedostatečný žilní návrat krve. Velkým problémem jsou dekubity, způsobené dlouhotrvajícím tlakem na měkké tkáně. Dále jsou to: porucha termoregulace (Faltýnková, 2006), porucha močení, urologické infekce, porucha defekace, otoky DKK, sexuální dysfunkce, paraartikulární osifikace, osteoporóza, bolestivé stavy (Kříž, 2012).

2.1.2 Hodnocení neurologického stavu

Pro hodnocení míšních lézí se používají Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury – ISNCSCI). „Klasifikace zahrnuje hodnocení neurologické úrovně léze (*Neurological Level of Injury – NLI*) a jejího rozsahu (*ASIA Impairment Scale – AIS*)“ (Kříž et al., 2014).

NLI se hodnotí podle motorické a senzitivní úrovně. Motorickou úroveň zjistíme vyšetřením svalové síly tzv. klíčových svalů HKK a DKK inervovaných z jednotlivých míšních segmentů. Senzitivní úroveň podle postižení cití v klíčových bodech odpovídajících jednotlivým dermatomům. Nejdříve se vyšetřuje lehký dotyk a poté diskriminace tupého a ostrého dotyku, obojí v tzv. klíčových bodech. Pro určení kompletnosti či nekompletnosti míšní léze je důležité vyšetření volní anální kontrakce a hlubokého análního tlaku. Rozsah poškození je určen AIS:

AIS A – kompletní míšní léze,

AIS B - senzitivně nekompletní,

AIS C/D - motoricky nekompletní,

AIS E - odráží normální motorickou a senzitivní funkci (Kirshblum et al., 2013).

2.1.2 Dělení motorického poškození míchy

Pokud je poranění míchy ostře přerušeno, porucha hybnosti je také jasně ohraničená. Na spodní části míchy se porucha hybnosti projevuje centrální míšní plegií. Mezi přerušením a dolním odděleným úsekem míchy bývá část míchy zhmožděná. V tomto úseku jsou porušeny míšní kořeny a vzniká zde periferní léze (Pfeiffer, 2007).

Míšní léze se dělí, podle výšky poškozeného míšního segmentu, na 3 základní stupně: paraplegie, tetraplegie, pentaplegie. Lze je také rozdělit do šesti stupňů. Tetraplegii lze rozdělit do čtyř stupňů a paraplegii do dvou. Hodnotí se podle výšky poškození míšního segmentu a z toho plynoucího ovlivnění funkce trupových svalů a aktivního pohybu končetin.

Kromě plegie může také dojít k centrální paréze, pokud je léze míchy inkompletní. „*Přítomnost senzitivní anebo motorické funkce v sakrálních segmentech definuje nekompletní lézi*“ (Kříž & Hlinková, 2016). Paréza je označení pro neschopnost svalstva cílené a koordinované aktivity. Dochází ke zmenšení síly a amplitudy pohybu cílené motoriky. Příčinou je narušení kortikospinálních drah (Lippert-Grüner, 2005). Podle neurologické úrovně léze je paréza označována termíny tetraparéza či paraparéza (Kříž & Hlinková, 2016).

2.1.2.1 Pentaplegie

Pentaplegie je nejzávažnější stav. Nastává, pokud je mícha přerušena nad úrovní míšního segmentu C4. Pacient má plegii HKK i DKK. Dochází k zástavě dýchání z důvodu ochrnutí bránice (Pfeiffer, 2007). Z míšního segmentu C4 vychází n. phrenicus (jeho spojky vychází ze segmentů C3 a C5), který inervuje bránici, hlavní dýchací sval. U pacientů s tímto poškozením je nutná trvalá či částečná umělá plicní ventilace (Hudák & Kachlík, 2017).

2.1.2.2 Tetraplegie

Při transversální míšní lézi nad segmentem T1 nastává tetraplegie. Tedy současná plegie dolních končetin a trupu s (většinou) parézou HKK (Trojan, 2005).

Všichni tetraplegici mají narušené dechové funkce. Mají ochrnuté mezižeberní svaly, které jsou zodpovědné za nádech a výdech (Kříž & Hlinková, 2016).

2.1.2.3 Paraplegie

Je postižení, které vzniká při transverzální míšní lézi v oblasti hrudní nebo bederní páteře. Tedy při lézi pod segmentem C8. Pacienti mají poškozené motorické i senzitivní funkce pod úrovní léze. DKK jsou vždy plegické. Horní končetiny zůstávají neurologicky intaktní. Dělí se na vysokou a nízkou paraplegii.

Vysoká paraplegie je poškození, které vzniká při lézi v oblasti T1 – T6. Způsobuje částečnou ztrátu mobility trupu a plegii na DKK. Citlivost je zachovalá od segmentu T1 výše. Je zde přítomné částečné omezení dechu a kašle (Wendsche, 2009).

Nízká paraplegie vzniká při poškození míchy v segmentech dolní hrudní a bederní páteře (T7 – L3). Způsobuje úplné nebo částečné ochrnutí DKK. Mají částečně narušenou funkci břišních svalů (Wendsche, 2009). Do této skupiny patří m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. transversus abdominis a m. obliquus internus abdominis. Tyto svaly jsou inervované z předních větví hrudních nervů. M. transversus abdominis a m. obliquus internus abdominis jsou inervované také pomocí n. iliohypogastricus. Ten vychází z míšních segmentů T12-L1 (Hudák & Kachlík, 2017). Pacienti v této skupině mají zachovalou citlivost od dermatomu postiženého segmentu kraniálně. Budou mít také problémy s vyprazdňováním močového měchýře a stolice (Wendsche, 2009).

2.1.3 Spinální program v ČR

Spinální program je výraz pro systém péče o míšní pacienty v České republice. Tento ustálený systém sjednocuje průběh léčby všech spinálních pacientů. Díky němu je pro ně zajištěna odborná pomoc. V programu jsou specifikována oddělení, na které jsou pacienti přijímáni, a kde a jak bude jejich léčba následně probíhat. Pacienti postupně procházejí všemi stupni spinálního programu. Ty popisují níže.

U nás má spinální program poměrně krátkou historii. První spinální jednotka vznikla v Úrazové nemocnici v Brně v roce 1992. Další spinální jednotky vznikly v letech 2003 – 2004 v Liberci, v Ostravě a v Praze – Motole (Faltýnková, 2016).

Když se pacient zraní, je přijat na spondylo nebo neurochirurgii. Zde se provede operace dle potřeby, většinou dekomprese míchy a stabilizace páteře. Pokud je míšní léze způsobena netraumatickým způsobem, jsou primárním pracovištěm příjmu JIP, ARO, neurologie, a další oddělení. Již na těchto odděleních je zahájena intenzivní rehabilitace (Kříž, 2013). Poté je pacient přeložen na spinální jednotku, na které tráví

pacient 2-3 měsíce. Pacient je zde v péči lékařů, ošetrovatelského personálu, fyzioterapeutů, ergoterapeutů a psychologů. Po uplynutí této doby je pacient překládán na spinální rehabilitační jednotku do rehabilitačního ústavu, kde dále intenzivně rehabilituje 4–5 měsíců. V České republice máme tři rehabilitační ústavy, které se specializují na péči o pacienty po míšní lézi. Patří mezi ně Rehabilitační ústav Kladruby, Rehabilitační ústav Hrabyně a Hamzova odborná léčebna Luže – Košumberk (Faltýnková, 2016). V průběhu rehabilitační péče se zjišťuje, zda a jaké pomůcky pacient potřebuje, jaké pomůcky pacientovi vyhovují, a následně je jimi vybaven. Po propuštění do domácího prostředí by měl být pacientův život co nejkvalitnější.

Pokud pacient potřebuje pomoc, může se obrátit na neziskové organizace, které se věnují problematice pacientů po poranění míchy. Mezi ně patří Česká asociace paraplegiků. Pak existují neziskové organizace, které poskytují klientům rehabilitační péči v celé její šíři. To znamená, že nabízejí nejen fyzioterapii, ale i ergoterapii a psychosociální pomoc. Sem se řadí např. Centrum Paraple a Paracentrum Fenix (Kříž, 2013).

Cílem léčby a rehabilitace je minimalizovat následky a komplikace po úraze a pomocí tréninku náhradních pohybových vzorců zefektivnění funkčního potenciálu a pomůcek a současně pomoc tetraplegikovi/paraplegikovi stát se co nejvíce soběstačným (Faltýnková, 2016; Kříž, 2013).

2.2 Anatomie

2.2.1 Anatomie ramenního kloubu

Ramenní kloub spojuje lopatku s kostí pažní. Jeho funkce je ovlivněna klouby pletence horní končetiny.

Ramenní kloub neboli art. humeri, je nejpohyblivější kloub lidského těla a patří mezi klouby jednoduché. Jeho tvar je kulový volný. Skládá se z hlavice, *caput humeri*, a jamky, *cavitas glenoidalis scapulae*. Dle Čiháka (2013, s. 239) „*rozsah jamky odpovídá třetině až čtvrtině plochy hlavice*“, což vede k nízké stabilitě kloubu. Kloubní jamka je ohraničená chrupavčítým lemem, *labrum glenoidale*, který zvětšuje její povrch. Kloubní pouzdro začíná na *collum scapulae* a končí na *collum anatomicum humeri*. Je zesíleno vazy a šlachami svalů rotátorové manžety. Zezadu napomáhá pevnosti šlachy těchto svalů: *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus* a *m. teres major*. Zepředu chrání kloub

šlachy m. subscapularis. Mezi touto šlachou a kloubním pouzdrům je bursa subtendinea musculi subscapularis.

2.2.1.1 Svalový aparát

Hlavní stabilizační složkou je rotátorová manžeta, kterou tvoří skupina svalů, upínajících se na tuberculum majus humeri. Na této funkci se také podílí m. deltoideus. Mezi svaly rotátorové manžety patří m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis. Jejich funkce je, kromě stabilizace proti vykloubení hlavičky ramenního kloubu, také rotace v tomto kloubu.

M. deltoideus má 3 části, všechny začínají na lopatce, pars spinalis, pars acromialis, pars clavicularis (vyjmenované v dorsomedio - ventrolaterálním pořadí). Upíná se na tuberositas deltoidea na pažní kosti. Tento sval laterálně obepíná caput humeri (Hudák & Kachlík, 2017). „*Celý sval klidovým napětím udržuje hlavičku ramenního kloubu v jamce. Při obrně svalů dochází ke spontánní luxaci ramenního kloubu vahou končetiny*“ (Čihák 2013, s. 394).

Skupina svalů rotátorové manžety se skládá ze tří svalů, začínajících na zadní ploše lopatky a upínajících se na tuberculum majus humeri (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor). Tyto tři svaly vykonávají zevní rotaci v ramenním kloubu. Rotátorová manžeta je tvořena také jedním svalem začínajícím na přední ploše lopatky a upínajícím se na tuberculum minus humeri (m. subscapularis). Jeho funkcí je addukce a vnitřní rotace (Hudák & Kachlík, 2017).

Na zadní ploše lopatky je také m. teres major, který jde pod m. teres minor na přední část pažní kosti na crista tuberculi minoris (Čihák, 2013).

2.2.1.2 Vazivový aparát

Pro stabilitu ramenního kloubu jsou také velmi důležité vazy. Dělí se na intraartikulární a extraartikulární. Mezi extraartikulární vazy řadíme lig. coracohumerale, které spojuje processus coracoideus a tuberculum majus humeri. Chrání kloub z ventrální strany. Dále lig. coracoacromiale, které se rozpíná nad kloubem a chrání ho od přílišné abdukce. Ta je v art. humeri možná pouze do 90°, kdy hlavička humeru narazí do lig. coracoacromiale. Poté je pohyb prováděn rotací dolního úhlu lopatky zevně (Čihák, 2013).

Ligg. glenohumeralia jsou tři intrakloubní vazy jdoucí ve stratum fibrosum kloubního pouzdra, spojující jamku a hlavičku kloubu (Hudák & Kachlík, 2017).

2.2.2 Anatomie sternoclaviculárního skloubení

Articulatio sternoclavicularis je kloub složený, který propojuje osový skelet s pletencem ramenním přes klíční kost. Styčné plochy jsou facies articularis sternalis claviculy a incisura clavicularis na manubrium sterni. Tento kloub má discus articularis, který vyrovnává zakřivení styčných ploch. Kraniálně a dorzálně se rozšiřuje a je zcela spojen s kloubním pouzdem, takže kloubní dutinu rozděluje na dvě dutiny. Facies articularis sternalis je větší než kloubní plocha na sternu, a tak část claviculy vyčnívá nad jamkou. Kloubní pouzdro je tuhé a krátké a je zesíleno třemi vazy: lig. sternoclaviculare anterius et posterius, které těsně přiléhá na kloubní pouzdro zřepředu i zezadu; lig. interclaviculare, které propojuje obě klíční kosti a lig. costoclaviculare, které spojuje klíční kost s 1. žebrem, probíhá laterálně od kloubu (Čihák, 2013).

2.2.3 Anatomie acromioclaviculárního skloubení

Articulatio acromioclavicularis je typem jednoduchý a tvarem plochý kloub. Má malou pohyblivost. Svými pohyby doplňuje ostatní klouby pletence HK. Propojuje lopatku, konkrétně akromion, s klíční kostí. Styčnými plochami jsou facies articularis acromialis claviculae a facies articularis clavicularis acromii. V 50 % je mezi styčnými plochami discus articularis. Kloubní pouzdro je na okraji styčných ploch tuhé. Vazy, které patří k tomuto kloubu, jsou: lig. acromioclaviculare, lig. coracoacromiale a lig. coracoclaviculare, skládající se z lig. trapezoideum a lig. conoideum. Lig. acromioclaviculare zpevňuje vrchní stranu kloubu a lig. coracoacromiale neboli fornix humeri tvoří klenbu nad ramenním kloubem. Při abdukci nad 90° se tuberculum majus o fornix humeri zarazí. Pohyb HK nad horizontálu je dokončen pomocí zevní rotace dolního úhlu lopatky (Hudák & Kachlík, 2017).

