

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

**REHABILITACE ÚŽINOVÝCH SYNDROMŮ HORNÍ KONČETINY SE  
ZAMĚŘENÍM NA OBLAST RAMENE**

Bakalářská práce

Autor: Jana Vaculíková, fyzioterapie  
rehabilitace

Vedoucí práce: Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

Olomouc 2011

**Jméno a příjmení autora:** Jana Vaculíková

**Název diplomové práce:** Rehabilitace úžinových syndromů horní končetiny se zaměřením na oblast ramene

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2011

**Abstrakt:** Bakalářská práce se zaměřuje na úžinové syndromy v oblasti ramene, z nichž zejména na dva nejčastěji přítomné – úžinový syndrom nervus suprascapularis a syndrom horní hrudní apertury. Je zde rozebrána jak patofyziologie těchto onemocnění, tak jejich průkazné testování. Dále práce obsahuje vyšetřovací metody a souhrn léčebných rehabilitačních postupů, které lze využít při diagnostice a následné terapii.

**Klíčová slova:** úžinové syndromy, rehabilitace, rameno

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Jana Vaculíková

**Title of the bachelor thesis:** Rehabilitation of entrapment syndromes of the upper limb focused at shoulder region

**Department:** Department of physiotherapy

**Supervisor:** Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

**The year of presentation:** 2011

**Abstract:** This bachelor thesis is focused on entrapment syndromes in the shoulder region, mainly the two most frequent ones – nervus suprascapularis entrapment neuropathy and thoracic outlet syndrome. There is the analysis of both pathophysiology of these disorders and their confirmative testing. The thesis contains the diagnostic methods and a summary of the rehabilitation approaches which are at our disposal to use in the therapy.

**Keywords:** entrapment syndromes, rehabilitation, shoulder

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Amra Zaataara, Ph.D., uvedla všechny použité literární zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne .....

Děkuji Mgr. Amru Zaatarovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

# OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	9
<b>2 CÍL</b> .....	10
<b>3 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	11
3.1 Struktura periferního nervu .....	11
3.2 Poškození periferního nervu .....	11
3.3 Patogeneze úžinových syndromů .....	12
3.4 Diagnostika úžinových syndromů .....	13
3.4.1 Anamnéza .....	13
3.4.2 Klinické projevy úžinových syndromů .....	14
3.4.3 Klinické vyšetření úžinových syndromů .....	14
3.4.4 Zobrazovací metody .....	15
3.4.4.1 Elektrofyziologická diagnostika .....	15
3.4.4.2 Rentgenové zobrazení .....	17
3.4.4.3 Výpočetní tomografie .....	17
3.4.4.4 Magnetická rezonance .....	17
3.4.4.5 Termovize .....	18
3.4.4.6 Ultrazvuk .....	18
3.5 Jednotlivé úžinové syndromy periferních nervů v ramenní oblasti .....	19
3.5.1 Nervus dorsalis scapulae (C4 – C5) .....	19
3.5.2 Nervus thoracicus longus (C5 – C7) .....	20
3.5.3 Nervus thoracodorsalis (C6 – C8) .....	20
3.5.4 Nervus musculocutaneus (C5 – C7) .....	20
3.5.5 Nervus axillaris (C5 – C6) .....	21
3.5.6 Nervus ulnaris (C8 – Th1), nervus radialis (C5 – C8, Th1), nervus medianus (C5 – Th1) .....	21
3.5.7 Nervus subscapularis (C5 – C8) .....	22
3.5.8 Nervus pectoralis medialis a lateralis (C5 – Th1), nervus subclavius (C5, C6)....	23
3.5.9 Nervus accessorius (XI. hlavový nerv) .....	23
3.5.10 Nervus suprascapularis (C4 – C6) .....	23
3.5.11 Syndrom horní hrudní apertury .....	25
3.6 Invazivní řešení úžinových syndromů v ramenní oblasti .....	27