2.2.4 Anatomie souvisejících oblastí

Další svaly, které jsou velmi propojené a ovlivněné funkcí ramenního kloubu, jsou svaly krku, hrudníku a horní končetiny.

Svaly krku se dělí do 5 skupin: mm. coli superficiales, mm. scaleni, mm. suprahyoidei, mm. infrahyoidei a mm. coli profundí. (Podrobný popis posledních tří jmenovaných skupin byl vzhledem k tématu práce vynechán).

Z první skupiny je důležitý m. sternocleidomastoideus, který se upíná na processus mastoideus (os temporale) a linea nuchalis superior – laterální okraj (os occipitale) a začíná na sternu (manubrium sterni) a clavicule (extremitas sternalis).

Také mm. scaleni jsou topograficky velmi propojené s ramenem. M. scalenus anterior začíná na processus transverzi obratlů C3-C6 a upíná se na 1. žebro (tuberculum musculi scaleni anterioris). M. scalenus medius začíná na processus transverzi C2-C7 a upíná se opět na 1. žebro. M. scalenus posterior začíná na processus transverzi C5-C7 a upíná se na 2. žebro. (Napsáno v pořadí od nejvíc anteriorně ležící až po nejvíc posteriorně ležící sval).

Jejich funkce je hlavně stabilizační a patří do hlubokého stabilizačního systému krční páteře. Jejich vedlejší funkcí je funkce dechová, kterou tělo využívá jen při velké dechové námaze. Mezi m. scalenus anterior a m. scalenus medius je fissura scalenorum, kudy prochází a. subclavia a plexus brachialis. Zde může docházet k útlaku těchto struktur.

V okolí ramene jsou také další důležité struktury, jako jsou nervy, tepny, žíly, které mohou být pohyblivostí, polohou či funkcí ramene ovlivněny či porušeny. Např. již výše zmíněný nervově cévní svazek procházející fissura scalenorum. Také ve fossa axillaris probíhají vasa axillaria, plexus brachialis a lymfatické uzliny drenující HK a prsní krajinu. Vrcholem fossa axillaris je ramenní kloub, ventrálně clavicula, m. pectoralis major et minor, laterálně svaly humeru, mediálně m. serratus anterior a hrudní stěna (Hudák & Kachlík, 2017).

2.3 Kineziologie a biomechanika ramenního kloubu

Pletenec ramenní se skládá z 5 kloubů, 3 pravých (art. glenohumeralis, art. acromioclavicularis, art. sternoclavicularis) a 2 nepravých (spojení skapulothorakální a subacromiální). Nejedná se o pravé kostěné spoje, ale o spojení, která dále zvyšují pohyblivost celé končetiny, ale také zvyšují nárok na svalový aparát a pravděpodobnost přetížení celého závěsu (Kolář, 2009).

Za normálního stavu je pletenec ramenní vystaven určitému tahovému a tlakovému zatížení. Pokud se toto zatížení zvýší, tak se zátěž přenáší do sternoclaviculárního kloubu. Napne se jeho pouzdro a reflexně se aktivuje trapézový a malý prsní sval. Při této aktivaci oba svaly táhnou klíční kost ke sternu (Dylevský, 2009).

Skapulothorakální spojení je realizováno pomocí řídkého vaziva vmezeženého mezi facies anterior scapulae a hrudní stěnu, na kterou lopatka naléhá. Toto vazivo umožňuje klouzávý pohyb lopatky po hrudníku (Kolář, 2009). Podle Standring (2005) patří do skapulothorakálního spojení ještě artt. sternoclavicularis et acromioclavicularis.

Subacromiální spojení je název pro úzký prostor mezi úpony svalů rotátorové manžety ramenního kloubu, kloubním pouzdem a spodní plochou deltového svalu. Toto místo je vyplněné řídkým vazivem a bursou subacromialis, která je velmi důležitá pro pohyb v tomto spojení (Kolář, 2009).

Glenohumerální kloub je nejpohyblivější kloub v lidském těle (viz kapitola 1.2.1 Anatomie ramenního kloubu). Pohybuje se ve všech třech osách a i v jejich kombinaci v tzv. cirkumdukci (Hudák & Kachlík, 2017). Při pohybu do maximálního rozsahu se současně pohybují všechny klouby ramenního pletence (Kolář, 2009).

Kontrola HK během ADL záleží na aktivních a pasivních měkkých tkáních. Na tom, jak jsou svaly schopny stabilizovat a kontrolovat rotaci glenohumerálního kloubu a pletence ramenního. Svaly rotátorové manžety stabilizují hlavici humeru v cavitas glenoidalis a zároveň kontrolují relativní pohyb mezi ramenním pletencem a trupem.

Ke koordinovanému pohybu lopatky a humeru je nutná spolupráce a koaktivace mnoha svalů. Konkrétně svalů spadajících do těchto skupin: thorakohumerální svaly, thorakoscapulární svaly, skapulohumerální svaly. Tato spolupráce je nutná při pohybu do flexe/extenze, ad/abdukce v ramenním kloubu (Raina et al., 2012).

Rozsah ramenního kloubu ve frontální rovině dle Koláře (2009) je do flexe 150-170° a do extenze 40°. Od 90° flexe je pohyb v ramenním kloubu vykonán s vytočením dolního úhlu lopatky ven (Hudák & Kachlík, 2017).

V transverzální rovině je fyziologický pohyb v ramenním kloubu do horizontální flexe 130-160° a do extenze 40-50°. Pohyb se začíná v 90° abdukci ramenního kloubu.

Rozsah v art. humeri okolo sagitální osy je podle Koláře (2009) 180° do abdukce a 20-40° do addukce. Pokud se humerus pohybuje do abdukce nad 90° v art. humeri, tak je tento pohyb spojen s automatickou zevní rotací paže, tak aby tuberculum majus nezpůsobil útlak coracoacromiálního prostoru. Pokud je abdukce spojena s vnitřní rotací, rozsah pohybu paže se snižuje na 160°.

V rozsahu pohybu do rotace, jež probíhá kolem osy humeru, se autoři liší. Kolář (2009) uvádí rozsah do rotací v nulové pozici paže cca 60° a v 90° abdukci paže je zevní rotace 90° a vnitřní rotace 70°, zatímco Hudák (2017) tvrdí, že rozsah rotací je 90°.

Kombinace pohybů ze všech tří rovin je cirkumdukce. Během ADL používáme kombinaci všech pohybů najednou.

„Pro optimální provedení pohybu a nastavení výchozí pozice ramenního pletence je rovněž rozhodující pozice trupu a pánevního pletence“ (Kolář, 2009).

Pohyby akromioclaviculární kloubu jsou velmi malé a doplňují tak pohyby v art. sternoclavicularis (Hudák & Kachlík, 2017). Pohyby acromiálního konce claviculy jsou značně omezeny lig. coracoclaviculare (Dylevský, 2009). Každý pohyb klíční kosti je doprovázen pohybem lopatky. Je to dáno způsobem propojení AC a SC (Kolář, 2009). Lig. coracoacromiale má za úkol stabilizovat výběžky, které propojuje. Je to také z důvodu velkého zatížení, které působí tah svalů upínajících se na ně (Dylevský, 2009).

Ve sternoclaviculárním kloubu je možný pohyb ve třech osách, a to díky vmezeřenému discus articularis. Jde o posuny, jejichž rozsah je velmi malý. Funkce discus articularis je také stabilizační. Stabilizuje konec řetězce kostěných struktur pletence ramenního a připojuje ho k axiálnímu systému. K fixaci mu napomáhají krátké a pevné vazy – lig. sternoclaviculare anterius et posterius. Klíček při pohybu ramenního kloubu popisuje tvar kužele s vrcholem ve sternoclaviculárním kloubu. Rotace klíčku kolem své podélné osy je až 45°, což umožňuje pohyb v SC ve třech stupních volnosti. Esovitý tvar klíční kosti zajišťuje větší rozsah pohybu v ramenním pletenci do elevace (Kolář, 2009).

Pohyby lopatky jsou vždy spojeny s pohybem klíční kosti. Tvoří společně funkční celek. Lopatka dělá posuvné i otáčivé pohyby. Otáčivé pohyby mění polohu dolního úhlu lopatky a sklon kloubní jamky. Mezi posuvné pohyby patří elevace, deprese, abdukce (protrakce), addukce (retrakce).

Elevaci provádí horní část m. trapezius a m. levator scapulae, pomocnými svaly jsou mm. rhomboidei a m. sternocleidomastoideus. Punctum fixum zajišťují mm. scaleni. Neutralizačními svaly pro tento pohyb jsou: mm. rhomboidei, m. serratus anterior a střední a dolní část m. trapezius.

Depresi lopatky vykonává m. trapezius pars ascendens. Pomocným svalem mu je m. pectoralis minor. Mezi stabilizační svaly patří m. erector trunci, mm. abdominis a m. intercostales interni. Jako neutralizační sval pro tento pohyb působí m. pectoralis major.

Abdukce a anteverze lopatky je spojení dvou typů pohybů, pohybu posuvného (oddálení lopatky směrem od páteře) a točivého (vytočení dolního úhlu lopatky směrem od páteře). Tento pohyb zajišťuje m. serratus anterior. Synergistou mu je m. trapezius horní a dolní část. Stabilizátory pro tento pohyb jsou m. levator scapulae, mm.

abdominis a mm. intercostales interni. Jako neutralizační svaly působí m. serratus anterior a m. pectoralis minor (Dylevský, 2009). Díky rotaci angulus inferior scapulae zevně můžeme zvednout paži nad horizontálu (Hudák & Kachlík, 2017). Při této rotaci se natáčí jamka ramenního kloubu nahoru.

Retrakci provádějí m. trapezius (pars transversa) a m. rhomboideus major et minor. Pomocným svalem je m. trapezius pars ascendens et descendens. Stabilizaci při pohybu zajišťují břišní svaly a m. erector trunci. Tento pohyb neutralizují mm. rhomboidei - jejich opačné strany a dolní část m. trapezius (Dylevský, 2009).

2.4 Příčiny bolesti ramenního kloubu

Bolest ramenního pletence patří mezi jedny z nejčastějších muskuloskeletálních problémů u paraplegiků a tetraplegiků. Může být akutní nebo chronická, může být lokalizovaná nebo rozšířená a může mít mnoho příčin.

Na incidenci bolestí ramenního pletence se autoři neshodují. Pohybuje se v rozmezí mezi 50 % a 67 %. Pro 86 % z nich je bolest limitující v běžných činnostech během dne (Waring & Maynard, 1991; Eriks-Hoogland et al., 2014).

2.4.1 Kineziologie a biomechanika ramenního kloubu

Kineziologie a biomechanika ramenního kloubu u paraplegiků či tetraplegiků je odlišná od zdravé populace. Příčin může být více. U tetraplegiků jsou důvody jasnější a změny kineziologie výraznější než u paraplegiků.

U tetraplegiků oslabení paretických či plegických svalů vede ke svalové dysbalanci. Při narušení rovnováhy mezi agonisty a antagonisty zajišťující určitý pohyb může dojít k zafixování segmentu v určité poloze. Vždy závisí na svaly, který má silovou převahu. To způsobuje nerovnoměrné tahové a tlakové zatížení kloubu a na místech k tomu náchylných dochází k přetížení. Vzniká tzv. decentrované postavení kloubu.

2.4.1.1 U tetraplegiků

U tetraplegiků s neurologickou úrovní léze v segmentu C1-C4 jsou obrnou postižené svaly okolo ramenních kloubů. Hypotonické svaly ztrácejí nejen motorickou ale i ochranou funkci. Při nešetrné manipulaci, nevhodném polohování nebo vlivem gravitační síly může dojít k decentraci proximálního humeru až subluxaci kloubu. Následně se rozvíjí bolestivý syndrom.

U pacientů s lézí C5-C6 dochází k výrazné dysbalanci mezi flexory a extenzory na HKK. Následkem toho je lopatka v protrakci a loketní kloub je držen ve flekčním postavení. To je způsobené intaktními flexory loketního kloubu a ochrnutými extenzory. Vzhledem k tomu, že jsou u tetraplegiků s takto vysokou míšní lézí velmi omezené funkční schopnosti HKK, používají pomocné mechanismy, díky kterým dosáhnou lepší funkce. Bohužel tyto pomocné mechanismy, jako je pasivní loketní zámek, ještě více přetěžují kloubní struktury. Dalším náhradním mechanismem je elevace ramene, která sice nahrazuje flexi v ramenním kloubu, ale zároveň přetěžuje krční páteř (Kříž & Hlinková, 2016). Extenze v loketním kloubu docílí pomocí kompenzačního mechanismu, při kterém se ramenní kloub pohybuje do zevní rotace a abdukce (Raina et al., 2012). Pacienti s míšní lézí C6 a C7 sice nemají aktivní hybnost prstů, ale mají intaktní extenzi zápěstí. Díky tomu jim k úchopu může pomoci tenodéza flexorů prstů. Schopnost náhradního úchopu výrazně zlepšuje soběstačnost pacienta se zmírněním přetížení kloubních struktur HKK.

Pacienti s lézí v segmentech C7 a C8 mají funkční m. triceps brachii, který je zásadní pro správnou pozici ramenních a loketních kloubů a pro vyrovnání flekční a extenční síly v loketním kloubu. Zajišťuje aktivní extenzi v loketním a addukci v ramenním kloubu. Zlepšuje efektivitu a sílu propulze při jízdě na invalidním vozíku. Je důležitý pro opěrnou funkci HKK. Tetraplegik s intaktním tricipsem brachii je v opoře o HKK schopen řízené flexe a extenze v loketním kloubu a nemusí mít pasivní loketní zámek.

U nekompletních krčních míšních lézí bývá často zachována hybnost na akrech, ale v proximálních segmentech HKK je narušená. Svaly okolo ramenních kloubů jsou hypotonické, zatímco u svalů na akrech se často rozvíjí spasticita jako důsledek poškození centrálního motoneuronu (Kříž & Hlinková, 2016).

2.4.1.2 U paraplegiků

Ke koordinovanému pohybu lopatky a humeru je nutná spolupráce a koaktivace mnoha svalů (viz kapitola 1.3. Kineziologie a biomechanika ramenního kloubu). Pokud je jeden nebo více ze svalů, které se účastní pohybu v glenohumerálním kloubu oslaben nebo je porušena jeho funkce je patologický i skapulohumerální rytmus. Ten se objevuje u většiny pacientů s protrakcí lopatky, která se zvyrazňuje zvláště u pacientů s hrudní kyfózou. Ta je u pacientů s míšní lézí obvyklým jevem. Nejdříve se začne odlepovat mediální hrana lopatky od hrudní stěny, později se lopatka oddálí laterálním

směrem a zároveň rotuje. To je způsobeno tvarem hrudníku. Cavitas glenoidale a capsulo-ligamentozní aparát jsou natočeny dopředu. To vede ke zvýšenému napětí v předních vláknech lig. glenohumeralis inferior. Bylo zjištěno, že toto napětí klesá, pokud se zvýší síla m. teres minor. To se dá využít při rehabilitaci (Lee & McMahon, 2002).

Narušený skapulohumerální rytmus může vést ke kompresi šlachy m. supraspinatus, šlachy m. biceps brachii či subacromiální bursy. Vzniká impingement syndrom (Raina et al., 2012). Kromě pohybové složky je důležitá stabilizační složka pohybu. Hlavními stabilizátory lopatky jsou m. serratus anterior, m. rhomboideus major et minor, levator scapulae a m. trapezius (Paine & Voight, 2013).

Jednou z příčin bolestí ramenního kloubu, která se objevuje, jak u paraplegiků, tak u tetraplegiků, je únava svalů z dlouhodobé námahy a opakujících se pohybů. Raina (2012) tomuto fenoménu připisuje následující změny v pohybových vzorcích vozíčkářů: tetraplegici mají změněnou velikost mediální/laterální rotace dolního úhlu a protrakci/retrakci lopatky při zátěži. Zatímco paraplegici mají při stejných podmínkách změnu „jen“ v retrakci a protrakci lopatky. Jak tetraplegici, tak paraplegici mají tendenci mít zvětšenou mediální rotaci dolního úhlu lopatky a protrakci s předním náklonem lopatky při zátěži. Změny v rozsahu těchto pohybů mohou vést k impingement syndromu.

Mezi zdroje přetěžování ramenního kloubu patří propulze na mechanickém vozíku a přesuny, např. z vozíku na postel (Morrow, Kaufman & An, 2011; Salisbury, Choy & Nitz, 2003). Hlavní složkou přesunů je zvedání váhy svého těla pomocí HKK. Při zvedání váhy se u vozíčkářů opakovaně zatěžuje axiální osa humeru a zároveň je velkou silou tlačén humerus směrem kraniiálním. Dochází ke kompresi v kloubu, což není pro tento kloub přirozené (Salisbury, Choy & Nitz, 2003). Svaly (m. deltoideus, m. trapezius a m. biceps brachii), které zajišťují depresi hlavice humeru a centraci ve fossa glenoidale jsou v dysbalanci (Waring & Maynard, 1991). Důsledkem je slabost a neschopnost kontrolovat pohyb hlavice humeru směrem kraniiálním (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

Při porovnávání lidí pohybujících se na vozíku s a bez bolestí ramenního kloubu je vidět u lidí s bolestí změněná kinematika lopatky. Část z těchto odchylek v pohybu u lidí s impingement syndromem může být způsobena kompenzací v návaznosti na již vzniklý útlak struktur v subacromiálním prostoru.

Faktorem zvyšující riziko impingement syndromu je zmenšený subacromiální prostor v době, kdy je ramenní kloub nezatížený. Při aktivitách nadměrně zatěžujících ramenní kloub, jako je zvedání se na horních končetinách nebo propulze na invalidním vozíku, se vždy objevilo patologické postavení lopatky a humeru. Byla přítomna zevní rotace v glenohumerálním kloubu a vnitřní rotace lopatky s jejím předním náklonem. Jako nejvíce riskantní pohyb pro vznik impingement syndromu bylo vyhodnoceno zvedání své váhy. Hodnotilo se postavení lopatky a humeru při největším zatížení ramenního kloubu v průběhu těchto aktivit. Právě během zvedání své váhy byla zevní rotace v glenohumerálním kloubu menší než při propulzi a propulzi do kopce. Všechny uvedené aktivity dostávaly lopatku do pozice potencionálně nebezpečné pro vznik a rozvoj impingement syndromu (Morrow, Kaufman & An, 2011).

2.4.2 Propulze na vozíku

Na vznik bolesti u vozíčkářů může mít vliv špatný propulzní vzor. Ten je mimo jiné ovlivňován pozicí sedu vozíčkářů na vozíku. Semicirkulární propulzní vzor je neekonomičtější. Při používání tohoto vzoru se snižuje pravděpodobnost vzniku traumat HKK. Při opakování pohybu ve špatném propulzním vzoru se může změnit aktivita svalů ramenního pletence a vzniká svalová dysbalance (Dáňová, 2011).

Síly vznikající během propulze mohou tlačit humerus směrem kraniálním proti acromionu, což může způsobovat poškození měkkých tkání v této oblasti (Collinger et al., 2008; Kulig, 2001). Svaly v okolí glenohumerálního kloubu produkují sílu proti momentu síly vznikajícímu během propulze (Collinger et al., 2008). Dopředná síla vytvořená svaly HKK musí překonat odpor podložky a vozíku. Na odporové síly reagují stejnou silou také všechny do pohybu zapojené klouby (Kulig, 2001). Důsledkem opakujících se pohybů v ramenním kloubu je svalová slabost a impingement syndrom (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

Tetraplegici mají sníženou sílu, kontrolu a částečnou či kompletní ztrátu inervace svalů potřebných pro propulzi na invalidním vozíku. Důsledkem je kompenzace stabilizačních a rotačních funkcí ramene pomocí zbylých funkčních svalů. To má za následek odlišný pohyb komponent ve skapulohumerálním rytmu, a to jak od paraplegiků, tak od zdravé populace (Raina et al., 2012).

Nejvyšší síly a momenty působící na ramenní kloub jsou v první polovině cyklu propulze. V této části pohybu se paže nachází v extenzi, abdukci a zevní rotaci. Vnitřní rotace v kombinaci s abdukci nebo flexí utlačuje šlachy m. supraspinatus v subacromiálním prostoru. Tím přispívá ke vzniku impingement syndromu. Při nižších rychlostech sice na ramenní kloub působí menší momenty síly, ale zároveň se paže více odchyluje od neutrální pozice. Nevhodná pozice paže může přispívat ke zranění ramenního kloubu. Zvláště důležité je její postavení při maximálním zatížení ramenního kloubu (Collinger et al., 2008).

Naopak při jízdě na handbiku je ramenní kloub zatížen menší silou než při jízdě na invalidním vozíku. Při handcyclingu se používá menší relativní síla svalů než při normální propulzi. A to zejména m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. biceps brachii. Tyto svaly jsou jedny z nejpřetěžovanějších, proto se jízda na handbiku doporučuje jako alternativa k používání běžného invalidního vozíku. Díky změně v používání pohybových vzorů, se může předcházet zranění z přetížení ramenního komplexu (Arnet, 2012).

2.4.3 Schopnost stabilizace trupu a její ovlivnění ramenního pletence

Trup má velkou volnost v rámci pohybu, proto je pro zajištění jeho stability potřeba mnoho svalů. Nervový systém kontroluje celé svalové skupiny během komplexního pohybu trupu spíše než jen jeden určitý sval (Milosevic, 2017).

Pozice a možnost stabilizace hrudní páteře ovlivňuje pohyb ramenního pletence. U pacientů po transverzální míšní lézi je narušená trupová stabilizace jedince. Ta zajišťuje aktivní držení těla proti gravitaci neboli posturu. Současně je také zodpovědná za punctum fixum při pohybu HKK. Každý sval potřebuje pro vykonání pohybu stabilní úpon, tzn. kostěnou strukturu, ke které se upíná. Stabilitu této struktury zajistí koordinovaná aktivita dalších svalů, které se na ni upínají. Mezi svaly, které se účastní stabilizace trupu, patří bránice, břišní svaly, zádové svaly a pánevní dno. Při vertikalizaci dochází k velkému zatížení bránice. Je to způsobeno tím, že svaly, které

pomáhají bránici se zajištěním postury, jsou ochrnuty. Na takovém nestabilním základě velmi těžko vzniká *punctum fixum* pro bránici, které je za fyziologického stavu vytvořeno pomocí intraabdominálního tlaku. Bránice při velkém zatížení nezvládá skloubit posturální i dechovou funkci. To se projeví nejen na respirační funkci, ale i na postuře (Kříž & Hlinková, 2016).

Postura je schopnost aktivního držení tělesných segmentů proti gravitaci a dalším vnějším silám. Zajišťuje napřímené držení těla. To je u para a tetraplegiků velmi omezené a záleží na neurologické úrovni a rozsahu léze (Skaličková-Kováčiková, 2017). Jedinci s nízkou paraplegií mají mírné poškození motoriky trupu, pro něž je charakteristický deficit jen některých trupových svalů. Oproti tomu pacienti s vysokou paraplegií mají typicky vyšší úroveň poškození, včetně neschopnosti použití břišních svalů (Milosevic, 2017).

Kromě motorického deficitu má vliv na držení těla také dýchání. Dechový stereotyp ovlivňuje posturu a naopak. Asymetrické dýchání přispívá k dalším motorickým potížím. Zafixovaná nestejněměrná postura přispívá k přetěžování dalších tělesných segmentů (Skaličková-Kováčiková, 2017).

Pacienti s poraněním míchy zajišťují stabilitu sedu odlišnou posturální kontrolou oproti zdravým jedincům. Pokud mají zvýšenou nestabilitu trupu, využívají pasivní nastavení pánve do retroverze a s ní spojenou kyfotizaci hrudní páteře jako kompenzační strategii. Tyto strategie zvětšují opěrnou bázi a zvyšují stabilitu sedu. Pacienti mají lepší funkční dosah. Z důvodu nefunkčnosti svalů zajišťujících posturu používají kompenzační strategie využívající neposturální svaly. Sníženou schopnost zapojení *m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus et internus abdominis*, *m. quadratus lumborum* a *m. erector spinae* nahrazuje pacient mimo jiné aktivací *m. latissimus dorsi*, *m. trapezius*, *m. pectoralis major*, šíjovými svaly a svaly HKK (Gabison, 2014).

Pacienti s lézí míchy v hrudní oblasti a výše mají narušenou inervaci svalů trupu. Vyskytuje se u nich menší svalová modulace, více kokontrakcí a snížená schopnost směrového nastavení během naklánění trupu vsedě. Deficit svalové koordinace odhalil narušení neuromuskulárních strategií. To má dopad na stabilitu sedu u pacientů s míšní lézí. Tyto výsledky naznačují narušení a zjednodušení koordinace svalů v důsledku ztráty supraspinálního nervového řízení po přerušení míchy. Pozorovaná variabilita koordinace svalů v rámci skupin pacientů s míšní lézí také naznačuje, že další mechanismy, jako je spasticita a stretch reflex nebo individuální faktory, jako jsou

zkušenosti a trénink, přispěly k synergiím posturálních svalů. Toto zjištění je důležité pro rehabilitaci trupových svalů a rovnováhy vsedě (Milosevic, 2017).

U takto narušené stabilizační funkce trupu mají pacienti tendenci padat při sedu bez opory zad spíše dozadu. Což je způsobeno kompenzačními strategiemi, které zajišťují stabilitu trupu, jako je dorzální náklon pánve. Ten zamezuje přepadnutí trupu ventrálním směrem. Důsledkem náklonu pánve se kyfotizuje bederní a hrudní páteř. Při kompenzačních strategiích byla zjištěna zvětšená aktivita horní části m. erector spinae a neposturálních svalů, zvláště m. trapezius pars ascendens a m. latissimus dorsi. Dále se ke zlepšení stability používá stabilizační funkce protraktorů lopatky (m. pectoralis major a m. serratus anterior). Přestože tito pacienti používají tyto kompenzační strategie, je to stále nedostačující a stabilita vsedě u nich zůstává pod optimem. Z toho vyplývá, že je u paraplegiků a tetraplegiků důležitý trénink stability vsedě (více viz kapitola 1.5.1 Trénink stability sedu) (Grangeon, 2012; Milosevic, 2017).