3.7 Diferenciální diagnostika .....	28
3.7.1 Vertebrogenní poruchy .....	28
3.7.2 Myopatie, myasthenia gravis, fibromyalgický syndrom .....	28
3.7.3 Paréza plexus brachialis, Parsonage-Turnerův syndrom .....	29
3.7.4 HNPP, polyneuropatie .....	29
3.7.5 Ruptura rotátorové manžety, nestabilita glenohumerálního kloubu, syndrom bolestivého ramene, impingement syndrom a jiné onemocnění měkkých tkání kolem ramenního kloubu .....	30
3.7.6 Notalgia parestetica .....	30
3.7.7 Hour-glass like constriction .....	31
3.7.8 Raynaudův syndrom, komplexní regionální bolestivý syndrom, Paget- Schrötterův syndrom .....	31
<b>4 TERAPIE ÚŽINOVÝCH SYNDROMŮ V RAMENNÍ OBLASTI .....</b>	<b>32</b>
4.1 Raná léčebná rehabilitace po invazivním zákroku .....	32
4.2 Lokální metody v rámci léčebné rehabilitace úžinových syndromů v oblasti ramene .....	33
4.2.1 Ovlivnění rozsahu pohybu .....	33
4.2.1.1 Postizometrická relaxace .....	33
4.2.1.2 Agisticko-excentrická kontrakce .....	33
4.2.1.3 Postfacilitační inhibice, protahování .....	34
4.2.1.4 Mobilizace kloubů .....	34
4.2.2 Ošetření fascií .....	35
4.2.3 Mobilizace periferních nervů .....	36
4.2.4 Kyvadlové pohyby horní končetiny .....	39
4.2.5 McKenzie metoda .....	39
4.2.6 Techniky k úpravě senzitivity .....	39
4.2.7 Lymfodrenáže .....	40
4.2.8 Ortotika, kinesiotaping .....	40
4.3 Globální techniky v rámci léčebné rehabilitace úžinových syndromů v oblasti ramene .....	40
4.3.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace .....	40
4.3.2 Vojtova reflexní lokomoce .....	41
4.3.3 S-E-T koncept .....	41

4.3.4 Feldenkreisova metoda .....	42
4.3.5 Metoda Mézières .....	43
4.3.6 Metody pro zlepšení propriocepce .....	44
4.3.7 Metoda Brunkow .....	44
4.3.8 Hydrokinezioterapie .....	45
4.3.9 Dynamická neuromuskulární stabilizace .....	45
4.4 Fyzikální terapie .....	46
4.4.1 Ultrazvuk a kombinovaná terapie .....	46
4.4.2 Vakuum-kompresivní terapie .....	47
4.4.3 Myofeedback .....	47
4.4.4 Elektrogymnastika .....	47
4.4.5 Diadynamické proudy .....	48
4.4.6 Transkutánní elektroneurostimulace .....	48
4.4.7 Středofrekvenční elektroterapie .....	49
4.4.8 Galvanoterapie .....	49
4.4.9 Termoterapie .....	49
4.4.10 Pulsní magnetoterapie .....	50
4.4.11 Laser .....	50
4.4.12 Distanční elektroterapie .....	50
4.5 Farmakoterapie .....	50
4.6 Ergonomie, prevence .....	51
<b>5 KLINICKÁ ČÁST .....</b>	<b>53</b>
5.1 Kazuistika .....	53
<b>6 DISKUSE .....</b>	<b>58</b>
<b>7 ZÁVĚR .....</b>	<b>61</b>
<b>8 SOUHRN .....</b>	<b>62</b>
<b>9 SUMMARY .....</b>	<b>63</b>
<b>10 REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>64</b>



## 1 ÚVOD

Úžinové syndromy se řadí ke skupině onemocnění, takzvaným neuropatiím. Jedná se o různá poškození periferních nervů. Pokud je narušen pouze jeden nerv, nazývá se toto postižení mononeuropatie. Protože je periferní nerv soubor motorických a senzitivních nervových vláken, označuje se jako smíšený. Tento fakt se využívá pro následnou diagnostiku. Bývají zde totiž pozitivní senzitivní příznaky a může dojít až k motorickému výpadku inervovaného svalového regionu (Ehler & Ambler, 2002).

K hlavním mechanismům vzniku mononeuropatie patří trauma (otevřené – řezného nebo tržně zhmožděného původu, nerv bývá zcela nebo částečně přerušeno; uzavřené – trakční, kdy nadměrným protažením nervu dochází k poškození cévního zásobení a přetržení některých vláken) a komprese (vnější – stlačení povrchově probíhajícího nervu vůči kosti; vnitřní – komprese v anatomické struktuře, úžině) (Ambler, 1999).

Je-li postiženo více periferních nervů, jde o polyneuropatii. Mezi příčiny vzniku se řadí systémové poruchy. Například metabolické onemocnění, toxické vlivy, genetické faktory, infekce nebo záněty (Ambler, 1999).

Ehler a Ambler (2002) rozdělují mononeuropatie podle mechanismu komprese na akutní (kombinace jednorázového tlaku a zhmoždění nervu) a chronickou lézi, která vznikne během dlouhodobě působícího tlaku. Tento typ se často vyskytuje u pracovních úrazů (tlak předmětu v dlani při lézi nervus ulnaris) či sportovců (porucha nervus suprascapularis u volejbalistů). Mezi chronické kompresivní léze autoři počítají právě úžinové syndromy, kdy vlivem patologických změn v okolních tkáních dochází k postupnému útlaku nervu. Jedná se o abnormálně probíhající nebo hypertrofické svaly a aberantní útvary (vazy, kostní abnormity, tumory, svalky).

Vodvářka (2005) tento jev popisuje jako takzvaný neurodesmoosseální konflikt, tedy těsná komprese mezi nervovou, vazivovou a kostní tkání.

## **2 CÍL**

Cílem bakalářské práce je zmapování dosavadních poznatků ohledně této problematiky. Tato rešeršní práce se snaží utřídit a zkompletovat jak teoretické znalosti, tak praktické přístupy z terapie společně s možnostmi léčebné rehabilitace úžinových syndromů se vztahem k ramennímu kloubu, a to především syndrom horní hrudní apertury a komprese nervus suprascapularis.

### 3 TEORETICKÁ ČÁST

#### 3.1 Struktura periferního nervu

Periferní nervy jsou převážně smíšené. Začínají jako alfa a gama buňky v míše, jejichž výběžky vycházejí z předních rohů míšních. Tyto eferentní vlákna se ve foramen intervertebrale spojují s aferentními, jdoucími z periferie přes senzitivní ganglia uvnitř páteřního kanálu do zadních kořenů míšních. Tím vzniká nerv míšní (nervus spinalis), který z míchy vystupuje jako periferní smíšený nerv. Většina vláken je myelinizovaná. Navíc jsou ještě obalena Schwannovou pochvou, která bývá v průběhu přerušována Ranvierovými zářezy. Vlákná se shlukují do svazečků, jejichž vnější vazivová vrstva se nazývá endoneurium. Svazečky jsou navzájem spojeny perineuriem. Několik takovýchto svazků společně s tukovou tkání a vyživujícími cévami tvoří jeden periferní nerv, který je obalen epineuriem (Pfeiffer, 2007).

Endoneurium je orientováno longitudinálně, kdežto perineurium probíhá cirkulárně. Cévní zásobení periferního nervu, takzvané vasa nervorum, je součástí epineuria. Také jde longitudinálně podél nervu a při svém průběhu vysílá větve do perineuria, kde se tvoří sekundární cévní síť, která zanořuje kapiláry do endoneuria (Sunderland, 1990).

#### 3.2 Poškození periferního nervu

Existuje dvojitý dělení poškození periferního nervu – dle Seddona nebo podle Sunderlanda. Seddon v roce 1943 zveřejnil třístupňové hodnocení na základě úrovně zachování nervových vláken. Jedná se o neurotmézu (nerv bývá přetržen; hojení nastává jen výjimečně; Wallerova degenerace je přítomna), neurapraxii (poškození myelinové pochvy; regenerace probíhá spontánně a úplně) a axonotmézu (axony jsou přerušeny, ale perineurium, epineurium a Schwannova pochva jsou zachovány; hojení nervu je spontánní a probíhá zde Wallerova degenerace) (Sunderland, 1951).

Sunderland roku 1951 podal podrobnější a komplexnější rozdělení, které zahrnovalo pět stupňů poškození. Neurapraxie i neurotméza jsou ekvivalentní k Seddonově rozlišení. Neurapraxie je nejmírnější narušení. Jedná se o poškození myelinu, přičemž klinicky může být patrná jen malá svalová atrofie. Motorická vlákna jsou většinou ovlivěna víc než senzitivní. Elektrofyzilogicky dochází ke zpomalení přenosu