2.4.4 Pozice sedu a její vliv na biomechaniku ramenního pletence

Funkci lopatky ovlivňuje pozice pánve vsedě a postavení páteře. Neutrální nastavení pánve a fyziologické zakřivení páteře jsou předpoklady pro bezproblémovou funkci ramenního pletence a celé HK. Důležité pro napřimenou páteř jsou vyvážené tahy svalů okolo lopatky. Mluvíme tedy o vyvážené funkci svalů spojujících lopatku s páteří, lopatku s hrudníkem a lopatku s paží. Pokud není vyvážený tah mezi horní a dolní částí m. trapezius, lopatka neplní funkci punkta fixa pro svaly účastníci se nádechu. V takovém případě dochází při nádechu ke zvětšení krční lordózy a hrudní kyfózy. K tomuto jevu přispívají také mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, pokud není zajištěné punktum fixum obou lopatek, krční páteře a hlavy. Za takovéto situace dochází ke zkracování mm. scaleni. Pokud dojde k asymetrickému držení hlavy, podporuje se s každým nádechem asymetrie celé postury. Při správné fixaci lopatky, krční páře a hlavy zvedají mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus při nádechu hrudník. M. pectoralis major et minor se účastní roztažení hrudníku při nádechu. Podmínkou je opět fixace pletence ramenního. Pokud je paže v addukci, pomáhají tyto svaly rozšiřování hrudníku v horní partii a m. pectoralis minor přímo pod klíční kostí. Je-li humerus v abdukci a flexi, podporuje rozvíjení střední části hrudníku. Chybí-li funkce fixace lopatky, dochází k tahu lopatky za processus coracoideus ventrálně, kraniálně a k vnitřní rotaci pažní kosti. Vzniká protrakční držení. Ke kyfotickému držení

hrudní páteře a k reklinaci hlavy napomáhá také špatná funkce m. serratus anterior a m. obliquus externus abdominis, kteří spolu s m. pectoralis minor tvoří funkční jednotku a propojují lopatku s pánví (Skaličková-Kováčiková, 2017).

Z této části je zřejmé, že pro správné zapojení lopatky je klíčové postavení pánve a fyziologická dechová funkce a jejich vzájemné ovlivnění.

S patologickou posturou tedy, kyfózou v hrudní a bederní páteři, je spojována i bolest ramenního pletence. Tuto posturu má část vozíčkářů během pohybu na vozíku, při přesunech a při odpočinku, a je spojena se svalovou nerovnováhou ramenního pletence. Pasivní paže je u tetraplegiků s vysokou míšní lézí tažena gravitační silou směrem k zemi. To působí jako stresový faktor na šlachy m. supraspinatus. Pokud pacienti sedí dlouhou dobu na vozíku a končetina není adekvátně k její váze podepřená, vzniká bolest v ramenním kloubu (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

Vliv na svalovou aktivitu ramenního pletence má také používání počítačů a přenosných zařízení, jako jsou notebooky, mobilní telefony a tablety. Využití těchto zařízení se v populaci dramaticky zvyšuje. Při používání těchto zařízení mají uživatelé tendenci nastavovat ramenní pletenec do nepřirozené pozice. Držení přenosných zařízení dlouhou dobu v ruce bez opory předloktí či dokonce v posturálně nevýhodné poloze přetěžuje horní část m. trapezius a m. deltoideus. Tyto svaly se v takové situaci aktivují po dlouhou dobu na malou intenzitu, což je považováno za hlavní příčinu bolestí a dyskomfortu v ramenní a krční oblasti. Mechanismy zahrnují stereotypní nábor nízkoprahových motorických jednotek (svalová vlákna typu 1) spojených s nedostatečnou časovou a prostorovou variací (Gonçalves et al., 2017).

2.4.5 Akutní bolest

Incidence bolestí ramene u tetraplegiků v akutní fázi po poranění míchy se pohybuje mezi 51 % a 78 %. Bolesti ramene limitují pacienty v rehabilitaci a snižují čas dostupný pro funkční retraining (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

Mezi rizikové faktory bolesti ramene v akutní fázi rehabilitace patří věk nad 50 let, omezený rozsah pohybu, zranění ramenního pletence před nebo během poškození míchy (Salisbury, Choy a Nitz, 2003) a absence rehabilitace ramene během prvních dvou týdnů po úrazu míchy (Waring & Maynard, 1991).

Pokud se u pacientů objeví bolest, začíná často již od 3. dne od úrazu (39 %), v období následujícím během 2 týdnů od úrazu se objevuje až u 52 %. U zbytku

pacientů, kteří trpí bolestí, se vyskytuje do 4 měsíců od zranění. Často se objevuje bolest bilaterálně.

Svalová slabost ramenního pletence způsobuje snížení aktivní hybnosti v ramenním kloubu a je zvláště viditelná u pacientů s lézí na úrovni C6 a vyšší. Ta může vést k vážné limitaci aktivního pohybu v ramenním kloubu a ke zkracování svalů a kloubního pouzdra. Slabost svalů rotátorové manžety, m. trapezius, m. deltoideus a m. biceps brachii narušuje sílu, která drží hlavici humeru v cavitas glenoidalis. Tyto faktory můžou gradovat v patologický pohyb v glenohumerálním kloubu. Vzniká nadměrné tření a následně zánět šlach svalů rotátorové manžety a šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii. Svalová aktivita může být inhibována bolestí, to opět způsobuje svalovou dysbalanci. Důsledkem je impingement syndrom. Bolest ramene může také vzniknout chybou v tréninku. Pokud jsou aktivity během rehabilitace prováděny nekorektně, mohou následně způsobit bolest.

V počátečních stádiích rehabilitace se objevuje svalová slabost. Důvodem je neurologický deficit a snížený aktivní pohyb HKK v akutní fázi léze. Poté, co se pacienti vertikalizují, se začínají učit pohyby HKK, které jsou pro lidské tělo nepřirozené, jako jsou propulze na vozíku a přesuny. U těchto aktivit se neadekvátně zatěžuje ramenní kloub, což je jedna z příčin bolesti ramene (více viz 1.4.3.3 Chronická bolest)

(Waring & Maynard, 1991).

Další příčinou bolesti v oblasti ramenního kloubu může být tzv. neuropatická bolest. Ta se může objevit, pokud je porušen nervový kořen, společně s radikulární bolestí a dysesteziemi nebo jako fantomův jev. Fantomův jev se projevuje u lidí s míšní lézí podobně jako u lidí s amputacemi. Mnoho osob po úrazu míchy prožívá tzv. iluzi amputace, neboť končetinu vůbec necítí. Tyto pocity mohou také obsahovat pocit těžké končetiny, pálení, chlad, brnění, vibrace, necitlivost a otok. Pacienti mohou mít též pocit, že jejich končetina je v jiné pozici, než se reálně nachází nebo že se jejich DKK pohybují, např. pocit jízdy na kole (Siddall & McClelland, 1999). Pokud se projevuje bolestí, tak ji pacient popisuje jako bolest v odlehle části těla nebo jako reakce na dotyk v určité oblasti nad úrovní léze (Moore, 2000). Neuropatická bolest vzniká především u tetraplegiků. Může za to skutečnost, že mnoho krčních nervů křížuje oblast ramene a primárně senzitivně inervují ramenní kloub a okolní měkké tkáně (Waring & Maynard, 1991).

Změny v autonomním nervovém systému mění vnímání bolesti a aferentaci z nociceptivních neuronů. Zvláště změna sympatického nervového systému je spojována s neuropatickou bolestí. Tuto bolest je velmi těžké ovlivnit. Pro rozlišení původu bolesti je velmi důležitá úroveň senzitivního postižení. Zvláště pokud je porušený nerv, který inervuje dermatom pro oblast ramene (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

Dalším důvodem bolesti v oblasti ramenního pletence může být přenesená bolest z krční páteře. Ta se nejčastěji objevuje u pacientů s lézí C5-C6 (Salisbury, Choy a Nitz, 2003). Bolest krční páteře traumatického původu je obvyklá u tetraplegiků. Bolest krční páteře bývá u tetraplegiků často spojená s přetíženým m. trapezius, který pohybuje jak s hlavou a krční páteří, tak s ramenním pletencem. V případě oslabení svalů pletence ramenního může být m. trapezius přetížen. Někdy může být i jediným funkčním svalem, který dělá elevaci a retrakci lopatky. Další problém nastává, pokud protraktory a depresory lopatky nejsou schopné pro něj zajistit protisílu a tím zabránit jeho zkracování (Waring & Maynard, 1991).

Salisbury (2003) tvrdí, že tetraplegici, kteří byli po zranění míchy rychle vertikalizováni a byl jim umožněn pohyb na vozíku, měli více bolestí ramene během akutní fáze než pacienti, kteří byli vertikalizováni po jednom měsíci od úrazu míchy. Tito pacienti měli méně času na zotavení neurologického postižení a také na naučení se pohybu s HKK. Objevovalo se u nich více počáteční bolesti krční páteře spojené s jejím poškozením při úrazu míchy. Zde můžou hrát roli také psychologické faktory, jako je strach a úzkost spojené s brzkou vertikalizací.

Waring (1991) ale ve své studii zjistil, že 46 % tetraplegiků, kteří byli vertikalizováni do sedu na vozíku (60° od horizontály, nejméně 2 hodiny denně) během prvního měsíce od úrazu, mělo bolest ramene v akutní fázi léčby (myšleno do 6 měsíců od porušení míchy). Tento výsledek porovnával s bolestí ramene u tetraplegiků, kteří byli vertikalizováni až po prvním měsíci od úrazu. U těch bylo procento pacientů s bolestí ramene v akutní fázi vyšší, a to 64 %.

Dlouhá imobilizace a méně optimální polohování vedou k omezení rozsahu pohybu a bolesti. Poranění struktur ramenního pletence může vzniknout při úrazu míchy, pokud je traumatické etiologie, nebo až během pobytu v nemocnici nevhodným polohováním a manipulací s končetinou (Salisbury, Choy & Nitz, 2003; Waring & Maynard, 1991).

Úzkost je jedna z potencionálních příčin bolestí (přes pain-anxiety-tension cycle = cyklus bolest-úzkost-tenze). V raných stádiích rehabilitace se mohou pacienti obávat udělat pohyb. Důvodem je strach z dalšího poškození či bolesti. Bolest může být zvýšena dalšími psychologickými faktory např. sekundární zisk, nadměrná kontrola bolesti či manipulace (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

2.4.6 Chronická bolest

Bolest v oblasti ramenního pletence může být způsobená C5 či C6 radiculopatií. Také může iradiovat z loketního kloubu či z bránice při onemocnění jater a žlučníku a slinivky břišní. V období embryologického vývoje má bránice společnou inervaci s vnitřními orgány v jejím okolí, např. s játry, žlučníkem či srdcem. Tyto periferní nervy začínají v blízkosti střední krční páteře. Zánět těchto orgánů může způsobovat dyskomfort či bolest v C5 a C6 dermatonech. Krom toho bolest v ramenním kloubu může být způsobená také rakovinou plic či srdeční patologií (Gross, Fetto & Supnick, 2005).

Subacromiální impingement syndrom je diagnóza, kterou souhrně označujeme v patologii v oblasti pod acromionem. Při tomto syndromu lze na magnetické rezonanci nalézt částečnou rupturu šlach rotátorové manžety, zánět šlach rotátorové manžety, kalcifikace šlach rotátorové manžety a subacromiální bursitidu (Koester, 2005).

Až u 65 % spinálních pacientů s diagnostikovaným impingement syndromem byla natržená rotátorová manžeta. Impingement syndrom je téměř vždycky spojen s přední glenohumerální instabilitou (Lee & McMahon, 2002).

Bolest se typicky vyskytuje na anterolaterální části acromionu a může vyzařovat doprostřed laterální strany humeru. Pacienti si stěžují na noční bolesti, zvláště při lehu na boku s bolestivým ramenem nebo při lehu s elevovanou paží a rukou pod hlavou (Koester, 2005).

Velký vliv má na chronickou bolest ramenního pletence biomechanika a kineziologie ramenního pletence. Tu ovlivňuje schopnost stabilizace trupu a sed na vozíku. Dále je velkou měrou zapříčiněná nadměrným namáháním a přetěžováním HKK. O těchto faktorech píší v kapitolách 1.4.1-1.4.4.

2.4.6.1 U tetraplegiků

Vyšší úroveň léze může přispívat k bolestem ramenního pletence. Důvod chronické bolesti ramene u tetraplegiků je narušená inervace svalů rotátorové manžety. Následkem je svalová dysbalance svalů okolo ramene způsobující patologické pohybové vzorce. Kvůli neadekvátní souhře svalů rotátorové manžety vzniká nestabilita hlavice humeru v jamce ramenního kloubu. Snížením zevní rotace hlavice humeru a tahu m. deltoideus dochází k nedostatečné elevaci acromionu a hrozí impingement syndrom. K snížení elevace acromionu přispívá oslabení m. serratus anterior (inervace C5-C7). Slabost mm. rhomboidei (inervace C5) způsobuje nadměrnou protrakci lopatky a tím snižuje subacromiální prostor. Pacienti s lézí C6-C7 mají sníženou sílu rotátorů a adduktorů ramenního kloubu. Snížená síla může být spojená s neurologickým deficitem odpovídajícím úrovni léze. Kvůli narušené funkci těchto svalů není přítomen protitah pro m. deltoideus. Tato skutečnost je také spojována s bolestí v oblasti ramene (Salisbury, Choy & Nitz, 2003).