nervového vzruchu v porušených vláknech. Při těžším poškození může dojít až k bloku vedení. Doba remyelinizace trvá v řádech hodin až po několik měsíců. Plná funkce se většinou navrácí do 12 týdnů. Neurotméza bývá nejčastěji přítomna u řezných zranění či v případech, kdy dojde trakčním mechanismem k přerušení kontinuity nervu. Reinervace samotně neprobíhá. Je třeba chirurgický zákrok a i po jeho podstoupení není zaručeno stoprocentní zhojení. Axonotmézu Sunderland rozvedl do tří stupňů. Je typická pro nárazové a napínací typy zranění. Axony nervových vláken jsou přerušeny, ale okolní stroma je zachováno. Objevuje se zde Wallerova degenerace. Reinervace závisí na vzdálenosti místa poškození od svalu a úrovně poškození vnitřních struktur nervu. První typ nastává, když se přeruší pouze samotné axony. Druhým případem je poškození jak axonů, tak endoneuria, přičemž perineurium a epineurium bývají v pořádku. Třetí úroveň je ztráta kontinuity axonů, endoneuria i perineuria. Epineurium zůstává zachováno (Campbell, 2008).

Ehler a Ambler (2002) neurapraxii, která je principem vzniku úžinových syndromů, rozvádějí podrobněji. Rozlišují lehké kompresivní poškození myelinové pochvy, kdy se rozšíří oblast Ranvierova zářezu. Diagnostika se provádí elektrofyziologicky – zpomalí se vedení v postižených vláknech, případně se desynchronizuje signál, čili sumační akční potenciál (CMAP) nebo senzitivní nervový akční potenciál (SNAP) během stimulace motorických či senzitivních vláken. Klinicky se ale pomalejší vedení neprojeví. Druhá možnost nastává při větším narušení nervu. Dochází k demyelinizaci celého internodia. Nedochází k elektrické aktivaci na dalším Ranvierově zářezu, a tedy k bloku vedení vzruchu. CMAP klesá o 50 %. Klinicky se projevuje jako chabá paréza, ovšem pouze s minimální svalovou atrofií trvající 5-6 týdnů. Vegetativní příznaky nebo porucha čítí mohou být také přítomny. Pokud dojde k rozsáhlé poruše myelinové pochvy, jsou postiženy větší části nervu a objevuje se různě těžká léze. Při následné regeneraci se tvoří kratší myelinové úseky, které způsobí trvalé zpomalení vedení vzruchů v daném místě, čímž také vzniká desynchronizace při dráždění nervu (CMAP, SNAP).

### 3.3 Patogeneze úžinových syndromů

Úžinové syndromy vznikají na základě ischemie nervu v důsledku mechanických faktorů. Patří sem zvýšené napětí nervu (díky fixaci v úžině), nadměrné záuhlení nervu, tření nervu o okolní tkáň, pevný vaz či sval komprimující nerv, patologie kolem úžiny

(otok, posttraumatická deformita kosti, jizva), ale i věk, cévní zásobení a systémová porucha. (Ehler, 2006).

Protože povrchové nervy na končetinách často probíhají podél kostěného podkladu kryté pouze kůží, dochází v typických lokalitách k útlaku nervu vlivem vnější síly. Příkladem je nervus radialis na paži. (Ehler & Ambler, 2002).

Působení tlaku na nerv způsobuje kompresi vasa nervorum. Dochází k hypoxii. Tento případ je plně reverzibilní, pokud se odstraní příčina útlaku. Jestliže však stlačení trvá delší dobu, nastávají změny v podpůrných tkáních nervu. Redukují se kapiláry, naroste množství vaziva v perineuriu a endoneuriu, bazální membrána vasa nervorum ztloustne. Proximálně od místa komprese nerv zduří (buď v důsledku otoku, který zmizí po chirurgickém ošetření útlaku, nebo díky nenávratnému zvazivovatění vlivem jizvení a adhezí), v místě poruchy je zúžený (Vodvářka, 2005).

Z hlediska léčebné rehabilitace jsou úžinové syndromy důsledkem chybného řízení motoriky. Tato situace nastává vlivem chronického přetěžování. Dochází k nesprávné aktivaci svalových skupin a redistribuci svalového tonu, což vede k útlaku procházejícího nervu nebo k fibrotizaci okolí, a tím sníženého pohybu v úžině (Kolář et al., 2009).

### 3.4 Diagnostika úžinových syndromů

Mezi diagnostické metody úžinových syndromů se řadí odběr anamnézy, klinické vyšetření, následované zobrazovacími metodami – RTG, MRI – a nemělo by chybět elektromyografické testování. Jako doplněk se může použít ultrazvuk či termovize (Ehler & Ambler, 2002; Kolář et al., 2009; Kováč, 2009; Pillen, Arts & Zwarts, 2008).

#### 3.4.1 Anamnéza

Cílený rozhovor s pacientem by měl být zaměřen hlavně na osobní a pracovní anamnézu. Nejvyšší důraz je kladen na zátěž v zaměstnání – zda je jednostranná, určitá pracovní poloha, manipulace s náradím či předměty, doba přetížení, nefyziologická zátěž. Dále je nezbytné zjistit, zda je pacient léčen pro systémovou nemoc, například diabetes mellitus. Je třeba také pátrat po pacientových sportovních nebo jiných koníčcích, při nichž může být namáhána problémová končetina. V neposlední řadě by měl pacient sdělit provokující polohu, druh bolesti s místem vyzařování, a jestli v minulosti prodělal trauma

či operaci v nyní postižené oblasti. Tyto údaje významně pomáhají v určení úžinového syndromu, popřípadě odkáží na diferenciální diagnostiku (Ehler & Ambler, 2002).

#### 3.4.2 Klinické projevy úžinových syndromů

Mezi typické klinické symptomy úžinového syndromu patří lokalizovaná bolest, senzitivní příznaky a oslabení až ztráta motorické funkce, z nichž může dominovat pouze jedna změna nebo jsou přítomny všechny. Záleží na místě komprese a jaký nerv je postižen. Senzitivní symptomatologie zahrnuje parestezie, dysestezie, allodynie, až pocit lehkých elektrických výbojů. Mohou přetrvávat nebo se objevují přechodně, či v určitých situacích. Pacient obvykle udává tyto pocity v místě komprese nervu s vyzařováním distálně dle inervační oblasti. Může se ale stát, že se bolest objevuje i proximálně ve vzdálenějších okřscích končetiny. Při porušení motorických vláken dochází ke kratší svalové výdrž, pocitům nešikovnosti, fascikulacím, viditelnému úbytku svalové hmoty. Vyskytují se však až v pokročilých stádiích. Pokud jsou postižena i vegetativní vlákna, pacient subjektivně sděluje změnu pocení končetiny, trofické změny (blednutí nebo červenání kůže, zvýšená lámavost nehtů) a ve spojení s lézí senzitivních vláken se mohou objevovat pocity chladu nebo naopak horka (Ehler & Ambler, 2002).

Kolář et al. (2009) uvádí tři vývojové stupně úžinových syndromů. První zahrnuje senzitivní příznaky (protože jsou postižena pouze senzitivní vlákna), které se objevují hlavně v noci. Obvyklé jsou parestezie, dysestezie anebo allodynie. Ve druhém stadiu jde o narušení jak senzitivních, tak nociceptivních vláken. Pacient udává trvalé parestezie bez úlevové polohy. Bolest přetrvává i během dne. Pro poslední stupeň jsou charakteristické poruchy motorických vláken s motorickým deficitem. Přítomny bývají i vegetativní příznaky.

#### 3.4.3 Klinické vyšetření úžinových syndromů

Nejprve je třeba svlečeného pacienta prohlédnout zepředu i zezadu s přihlédnutím na kontury celého těla a hlavně na postižené rameno, krční a hrudní oblast – zda se vyskytuje asymetrie, nezvyklé prominence, otok, hypertrofie/hypotrofie svalů, zabarvení končetiny. Dále se postupuje ve vyšetřování aktivního pohybu, s odporem i bez. Naposledy by měly být otestovány pasivní pohyby dané končetiny a přilehlých úseků těla (Magee, 2002).

Z neurologického vyšetření se k diagnostice úžinových syndromů využívá testování jednotlivých nervů. Pro ramenní oblast lze provést Mingazziniho zkoušku, zjistit svalový tonus, mohou se vyklepnout napínaví reflexy (bicipitový, tricipitový), vizuálně se zhodnotí přítomnost fascikulací a scapula alata a vyšetří se hluboké i povrchové cití. Měla by se otestovat i krční oblast. Zde se zjišťuje meningeální syndrom pomocí tří zkoušek dle Brudzinskiho, spine sign a Kernigova testu. Dále možná přítomnost kořenového dráždění (kompresní test na foramina intervertebralia, Spurlingův test, De Kleijnův test). Pro další diferenciální diagnostiku se vyzkouší Lhermitteův příznak (Opavský, 2003; Watson, Pizzari & Balster, 2009).