2.4.6.2 U paraplegiků

Podle Jain et al. (2010) je prevalence bolestí ramenního kloubu 4x větší u paraplegiků než u zdravé populace. Bolest ramene má vliv na kvalitu života a na fyzickou aktivitu jedince (Gutierrez & Thompson et al., 2007). Bolest může vznikat z mnoha příčin.

U paraplegiků s vysokou hrudní lézí je větší incidence než u skupiny s nízkou hrudní lézí. Autor se domnívá, že je to způsobené narušenou stabilitou trupu (Sinnott, Milburn & McNaughton, 2000). S tím souhlasí i Kříž a Hlinková (2016), kteří dodávají, že stabilita trupu určuje funkci, schopnost a rozsah pohybu HKK. Také je podle nich důležitá výše neurologické léze. Důležitou roli hraje též schopnost aktivní opory případně pasivní zevní opora.

Autoři Powers a Newsam (1994), zjistili korelaci mezi silou vnitřních rotátorů glenohumerálního skloubení a trupovou stabilitou. Podle nich hraje snížená posturální stabilita výraznou roli při otáčivém momentu v ramenním kloubu. Také zjistili, že paraplegici s vysokou hrudní lézí mají výrazně oslabenou sílu vnitřních rotátorů při izometrické aktivitě. U jedinců, kteří nemají porušeny stabilizátory trupu, je možnost jeho napřímení. To podpoří lepší funkci ramenního pletence a usnadní

izometrickou aktivitu vnitřních rotátorů. Možnost stabilizace trupu poukazuje na odlišnost mezi rozdílnými neurologickými úrovněmi hrudní léze.

2.5 Fyzioterapie

2.5.1 Vyšetření

U bolesti ramenního kloubu a kloubů pletence ramenního vyšetřujeme rozsah pohybu jak pasivní, tak aktivní, a to nejen ramenního pletence, ale i krční páteře. Při impingement syndromu nemusí být omezený rozsah aktivního či pasivního pohybu, proto se provádí manévry na zjištění úponové bolesti konkrétních svalů rotátorové manžety. Lift-off test na ozřejmení bolesti či oslabení m. subscapularis. Pacient si dá paži za záda s loketním kloubem v 90° flexi a tlačí směrem dorzálním proti odporu terapeuta. V tomto pohybu je kombinace extenze, addukce a vnitřní rotace paže. Pokud se objeví bolestivost či oslabení, je zřejmé, že je m. subscapularis v nepořádku. Palpací zjišťujeme, jestli jsou ve svalu triggerpointy či je hypertonický. Dále testujeme proti odporu funkci zevních rotátorů (m. supraspinatus, m. infraspinatus). Poslední test je přímo na m. supraspinatus. Pacient upaží do 90°, přidá 30° flexi a vnitřně rotuje humerus tak, aby palec směřoval směrem k zemi. Vyšetřovaný se snaží udržet paže ve stejné rovině, zatímco terapeut na ně z vrchu tlačí. Pokud se objeví bolest nebo slabost, je test pozitivní. Dotazem zjistíme, kde přesně pacient bolest cítí (Koester, 2005).

2.5.2 Terapie

Při cvičení je důležité aktivovat dolní stabilizátory lopatky s co nejmenší aktivitou horní části trapézového svalu. Snažíme se aktivovat m. trapezius dolní a střední část a m. serratus anterior a zároveň snížit třecí síly produkované m. deltoideus při cvičení v otevřeném kinematickém řetězci. Cvičení provádíme v uzavřeném kinematickém řetězci s axiálním zatížením glenohumerálního kloubu. Dále se posiluje izolovaná síla svalů okolo ramene v otevřeném kinematickém řetězci, a to na začátku rehabilitace pro zlepšení aktivace a výdrže. Cvičení by mělo postupně přecházet z izolované aktivace svalů do funkčních pohybů. Efektivního zapojení dolních stabilizátorů lopatky můžeme dosáhnout v poloze na boku. Cvičením izolované zevní rotace a flexe v glenohumerálním kloubu a také vleže na břiše cvičením extenze v ramenním kloubu (Tripp, 2008).

Podle klinické studie Nawoczenskiho (2006) snižuje bolest ramenního pletence při impingement syndromu posilování a protahování svalů ovlivňujících postavení lopatky. Osmítýdenní terapie se skládá z posilování m. serratus anterior, střední a dolní části m. trapezius a zevních rotátorů humeru. Druhou částí terapie je protahování běžně přetížených svalů a měkkých tkání v okolí glenohumerálního kloubu u pacientů s míšní lézí. Mezi ty patří mm. pectorales, dlouhá hlava m. biceps brachii, horní část m. trapezius a zadní část kloubního pouzdra.

Jak už jsem dříve zmínila (viz kapitola 1.4.6 Chronická bolest), důležité je také postavení ruky, předloktí a ramenního pletence během ADL a také při používání elektronických přenosných zařízení. Abychom zabránili muskuloskeletálním příznakům, navrhuje ergonomická doporučení, mezi která patří podpora předloktí a držení ramen v neutrální pozici. Tato opatření snižují aktivitu m. deltoideus a horní části m. trapezius (Gonçalves et al., 2017).

Paraplegici využívají kompenzační strategie pro udržení stability sedu (více viz kapitola 1.4.3 Schopnost stabilizace trupu a její ovlivnění ramenního pletence). Rehabilitace stability sedu by měla zvyšovat komplexitu neuromuskulární kontroly. To splňuje trénink, který obsahuje opakující se naklánění trupu do všech stran. S tímto tréninkem se začíná co nejdříve po zranění. Toto cvičení může zlepšit svalovou koordinaci trupu díky neuroplasticitě závislé na aktivitě. Dále se doporučuje, aby se tréninkové programy na ovlivnění stability sedu zaměřovaly na rozvoj nových svalových synergií pro zvýšení efektivity stability v sedu v kombinaci s maximalizací zapojení zbývajících neuronů u pacientů s inkompletní míšní lézí. Trénink by měl být přizpůsoben každému pacientovi individuálně na základě neuromuskulárního vyšetření (Milosevic, 2017).

Pro zlepšení opěrné funkce lopatky se dají použít metody pracující s oporou o HKK v polohách založených na ontogenetickém vývoji. Mezi tyto metody patří Vojtova reflexní lokomoce, DNS (Dynamická neuromuskulární stabilizace), Bazální posturální programy dle Čákové (Čáková, 2016; Vojta & Peters, 2010; Kolář & Šafářová, 2009).

2.5.3 Cíl terapie

Pro funkci ramenního kloubu je velmi důležitá jeho centrace. Ta ovlivňuje nastavení všech segmentů HKK, krční páteře a trupu. Toto nastavení je zásadní

pro všechny aktivity HKK. Dále je důležité pracovat na stabilitě trupu, ať už aktivní či pasivní.

U tetraplegiků je důležité hledat způsob kompenzace fázického pohybu i opěrných funkcí. Při svalové reedukaci a nácviku funkce HKK musíme dbát na kvalitu provedení. Pohyb by měl být prováděn co nejekonomičtěji, aby se snížilo riziko předčasných degenerativních změn.

Cílem je dosažení co největší možné aktivní hybnosti HKK a soběstačnosti v rámci ADL. Zároveň klademe důraz na to, aby se při pohybu co nejméně přetěžovaly struktury HKK (Kříž & Hlinková, 2016).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Hlavním bodem praktické části je kazuistika spinálního pacienta s bolestmi ramene. Součástí kazuistiky je vyšetření, popis terapie a fotodokumentace jízdy na vozíku. Cílem této části závěrečné práce bylo provést a vyhodnotit vyšetření a terapii pacienta s míšní lézí zaměřenou na problematiku ramenního pletence a jeho bolest.

Pacient je 13 let po vzniku míšní léze. Terapii a vyšetření jsem prováděla na spinální jednotce FN Motol od ledna 2019 do poloviny dubna 2019. Na základě vstupního vyšetření proběhlo 5 terapií, následovalo závěrečné vyšetření. Jedna terapeutická jednotka trvala jednu hodinu.

3.1 Kazuistika pacienta

Pacient J. T.

Rok narození: 1988

Vyšetření pacienta:

Anamnéza:

OA:

2006 - při autonehodě fraktura obratlů Th3-4, léze míchy AIS A, NLI - T6, nebyla provedena dekomprese míchy ani stabilizace obratlů

- pneumothorax
- fraktura claviculy dx.

2006 – 2008 – dekubitus na pravé lopatce a na levé straně bederní páteře, st. p. plastické operaci, kožní štěp odebrán z levého stehna

SPA: Student, cca 10h. denně sed na vozíku

sporty: 1x týdně badminton, příležitostně stolní tenis, handbike, potápění, lyžování

RHB: chodil na RHB od září 2016 do prosince 2018 1x týdně

FA: Baklofen 4-5x denně, Ibalgin 1x 1-2x do půl roku (jen při velké bolesti)

RA: nevýznamná

Abusus: sine

NO: bolest Th3-4, bolest Cp po dlouhém sedu na vozíku, bolest ramene dx.

Subjektivně:

Bolest Thp 3-4, bolest Cp po dlouhém sedu na vozíku, bolest v oblasti pravého trapézového svalu, úlevová pozice leh, bolest pravého AC skloubení, bolest v oblasti pravého deltového svalu, bolest pravého ramene v oblasti deltového svalu poté, co na tomto rameni spí.

Všechny bolesti vznikly s úrazem páteře, bolest ramene se objevuje cca 1-2x do týdne, když se pacient vícekrát přesune (VAS 4), asi 1-2x za půl roku má větší bolest ramene (VAS 7), k večeru se bolest stupňuje, vezme si 1x nesteroidní antiflogistika, zlepšení při lehu na oválný gymball a při aplikaci suchého tepla. Bolest pacienta omezuje při přesunech do auta a na vozík.

Charakter bolesti: tupá, občas vystřeluje do páteře do oblasti Thp 3-4.

Pacient má strach z pádu při nácvičku opory o HKK.

Objektivně:**Neurologické:**

Čítí: ve všech modalitách neporušeno do dermatomu T6

Spasticita:

svaly HKK - negativní,

trup – pozitivní hlavně levá strana,

svaly DKK - levá DK flexorové spasmy.

Proprioceptivní reflexy: **na DKK** nevýbavné (patelární, medioplantární, Achillovy šlachy), **na HKK** výbavné (bicipitový, tricipitový, flexorů prstů).

Iritační jevy DKK: negativní (Babinského příznak, Oppenheimův příznak, Chaddockův příznak).

HKK bez neurologického deficitu

Není zde přítomná žádná neurologická symptomatologie HKK, která by byla spojena s úžinovými či radikulárními syndromy.

Svaly na DKK jsou plegické.

Fyzioterapeutické:**Aspekce:**

Vyšetření aspektů jsem prováděla z anteriorního, laterálního a dorzálního pohledu. Pacient seděl na svém invalidním vozíku.

Anteriorní pohled (obr. 1): sed je stranově asymetrický. Úklon hlavy doprava, úklon trupu vlevo v oblasti bederní páteře, pravé rameno výše než levé, pravá HK v mírné abdukci, zvýrazněná kontura m. deltoideus dx. pars clavicularis, otok (nejasné etiologie) v oblasti mm. scaleni dx., kaudálně od claviculy, jizva 1x1 cm v oblasti m. pectoralis major dx., asymetrie postavení prsních bradavek, břišní stěna vyklenuta napravo, umbilicus asymetricky postaven – blíže k pravé SIAS.



Obrázek 1. Sed na vozíku, pohled zepředu

Dorzální pohled (Obr. 2): Úklon hlavy na pravou stranu, úklon trupu na pravou stranu, otok v oblasti horní části m. trapezius dx., hypertonus m. trapezius pars descendens dx., jizva mezi pravou lopatkou a páteří – Thp 4-7, dlouhá 14 cm, otok nad m. levator scapulae dx., osa těla je asymetricky stočená v rovině frontální, oploštění páteře v rovině sagitální v úseku Thp 2-4, pravá lopatka v laterálním postavení, dolní úhel lopatky v laterální rotaci, scapula alata dx., kaudálně od levého dolního úhlu lopatky jizva cca 1 cm.



Obrázek 2. Sed na vozíku, pohled zezadu

Laterální pohled (obr. 3): Protrakce ramen, hyperkyfóza Thp, retroverze pánve.



Obrázek 3. Sed na vozíku, pohled z boku

Palpace:

klíční kost dx. – nehmatné žádné strukturální změny

m. trapezius – palpačně nebolestivý, hypertonus dx.
mm. scaleni – nebolestivý, hypertonus bil.
m. sternocleidomastoideus – palpačně nebolestivý, normotonus bil.
m. levator scapulae – palpačně nebolestivý, hypertonus dx.
palpace subacromiální bursy – nebolestivá a bez otoku bil.
m. pectoralis major – hypertonus bil., dx. větší než vlevo
m. pectoralis minor - bolestivost při palpaci úponu na processus coracoideus dx.
m. supraspinatus – TrPs u mediální hrany lopatky
mm. rhomboidei – palpačně nebolestivé, hmatný otok dx., normotonus bil.
m. subscapularis – zvýšená citlivost kůže a podkoží, lehce bolestivý dx., hypertonus dx., sin. palpačně nebolestivý, bez zvýšené citlivosti
m. latissimus dorsi – hypertonus bil., palpačně nebolestivý
bolestivá margo medialis dx. a dolní úhel lopatky dx.
Neposunlivé měkké tkáně na pravé lopatce mediokaudálním směrem. V bariéře bolestivost.