Velmi signifikantní pro úžinový syndrom bývá Tinelův příznak – senzitivní iritace (brnění) nervu v místě komprese během silného stlačení nebo poklepu s distální (i proximální) parestetickou propagací v zóně inervace (Opavský, 2003).

V případě motorické symptomatologie lze využít analytického svalového testu ke zjištění stupně oslabení. V praxi se však častěji využívají speciální modifikované zkoušky, které ozřejmí i časové a funkční zapojení daného svalu do prováděného pohybu (například musculus deltoideus při abdukci paže). Testování síly se provádí při maximálním zkrácení svalu. Výjimkou jsou extenzory (na horní končetině musculus triceps brachii), které se vyšetřují v neutrální poloze kvůli tendenci lokte k uzamknutí kloubu v extenzi. Definitivní průkaz podává elektromyografická diagnostika (Ehler & Ambler, 2002).

Detailnější vyšetření je uvedeno u diferenciální diagnostiky.

#### 3.4.4 Zobrazovací metody

Zobrazovací metody jsou pomůckou pro ozřejmení úžinového syndromu, sledují jeho časový vývoj a je možné díky nim rozpoznat rozsah léze (Ehler & Ambler, 2002).

##### 3.4.4.1 Elektrofyzilogická diagnostika

Elektromyografie (EMG) se využívá pro průkaz léze nervu v místě úžiny, upřesňuje podíl fokální demyelinizace a axonální léze, sleduje dynamiku změn v čase a umožní rozhodnout o nejvhodnější léčbě (konzervativní nebo operační). (Kolář et al., 2009).

Pro přesnou lokalizaci fokální neuropatie se využívá jehlové EMG a vyšetření vedení nervem. U většiny úžinových syndromů se typicky nachází ložisková demyelinizace se sníženou segmentovou rychlostí vedení v motorických i senzitivních vláknech. Diagnostika se provádí rozdílně na motorických a senzitivních vláknech nervu. V prvním případě se nerv stimuluje povrchovými elektrodami (umístěné na středu svalu a distální šlaše) ze dvou míst. Z rozdílu latence se vypočítá rychlost vedení. Registrační elektrody snímají sumační svalový potenciál (CMAP). Senzitivní vlákna se vyšetřují pomocí stimulace pouze jednou elektrodou. Sumační svalový potenciál se zde označuje jako SNAP. Amplituda SNAP bývá až 1000krát nižší než CMAP, a proto se mohou v případě nedostatečného signálu užít jehlové elektrody. Jehlová EMG se využívá pro monitorování spontánní aktivity ve svalu (například fibrilace), které jsou přítomny hlavně u axonálních lézí a také u atrofických či paretických svalů. Jedná se o invazivní metodu, jež může vyprovokovat psychické i vegetativní reakce, včetně kolapsu. Při vyšetření pomocí EMG je třeba udržovat stálou teplotu končetin – nad 32 °C na horních, nad 30 °C na dolních – protože při poklesu o 1 °C se sníží rychlost vedení zhruba o 2 m/s. Měření se pro srovnání provádí na obou končetinách (Ehler & Ambler, 2002).

Kolář et al. (2009) uvádí, že pro zjišťování rychlosti vedení v motorických vláknech se snímací elektroda umísťuje nad daný sval, kdežto u senzitivních vláken se přikládá přímo nad nerv. Proximální stimulační elektroda (uložená na povrchu v průběhu nervu) vyšle signál, který změní potenciál na snímací elektrodě, jež se projeví určitou amplitudou a latencí na obrazovce. Další impuls se vyšle z druhé stimulační elektrody a výsledný rozdíl latencí a vzdáleností pomůže vypočítat rychlost vedení v měřeném úseku nervu.

Kompresivní fokální neuropatie se dělí na akutní a chronické. Je pro ně charakteristická ložisková porucha vedení, hlavně v silných myelinizovaných senzitivních i motorických vláknech. Druhotně se u nich vyvíjí axonální léze s Wallerovou degenerací. Prognóza u akutních fokálních lézí bývá příznivá, bývají postiženy hlavně motorická vlákna a při EMG se zjistí blok vedení. Chronické fokální neuropatie mohou být lehké (paranodální demyelinizační léze), středně těžké (segmentální demyelinizace) a těžké (kompletní axonální degenerace). Na EMG lze najít sníženou rychlost vedení na různé úrovni, až po její absolutní nevybavnost, chronodisperzi CMAP a SNAP (v důsledku různého poškození vláken, což vede



k nestejné rychlosti vedení; dochází ke snížení amplitudy), nastoupení patologické spontánní aktivity a vymizení volní aktivity u těžkých lézí (Ehler & Ambler, 2002).