Vyšetření fascií:

Fascie hrudníku odpovídají hypertonu svalů hrudníku a držení těla,
fascie pectoralis et clavipectoralis – omezená posunlivost na pravé straně,
laterální fascie hrudníku – omezená posunlivost na levé straně výrazně, na pravé straně méně

Vyšetření jizev:

Na hrudníku hojné množství malých jizev po drénech. Na přední části hrudníku kaudálně od claviculy jizva 1x1 cm v oblasti m. pectoralis major dx. neznámé etiologie, kůže posunlivá, podkoží neposunlivé oproti měkkým tkáním.

Mediálně od margo medialis dx. a kaudálně od dolního úhlu pravé lopatky jizva po dekubitu, velikost 14 cm, hypotrofická, neposunlivá, na laterálním konci téměř nepohyblivá v kraniokaudálním směru a zde i subjektivně bolestivá (píchání). Je pravděpodobné, že v oblasti této jizvy byly narušené i svalové struktury především dolní část m. trapezius dx. Laterokraniálně od jizvy v axiální linii jizva cca 1,5 cm, brání pohyblivosti měkkých tkání v kraniokaudálním směru. Pod dolním úhlem levé lopatky jizva cca 1 cm, nepohyblivá. V bederní oblasti jizva po plastické operaci dekubitu. Jizva je hypotrofická a její velikost je 21x14 cm. Měkké struktury v okolí jizvy na horním okraji nepohyblivé do všech směrů. Na dolním okraji pohyblivé kaudálně. Jizva v oblasti sacra dlouhá 21 cm, hypotrofická, nepohyblivá.

Rozsah pohybu:**Krční páteř (tab. 1):**

	P	L
Lateroflexe	25°	40°
Rotace	Plný rozsah pohybu	Plný rozsah pohybu
Flexe/extenze	Flexe: plný rozsah pohybu Extenze: plný rozsah pohybu	

Ramenní kloub (tab. 2):

	P	L
Flexe	160°	160°
Extenze	35°	30°
Zevní rotace	78°	85°
Vnitřní rotace	65°	50°
Abdukce	140°	150°
Addukce	50°	75°

Rozsah pohybu jsem měřila plastovým goniometrem. Všechny rozsahy jsem měřila pasivně a aktivně. Hodnoty pasivního a aktivního pohybu jsem naměřila stejné.

Vyšetření zkrácených svalů DKK: délka svalů neomezuje fyziologický sed

Adamsův test: páteř je asymetricky stočená v rovině frontální

Stabilita sedu: Pacient je v sedu bez opory zad a HKK nestabilní. S oporou o jednu HK je stále lehce nestabilní. Tendence k pádu dorzálním směrem.

Dechový stereotyp: abdominální typ, bez laterálního rozšíření dolních žebér

Bolestivý oblouk ABD ramenního kloubu: v celém rozsahu nebolestivý

Odporové testy:

M. supraspinatus – nebolestivý bil.

M. subscapularis – bolestivý sin.

vnitřní rotace (m. teres major et m. subscapularis) – nebolestivý bil.

zevní rotace (m. infraspinatus et teres minor) – nebolestivý bil.

Hawkinsův supraspinatus impingement test: negativní bil.

Testy na AC skloubení:

acromioclavicular shear test – nebolestivý, příjemný dx.

cross flexion test – nebolestivý bil.

Funkční testy:

Opora o HKK s 90° flexí v glenohumerálních kloubech v sedě na terapeutickém stole (Obr. 4):

Při opoře HKK se zlepšuje postura pacienta oproti normálnímu sedu. Pacient sedí více symetricky. Hlava se přibližuje ose těla. Trup je více napřímen. V tomto funkčním testu se zvyrazňuje laterální rotace a elevace pravé lopatky.



Obrázek 4. Sed s oporou o HKK v předpažení

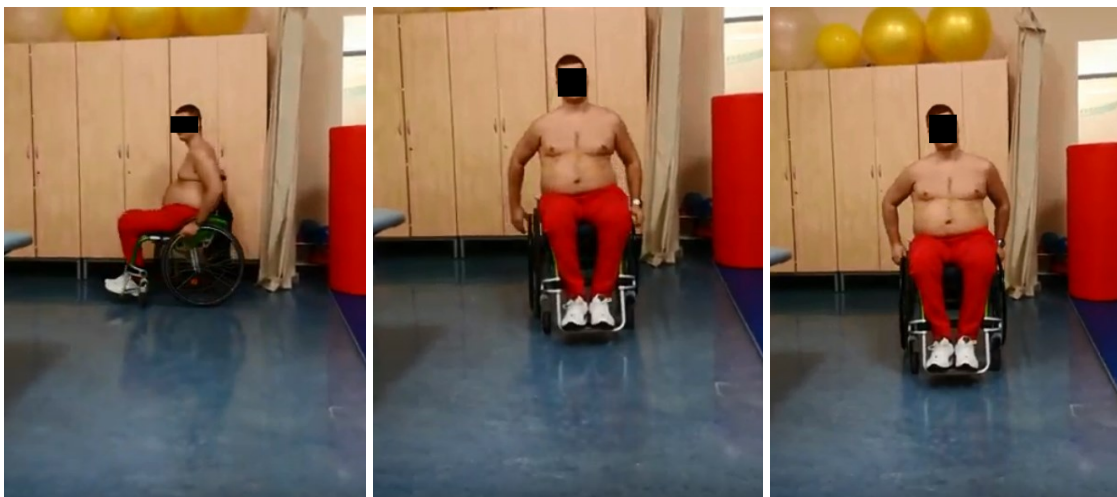
Fotodokumentace a analýza jízdy na vozíku

Obr. 5 a, b, c – Jízda na vozíku - tři obrázky zobrazují pohled zezadu.

Na prvním obrázku (obr. 5 a) je vidět terminální část recovery fáze (HKK se vrací na obruč do výchozí polohy pro další záběr). Na obrázku jsou HKK v extenzi, abdukci, vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Je zde asymetrické postavení hlavy s úklonem napravo, pravé rameno níže, asymetrické postavení HKK s větší vnitřní rotací v pravém ramenním kloubu, asymetrie axilární rýhy, na pravé straně je výše než na levé, výraznější flexe v loketním kloubu na pravé straně, patologická kožní řasa v oblasti dolního úhlu lopatky bilaterálně asymetricky.

Na druhém obrázku (obr. 5 b) je vidět push fázi. Během této části propulze se pacient pohybuje vpřed. Je zde zobrazena iniciální část push fáze, v průběhu, které probíhá maximální svalová aktivita. HKK jsou ještě stále v extenzi, abdukci a vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Opět je viditelné asymetrické postavení hlavy. V porovnání s předchozím snímkem je zde přítomná menší lateroflexe hlavy, ale je zde navíc flexe hlavy. Na levé straně je scapula alata, kdy dolní úhel lopatky odstává od hrudního koše dorzálním směrem a je laterálně rotován. Na pravé straně je přítomna také scapula alata, lopatka je výrazně výše postavená než levá.

Na třetím obrázku (obr. 5 c) je zobrazena konečná část push fáze. HKK jsou ve flexi, addukci a vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Je zde symetrické postavení hlavy a větší vnitřní rotace v pravém ramenním kloubu.

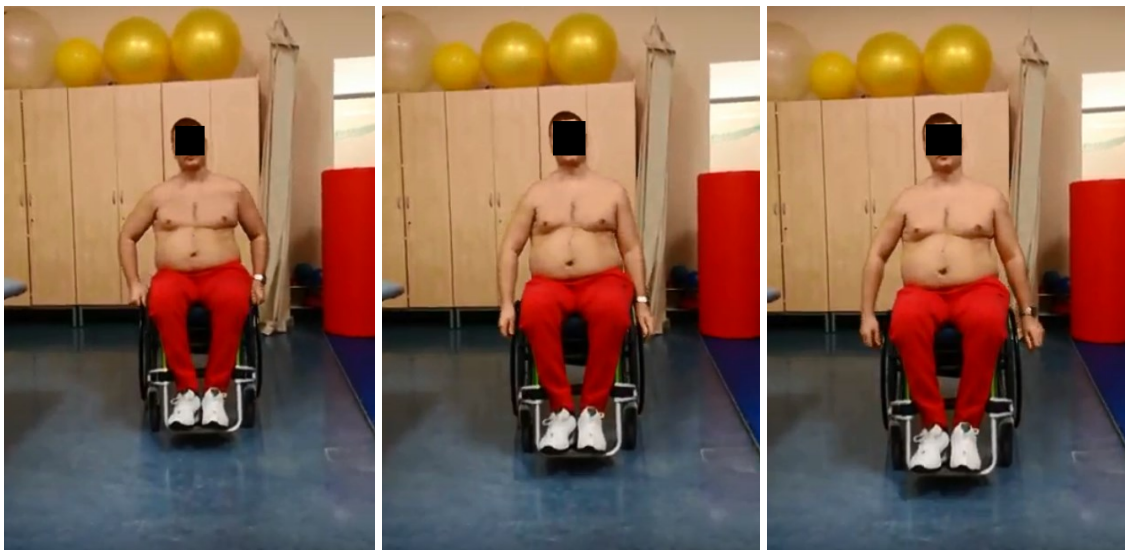


Obr. 6 a, b, c - v této části analýzy jízdy na vozíku je pacient zobrazen během otočení a následně při pohledu zepředu.

Na prvním obrázku (obr. 6 a) je pohled z boku během otočení. Zobrazena je zde terminální část push fáze, kdy ruka pacienta drží obruč a je umístěna před vertikální osou probíhající středem kola. Levá HK je v extenzi v ramenním kloubu, hlava a levý ramenní kloub v protrakci.

Na druhém obrázku (obr. 6 b) je pohled zepředu během recovery fáze. Tady je patrná asymetrie pánve, trupu, hlavy a HKK. Levá strana pánve v elevaci, hlava v lateroflexi na pravou stranu, pravá HK ve větší abdukci v ramenním kloubu než levá HK, pravé rameno ve větší vnitřní rotaci a protrakci než levé rameno. Viditelná je asymetrická křivka ramenních oblouků.

Na třetím obrázku (obr. 6 c) je zobrazena iniciální část push fáze. Je zde vidět opět asymetrické postavení trupu, pánve, hlavy a HKK. Hlava je ve větší lateroflexi na pravou stranu než na předchozím obrázku. Pravá HK je ve větší vnitřní rotaci v ramenním kloubu než levá HK. Levé rameno je ve větší protrakci než pravé.



Obr. 7 a, b, c - na těchto snímcích je zobrazena push fáze propulze a začátek recovery fáze při pohledu zepředu.

Na prvním obrázku (obr. 7 a) je vidět střední část propulze. HKK jsou v extenzi, abdukci a vnitřní rotaci v ramenních kloubech. Je zde možné rozpoznat asymetrii pánve, trupu, hlavy a HKK. Hlava je v úklonu na pravou stranu. Oproti poslednímu snímku v minulé sérii není úklon hlavy tak výrazný. Umbilikus není ve střední linii trupu, je blíže k pravé straně. Je zde patrná asymetrie postavení ramen, na pravé straně promínuje klíční kost, křivka ramenních oblouků se stranově liší. Pravá HK je ve výraznější vnitřní rotaci v ramenním kloubu než levá HK. To je vidět i na odlišném postavení loketních kloubů.

Na druhém obrázku (obr. 7 b) se pacient nachází v terminální části push fáze propulze. HKK jsou ve flexi a addukci v ramenních kloubech a v extenzi v loketních kloubech. Opět je zde vidět asymetrické postavení pánve, trupu, hlavy a HKK. Při porovnání snímku s předchozím obrázkem, je zde menší lateroflexe hlavy, postavení

trupu a pánve je stejně asymetrické. Opět jsou přítomné asymetrické ramenní oblouky, elevace pravého ramene. Pravá HK je ve větší vnitřní rotaci v ramenním kloubu proti levé HK.

Na posledním obrázku (obr. 7 c) je zobrazen začátek recovery fáze propulze. HKK jsou ve flexi v ramenních kloubech a pohybují se směrem do extenze. Stále je zde asymetrie pánve, trupu, hlavy a HKK. Hlava se oproti minulému obrázku lehce napřímila v sagitální rovině, ale stále je mimo středovou linii těla, lateroflexe na pravou stranu. Pravá HK je v abdukci, levá HK v addukci v ramenním kloubu. Pravá HK je ve větší vnitřní rotaci v ramenním kloubu než levá HK.

Při porovnání všech tří obrázků je vidět, že se hlava během push fáze přibližuje středové linii těla a na začátku recovery fáze se k ní nachází nejbližší.

Asymetrie pánve, trupu, hlavy a HKK se objevuje ve všech částech propulze. Asymetrie trupu a pánve odpovídá postuře a skoliotické křivce v sedu. Ve všech fázích propulze se objevuje vnitřní rotace pravého ramenního kloubu. Můžeme předpokládat, že pravá HK a hlava vyrovnává asymetrické postavení trupu a pánve. Dále je patrné, že pacient si během push fáze propulze pomáhá flexory krku.

Hlavní problém pacienta: Asymetrie těla, která se při opoře HKK pouze přibližuje k symetrizaci těla. Aktivní jizva mediokaudálně od pravé lopatky brání pohybu lopatky mediokaudálním směrem, funkční nestabilita pravé lopatky, oslabení/nezapojení dolních fixátorů pravé lopatky, zkrácené a přetížené svaly ramenního pletence a krku dx.

Krátkodobý rehabilitační plán: Protahování zkrácených a přetížených svalů a měkkých tkání, uvolnění aktivní jizvy mediokaudálně od pravé lopatky, zapojení dolních fixátorů pravé i levé lopatky do stabilizace lopatek (m. trapezius, mm. rhomboidei, m. serratus anterior). Návlek opěrné funkce HKK a fyzického pohybu HKK se snahou o symetrii těla.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Reeducace pohybového stereotypu lopatek, začlenění aktivace dolních fixátorů lopatky do aktivit běžného života. Zvážit přenastavení sedu na vozíku.

Závěr: Výrazná asymetrie těla, při které hraje roli jizva po dekubitu v oblasti 3 - 5 bederního obratle sin. Nestabilita pravé lopatky.

Terapie:

PIR m. trapezius dx.

trakce hlavy, stabilizace hlavy

RI mm. scaleni

PIR m. levator scapulae dx.

PIR m. pectoralis major bil.

presura TrPs m. supraspinatus dx.

TMT m. subscapularis dx.

protažení m. latissimus dorsi bil.

centrace ramenního kloubu bil.

měkké techniky na uvolnění jizvy v oblasti dolního úhlu lopatky a margo medialis dx.

kontrola cvičení na doma, korekce cvičení

nácvik pohybu HKK v centrovaném postavení v ramenním kloubu

opora o HKK v 3. měsíční poloze na břicho

opora o předloktí v šikmém sedu bil.

nácvik opory HKK o gymball vsedě s nohama na zemi



Obrázek 8. Opora HKK o gymball s flexí
v glenohumerálním kloubu, výchozí poloha



Obrázek 9. Opora HKK o gymball s flexí
v glenohumerálním kloubu, aktivace

Autoterapie:

Pacient si doma denně protahuje m. pectoralis major bil. a fascie hrudníku. Také si protahuje DKK jako prevenci zkrácení svalů a kontraktur. Návčik opory o lokty a stabilizace lopatky v tříměsíční poloze na břicho cca 2x týdně.

Závěrečné vyšetření:

Subjektivně: Během terapií bez bolestí pravého ramene, rameno nebolelo ani poté, co na něm pacient spal.

Objektivně:**Aspekce:**

Anteriorní pohled (obr. 10): Oproti vstupnímu vyšetření je zde velký rozdíl v asymetrii. Pacient sedí mnohem blíže k symetrii, střed těla je více v ose těla, je zde výrazně menší úklon hlavy a trupu. Umbilicus je podstatně blíže středu těla. Asymetrická kontura ramenních oblouků přetrvává, pravé rameno je ve vnitřní rotaci.



Obrázek 10. Sed na vozíku, pohled zepředu, po terapii

Dorzální pohled (obr. 11): Oproti vstupnímu vyšetření je zde znatelné napřímení hlavy, která je při výstupním vyšetření lehce vyosená nalevo. Dále je zde patrná asymetrie ramenních oblouků. Pravé rameno je níže než levé a ve větší vnitřní rotaci.



Obrázek 11. Sed na vozíku, pohled zezadu, po terapii

Palpace:

- m. trapezius – palpačně nebolestivý, hypertonus dx.
 - mm. scaleni – nebolestivý, hypertonus bil.
 - m. sternocleidomastoideus – palpačně nebolestivý, normotonus bil.
 - m. levator scapulae – palpačně nebolestivý, hypertonus dx.
 - m. pectoralis major – hypertonus bil., dx. větší než vlevo
 - m. pectoralis minor - bolestivost při palpaci úponu na processus coracoideus dx.
 - m. supraspinatus – bez TrPs
 - mm. rhomboidei – palpačně nebolestivé, hmatný otok dx., normotonus bil.
 - m. subscapularis – zvýšená citlivost kůže a podkoží, lehce bolestivý dx., hypertonus dx., sin. palpačně nebolestivý, bez zvýšené citlivosti
 - m. latissimus dorsi – hypertonus bil., palpačně nebolestivý
nebolestivá margo medialis dx. a dolní úhel lopatky dx.
- Neposunlivé měkké tkáně na pravé lopatce mediokaudálním směrem. V bariéře bez bolesti.

Vyšetření fascií:

- fascie pectoralis et clavipectoralis – omezená posunlivost na pravé straně,
- laterální fascie hrudníku – omezená posunlivost na levé straně výrazně, na pravé straně méně

Vyšetření jizev:

jizva v oblasti m. pectoralis major dx. bez změn,
 jizva u pravé lopatky neposunlivá v kaudálněmediálním směru, v kraniolaterálním směru posunlivá, na laterálním konci téměř nepohyblivá v kraniokaudálním směru, subjektivně bez bolesti, jizva v axiální linii bez změn, jizva pod dolním úhlem levé lopatky beze změn, v bederní oblasti jizva beze změn, jizva v oblasti sacra beze změn.

Palpace porovnání před terapií a po terapii (tab. 3):

	před terapií	po terapii
m. supraspinatus	TrPs na mediální hraně lopatky	bez TrPs
margo medialis a dolní úhel lopatky	bolestivý	nebolestivý
jizva u pravé lopatky	neposunlivá, na laterálním konci téměř nepohyblivá v kraniokaudálním směru a zde i subjektivně bolestivá (píchání)	na laterálním konci subjektivně bez bolesti
jizva m. pectoralis major dx.	kůže posunlivá, podkoží neposunlivé oproti měkkým tkáním	bez změn
jizvy v axiální linii dx.	neposunlivá	bez změn
jizva kaudálně od levé lopatky	neposunlivá	bez změn
jizva v bederní oblasti dx.	na horním okraji nepohyblivá v žádném směru, na dolním okraji pohyblivá kaudálně	bez změn
jizva v oblasti sacra	neposunlivá	bez změn

Rozsah pohybu: nezměněný

Odporové testy: beze změn

Funkční testy: opora o HKK v tříměsíční poloze na břiše



Obrázek 12. Opora v tříměsíční poloze před terapií



Obrázek 13. Opora v tříměsíční poloze po terapii

Porovnání opory o HKK v tříměsíční poloze před a po terapii

Pravá lopatka je více fixovaná k hrudníku, ale stále výrazně rotována laterálně. Lze vidět zlepšení v napřímení páteře v sagitální rovině.

Závěr:

Po terapii se výrazně zmenšila asymetrie těla a zmizela palpační bolestivost jizev a bolest v oblasti pravé lopatky. Také se zlepšila schopnost fixace pravé lopatky v opoře o HKK. Ustoupila bolest pravého ramenního kloubu.

4 DISKUZE

Cílem této kapitoly je porovnat výsledky z praktické části s teoretickou částí bakalářské práce.

V praktické části bakalářské práce prezentuji kazuistiku spinálního pacienta s chronickou bolestí ramenního plotence, u kterého jsem provedla terapii.

Pacient popisuje bolesti ramene spojené s vysokou aktivitou HKK a přetěžováním svalů ramenního plotence. V teoretické části bakalářské práce popisuji vliv pohybu na vozíku a přesunů z vozíku na bolesti ramenního plotence. V praktické části se mi potvrdilo, že nepřírozený pohyb, nadměrný tlak do kloubu a přetěžování svalů ramenního plotence patří mezi hlavní důvody pro chronické bolesti ramenního plotence u paraplegiků.

Dále se mi potvrdil předpoklad, že pacient bude mít dysbalanci svalů ramenního plotence. Ta dle zjištění v teoretické části přispívá k decentraci ramenního kloubu a narušení skapulohumerálního rytmu. Ten byl u pacienta patologický. Svalovou dysbalanci jsem se snažila ovlivnit cvičením v opoře o HKK a protahováním a uvolňováním měkkých tkání v okolí lopatky.

V dostupné literatuře, ze které jsem vycházela v teoretické části, je spojována nadměrná vnitřní rotace s abdukci nebo flexí v ramenním kloubu s bolestivostí a vznikem impingement syndromu. Pacient má nadměrnou vnitřní rotaci a abdukci v ramenním kloubu spojenou s bolestivostí ramene.

Všechny výše zmíněné body patří mezi rizikové faktory pro vznik impingement syndromu.

Pacient na vozíku seděl s pánví v retroverzi. Ta byla spojena s kyfotizací bederní a hrudní páteře. Tento fakt dle teoretické části ovlivňuje biomechaniku a kinematiku lopatky a schopnost zapojení svalů fixujících lopatku.

Dle mého názoru, a i z teoretické části vyplývá, že pro paraplegiky a tetraplegiky je důležitá stabilita sedu. Trénink stability sedu jsem částečně zapojila do terapie, a to během nácviku opory o HKK. Pro zlepšení stability sedu by bylo zapotřebí dlouhodobé terapie, proto jsem si její ovlivnění nekladla za cíl.

Jako jeden z rizikových faktorů bolesti ramene se uvádí traumatizace struktur ramenního plotence. Pacient měl po autonehodě, při které si poranil míchu, zlomenou i klíční kost pravého ramene. Zlomenina klíční kosti ovlivnila činnost

ramenního pletence. Dále měl v okolí pravého dolního úhlu jizvy po dekubitu, kde předpokládám, že byly narušené i svaly v této oblasti. Pacient sám uvádí, že ho bolí AC skloubení a klíční kost.

Pacient má velkou asymetrii těla založenou na funkčních a strukturálních změnách tkání. Dle mého názoru má velký podíl na asymetrii trupu jizva po plastické operaci dekubitu v levé bederní oblasti. Zabírá velkou plochu, je hluboká a narušuje měkké tkáně ve všech vrstvách. Myslím si, že u této jizvy není vhodné ovlivnění a uvolnění struktur přímým dotykem na tkáni. V oblasti pod míšním poraněním je kůže velmi náchylná na zranění.

Cílem dlouhodobé terapie by dle mého názoru nebyla úplná symetrizace těla, ale pomocí cvičení bych se snažila přiblížit k co nejvíce symetrické postuře dle pacientových možností. Pacientovi jsem doporučila zvážit přizpůsobení vozíku podle jeho individuální asymetrické pozice sedu.

U pacienta se po terapii zlepšila postura. Osa těla se při opoře HKK symetrizuje. Myslím si, že to je ovlivněno protažením a uvolněním svalů a jiných měkkých tkání v oblasti krku, ramen a trupu. Dále si myslím, že k tomu výrazně přispěl nácvik opory o HKK v symetrických polohách těla. Ten měl také vliv na centraci ramenního kloubu a na postavení a fixaci lopatky.

U pacienta byl v některých terapeutických pozicích přítomný strach, který negativně ovlivňuje postavení těla a pozici ramen, tím znesnadňuje průběh terapie a přispívá k bolestem ramene.

Teoretické předpoklady byly potvrzené. U pacienta se objevovaly příčiny, o kterých jsem se dočetla v literatuře týkající se tohoto tématu. Mezi nejčastější příčiny patří dle literatury narušený skapulohumerální rytmus, neschopnost stabilizace trupu a patologický způsob sedu pacienta na vozíku. Je důležité počítat s tím, že pacient bude mít tyto rizikové faktory.

ZÁVĚR

Bolesti ramenního kloubu jsou u paraplegiků a tetraplegiků častým problémem, který nepříznivě ovlivňuje průběh terapie a snižuje soběstačnost pacienta.

Mezi nejčastější příčiny bolestí ramenního kloubu u paraplegiků a tetraplegiků patří tendinopatie m. supraspinatus a subakromiální bursitida. Jak u tetraplegiků, tak u paraplegiků patří k hlavním důvodům bolestí v ramenním kloubu jeho přetěžování. To je způsobeno nadměrným zatěžováním kloubních struktur při propulzi na vozíku a přesunech. K přetěžování přispívá narušený skapulohumerální rytmus, neschopnost stabilizace trupu a zaujetí správné postury, patologický způsob sedu pacienta na vozíku a neekonomický propulzní vzor při jízdě na mechanickém vozíku.

Bolest ramenního kloubu v akutní fázi po poranění míchy se vyskytuje u 51 % až 78 % pacientů (Salisbury, Choy & Nitz, 2003). Rizikovými faktory pro její vznik jsou věk nad 50 let, omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu, traumatické zranění ramenního kloubu a okolních struktur a absence rehabilitace prvních čtrnáct dní po úrazu míchy. Další příčinou bolesti ramene v této fázi onemocnění může být svalová slabost. Ta vzniká z důvodu porušené inervace svalů okolo ramene nebo mohou být tyto svaly inhibované bolestí. Dále mohou být důvodem bolesti ramenního kloubu: neuropatická bolest, přenesená bolest z krční páteře, imobilizace a špatné polohování ramenního kloubu po úrazu míchy, chyba v rehabilitaci či úzkost pacienta. Na bolest ramenního kloubu po úrazu míchy má vliv také doba vertikalizace. Na době vertikalizace pacienta se autoři zabývající se tímto tématem neshodují.

U paraplegiků patří mezi hlavní důvody přetěžování svalů a struktur ramenního kloubu únava svalů ramenního kloubu, která způsobuje svalovou dysbalanci a dochází tak k decentraci ramenního kloubu. Pokud je ramenní kloub decentrovaný, je větší pravděpodobnost vzniku impingement syndromu. K tomu přispívá také nesprávná pozice paže. Pokud je ramenní kloub ve vnitřní rotaci a v abdukci nebo flexi zmenšuje se subacromiální prostor. To způsobuje utlačení šlachy m. supraspinatus v subacromiálním prostoru.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ARNET, U. et al., 2012. Shoulder load during synchronous handcycling and handrim wheelchair propulsion in persons with paraplegia. *Journal of rehabilitation medicine* [online]. **44**(3), s. 222-8 [cit. 2019-02-27]. DOI: 10.2340/16501977-0929. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22367531>
- COLLINGER, J. L. et al., 2008. Shoulder Biomechanics During the Push Phase of Wheelchair Propulsion: A Multisite Study of Persons With Paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. **89**(4), s. 667-676 [cit. 2019-02-12]. DOI: 10.1016/j.apmr.2007.09.052. ISSN 00039993. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999308000312>
- ČÁPOVÁ, J., 2016. *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu*. Vydání první. Ostrava: Repronis s.r.o. ISBN 978-80-7329-418-2.
- ČIHÁK, R., 2013. *Anatomie*. 3. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, s. 236 - 406. ISBN 978-80-247-3817-81
- DÁŇOVÁ, P. 2011. *Hodnocení nastavení vozíku a jeho vliv na efektivní propulze horních končetin a posturu sedu u pacientů s míšní lézí*. Praha. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělovýchovy a sportu, Katedra fyzioterapie. Vedoucí diplomové práce Prof. MUDr. Jan Pfeiffer DrSc.
- DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1648-0.
- ERIKS-HOOGLAND, I. E. et al., 2014. Trajectories of musculoskeletal shoulder pain after spinal cord injury: Identification and predictors. *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. **37**(3), s. 288-298 [cit. 2019-03-24]. DOI: 10.1179/2045772313Y.0000000168. ISSN 1079-0268. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2045772313Y.0000000168>
- FALTÝNKOVÁ, Z., 2016. *Vše okolo tetraplegie*. 2. vydání. Praha: Česká asociace paraplegiků – CZEPA. ISBN 8026050983.
- FALTÝNKOVÁ, Z., 2006. *Doporučené postupy pro zachování funkce horní končetiny u tetraplegiků*. 1. vydání. Praha: Svaz paraplegiků.
- GABISON, S. et al., 2014. Trunk strength and function using the multidirectional reach distance in individuals with non-traumatic spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. **5**(37), s. 537-547 [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1179/2045772314Y.0000000246>
- GONÇALVES, J. S. et al., 2017. The effects of forearm support and shoulder posture on upper trapezius and anterior deltoid activity. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. **29**(5), 793-798 [cit. 2019-02-13]. DOI: 10.1589/jpts.29.793. ISSN 0915-5287. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/29/5/29_jpts-2016-885/_article

- GRANGEON, M. et al., 2012. Effects of upper limb positions and weight support roles on quasi-static seated postural stability in individuals with spinal cord injury. *Gait & Posture* [online]. **36**(3), s. 572-579 [cit. 2019-02-13]. DOI: doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.021. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636212001658>
- GROSS, J. M., J. FETTO a E. R. SUPNICK, 2005. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Vyd. 1. Praha: Triton. ISBN 80-7254-720-8.
- GUTIERREZ, D. D. a L. THOMPSON et al., 2007. The Relationship of Shoulder Pain Intensity to Quality of Life, Physical Activity, and Community Participation in Persons With Paraplegia. *J Spinal Cord Med* [online]. **30**(3), s. 251–255 [cit. 2019-03-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2031955/>
- HRABÁLEK, L., 2011. *Poranění páteře a míchy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-802-4428-420.
- HUDÁK, R. a D. KACHLÍK, 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.
- JAIN, N. B. et al., 2010. Association of Shoulder Pain With the Use of Mobility Devices in Persons With Chronic Spinal Cord Injury. *PM&R* [online]. **2**(10), s. 896-900 [cit. 2019-03-24]. DOI: 10.1016/j.pmrj.2010.05.004. ISSN 19341482. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1016/j.pmrj.2010.05.004>
- KIRSHBLUM, S. C. et al., 2013. Reference for the 2011 revision of the international standards for neurological classification of spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine* [online]. **34**(6), s. 547-554 [cit. 2018-12-18]. DOI: 10.1179/107902611X13186000420242. ISSN 1079-0268. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/107902611X13186000420242>
- KOESTER, M. C. MD et al., 2005. Shoulder impingement syndrome. *The American Journal of Medicine: Official Journal of the Alliance for Academic Internal Medicine*. Elsevier, **118**(5), s. 452–455. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.01.040>.
- KOLÁŘ, P., 2009. Kineziologie pletence ramenního. In KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. Praha: Galén, s. 144-146. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P. a M. ŠAFÁŘOVÁ, 2009. Dynamická neuromuskulární stabilizace. in KOLÁŘ, P.. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, s. 233-246. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KŘÍŽ, J., 2012. Poškození míchy. in KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, s. 352-356. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KŘÍŽ, J., 2013. Spinální program v České republice – historie, současnost, perspektivy. *Neurologie pro praxi*. Solen, **14**(3), s. 140-143. ISSN 1803-5280. Dostupné také z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/03/07.pdf>

- KŘÍŽ, J., 2015. Spasticita po poranění míchy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. ČLS JEP, **22**(3), s. 128-135 ISSN 1805-4552.
- KŘÍŽ, J. et al., 2014. Mezinárodní standardy pro neurologickou klasifikaci míšního poranění – revize 2013. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **77/110** (1), s. 77-81.
- KŘÍŽ, J. a Z. HLINKOVÁ, 2016. Neurorehabilitace senzomotorických funkcí po poranění míchy. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **79/112**(4), 378-394. DOI: 10.14735/amesnn2016378. ISSN 12107859. Dostupné také z: <http://www.csnn.eu/en/czech-slovak-neurology-article/neurorehabilitation-of-sensorimotor-function-after-spinal-cord-injury-58731>.
- KŘÍŽ, J. a V. HYŠPERSKÁ, 2009. Míšní syndromologie. in KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, s. 80-81. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KULIG, K. et al., 2001. The effect of level of spinal cord injury on shoulder joint kinetics during manual wheelchair propulsion. *Clinical biomechanics*. **9**(16), 744-51. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(01\)00066-3](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(01)00066-3).
- LEE, T. Q. PhD a P. J. MD MCMAHON, 2002. Shoulder Biomechanics and Muscle Plasticity: Implications in Spinal Cord Injury. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. **1**(403), 26-36 [cit. 2019-03-03]. DOI: 10.1097/01.blo.0000031305.06353.76. ISSN 0009-921X.
- LIPPERT-GRÜNER, M., 2005. *Neurorehabilitace*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-317-6.
- MILOSEVIC, M. et al., 2017. Muscle synergies reveal impaired trunk muscle coordination strategies in individuals with thoracic spinal cord injury. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. (36), 40-48 [cit. 2019-02-13]. DOI: doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.06.007. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105064111630205X>.
- Míšní léze, 2018. *Den poranění míchy* [online]. Česká společnost pro míšní léze ČLS JEP [cit. 2018-12-17]. Dostupné z: <https://sciday.cz/misni-leze>.
- MOORE, C. I. et al., 2000. Referred phantom sensations and cortical reorganization after spinal cord injury in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. **97**(26), 14703-14708 [cit. 2019-03-29]. DOI: 10.1073/pnas.250348997. ISSN 0027-8424. Dostupné z: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.250348997>.
- MORROW, MM.B., K. R. KAUFMAN a K. AN, 2011. Scapula kinematics and associated impingement risk in manual wheelchair users during propulsion and a weight relief lift. *Clinical Biomechanics* [online]. **26**(4), 352-357 [cit. 2019-03-24]. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2010.12.001. ISSN 02680033. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268003310003165>
- NAWOCZENSKI, D. A. a J. M. RITTER-SORONEN, 2006. Clinical Trial of Exercise for Shoulder Pain in Chronic Spinal Injury. *Physical Therapy* [online]. **12**(86), 1604–1618 [cit. 2019-03-22]. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20060001>. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/86/12/1604/2805049>

PAINE, R. a M. L. VOIGHT, 2013. The role of the scapula. *Nt J Sports Phys Ther.* **8**(5), 617-29.

PFEIFFER, J., 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1135-5.

POWERS, CM. a CJ. NEWSAM et al., 1994. Isometric torque in subjects with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 761 ± 765. *Archives of physical medicine and rehabilitation* [online]. **7**(75), 761-5 [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8024421>

RAINA, S. et al., 2012. Effect of increased load on scapular kinematics during manual wheelchair propulsion in individuals with paraplegia and tetraplegia. *Human Movement Science* [online]. **31**(2), 397-407 [cit. 2019-01-05]. ISSN 01679457. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167945711000819>

SALISBURY, S. K, N. L. CHOY aj. NITZ, 2003. Shoulder pain, range of motion, and functional motor skills after acute tetraplegia. *The Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. **84**(10), 1480–1485 [cit. 2019-02-23]. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00371-X](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00371-X). Dostupné z: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(03\)00371-X/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(03)00371-X/fulltext)

SIDDALL, P. a J. MCCLELLAND, 1999. Non-painful sensory phenomena after spinal cord. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [online]. **66**(5), 617–622 [cit. 2019-03-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1736324/>

SINNOTT, KA., P. MILBURN a H. MCNAUGHTON, 2000. Factors associated with thoracic spinal cord injury, lesion level and rotator cuff disorders. *Spinal Cord* [online]. **38**(12), 748-53 [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11175375>

SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, V., 2017. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Voity*. První vydání. Olomouc: RL-CORPUS, s.r.o. ISBN 978-80-270-2292-2.

STANDRING, Susan, ed., 2005. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 39th ed. Edinburgh, U.K.: Elsevier Churchill Livingstone. ISBN 0-443-06676-0.

ŠÁMAL, F., M. OUZKÝ a P. HANINEC, 2017. Míšní léze z pohledu neurochirurga. *Neurologia pre prax*. Bratislava: SOLEN, **18**(6), 335-337. ISSN 1335-9592. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/06/06.pdf>.

TRIPP, B. L., 2008. Principles of Restoring Function and Sensorimotor Control in Patients with Shoulder Dysfunction. *Clinics in Sports Medicine* [online]. **27**(3), 507-519 [cit. 2019-03-25]. DOI: 10.1016/j.csm.2008.02.003. ISSN 02785919. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278591908000094>

TROJAN, S., 2005. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1296-2.

VOJTA, V. a A. PETERS, 2010. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 1. české vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2710-3.

WARING, W. P. a F. M. MAYNARD, 1991. Shoulder pain in acute traumatic quadriplegia. *Paraplegia* [online]. (29), 37–42 [cit. 2019-02-24]. DOI: <https://doi.org/10.1038/sc.1991.5>. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/sc19915>

WENDSCHE, P., 2009. *Poranění míchy: ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče*. Vyd. 2., přeprac. a rozš. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně. ISBN 978-80-7013-504-4.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Sed na vozíku, pohled zepředu

Obrázek č. 2: Sed na vozíku, pohled zezadu

Obrázek č. 3: Sed na vozíku, pohled z boku

Obrázek č. 4: Sed s oporou o HKK v předpažení

Obrázek č. 5 a, b, c: Jízda na vozíku - tři obrázky zobrazující pohled zezadu

Obrázek č. 6 a, b, c: V této části analýzy jízdy na vozíku je pacient zobrazen během otočení a následně při pohledu zepředu

Obrázek č. 7 a, b, c: Zobrazení push fáze propulze a začátek recovery fáze při pohledu zepředu

Obrázek č. 8: Opora HKK o gymball s flexí v glenohumerálním kloubu, výchozí

Obrázek č. 9: Opora HKK o gymball s flexí v glenohumerálním kloubu, aktivace

Obrázek č. 10: Sed na vozíku, pohled zepředu, po terapii

Obrázek č. 11: Sed na vozíku, pohled zezadu, po terapii

Obrázek č. 12: Opora v tříměsíční poloze před terapií

Obrázek č. 13: Opora v tříměsíční poloze po terapii

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Krční páteř (rozsah pohybu)

Tabulka č. 2: Ramenní kloub (rozsah pohybu)

Tabulka č. 3: Palpace porovnání před terapií a po terapii

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pacienta (dokument)

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pacienta

INFORMOVANÝ SOUHLAS PACIENTA

Vážená paní/ vážený pane,

Žádám Vás tímto o spolupráci na kazuistice k mé bakalářské práci (Bolesti ramenního kloubu u paraplegiků a kvadruplegiků) prováděné na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze v programu fyzioterapie pod vedením Mgr. Zuzany Hlinkové. Pro účely této kazuistiky je potřeba získat anamnestické údaje z dokumentace, kineziologického vyšetření a spiroergometrického měření. Veškerá získaná data jsou anonymizována. Všechny veřejně přístupné výstupy budou anonymně citovány a bude s nimi nakládáno bez vazby na Vaši osobu. Vaše rozhodnutí je pro mě závazné.

Informace o Vaší osobě budou shromažďovány a zpracovány výhradně v souvislosti s bakalářskou prací a pro její potřeby a jsou považovány za přísně důvěrné. Zajištění ochrany dat vyšetřované osoby je v souladu se zákonem.

Prosím Vás tímto o souhlas s vyšetřením a použitím dat dle výše stanovených podmínek.

Vaše účast je dobrovolná a můžete ji kdykoliv přerušit.

Děkuji.

Zuzana Hrůzová

PROHLÁŠENÍ

Souhlasím s poskytnutím informací Zuzaně Hrůzové a Mgr. Zuzaně Hlinkové pro účely výše popsaného projektu. Souhlasím s použitím získaných údajů pro účely bakalářské práce a s jejich anonymním publikováním. Souhlasím taktéž s pořízením obrazového materiálu během vyšetření a terapie pro účely tohoto pilotního projektu. Jsem informován/a, mám možnost spolupráci kdykoliv ukončit.

V Dne

Jméno

Podpis