#### 3.4.4.2 Rentgenové zobrazení

Standardní rentgenové vyšetření (RTG) slouží u diagnostiky úžinových syndromů pro zjištění kostních abnormalit. Pro zobrazení měkkých tkání se používají měkké snímkové techniky, které za použití nižšího napětí zvyšují absorpční rozdíly anebo lze lokálně aplikovat kontrastní látku do dutin, prostorů a cév. Obvykle se provádí snímání ve dvou projekcích – předozadní a bočné. V rehabilitaci se ale také využívá speciálních RTG projekcí pro určité klouby. Pro diferenciální diagnostiku lze oblast ramenního kloubu zobrazit v Y projekci (tangenciální, skapulolaterální projekce se sklonem paprsku 10°) – vizualizace subakromiálního prostoru s případnými osteofyty, posunem hlavičky humeru a abnormálním tvarem akromionu (Kolář et al., 2009).

#### 3.4.4.3. Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografie (CT) je zobrazovací metoda, která čidly snímá procházející RTG záření skrz tkáň. Výsledný obraz se zobrazí jako 3D projekce. Oproti RTG se lépe vizualizují měkké a kostní tkáně. Vyšetřovat se mohou i pacienti s kovovými implantáty nebo elektronickými přístroji. Nevýhodou je škodlivé radioaktivní záření (Kolář et al., 2009).

#### 3.4.4.4 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance (MRI) je neinvazivní metoda, která zobrazuje uvolněnou energii z atomových jader ve tkáních v důsledku odklonu spinů vlivem působícího silného magnetického pole. Pomocí MRI lze digitálně promítnout jak kostní struktury, tak měkké tkáně. Opět se využívá pro rozlišení diagnóz. Nevýhodami jsou ale vysoké provozní náklady, kontraindikace kovových náhrad a elektronických přístrojů (například kardiostimulátory) a možné klaustrofobické stavy pacienta během vyšetření (Kolář et al., 2009).

#### 3.4.4.5 Termovize

Termovizní vyšetření lze zařadit mezi podpůrnou metodu pro diagnostiku úžinových syndromů. Zobrazuje metabolické a fyziologické procesy v těle. Mezi výhody patří neinvazivnost, nebolestivost, neškodnost a finanční dostupnost. Termovizní zobrazení je založeno na principu snímání infračerveného záření z povrchu těla, které se převede na elektrické signály, a ty se zobrazí na monitoru jako spektrum barevného zbarvení. Pomocí tohoto termogramu se tak mapuje tělesná teplota. Za normálních okolností tělo vyzařuje infračervené záření symetricky, takže zbarvení na jedné končetině odpovídá zbarvení na druhé. Jestliže se ale objeví patologie (cévního, svalového, neurologického, či skeletálního původu), promítne se jako asymetrie v barevnosti jednotlivých částí těla. Protože u úžinového syndromu dochází k vasomotorickým změnám, které vedou ke změně kožní cirkulace, projeví se změnou teploty – a to hypotermií. Při periferních lézích bývají tepelné rozdíly kolem 1,5 °C v daném dermatomu (Kováč, 2009).

#### 3.4.4.6 Ultrazvuk

Ultrazvukové zobrazení svalů se začíná používat v diagnostice neuromuskulárních poruch. Toto mechanické podélné vlnění se vysílá do tkáně, od které se v různé míře odráží zpět do hlavice. Množství navrácených impulsů předurčuje výsledný obraz snímaného objektu. Kostí, nervy a fibrotické útvary se zobrazují nejsvětleji, kdežto voda, tuk a krev jsou tmavé. Normální sval se na obrazovce jeví jako poměrně málo viditelný, s malou denzitou. Lze však vidět spojující vazivovou tkáň – perimysium, epimysium a fascie. S narůstajícím věkem, hmotností nebo s vyvíjející se patologií se ve svalu zvyšuje podíl vaziva, takže se zobrazí jako světlejší. Poměrně dobře lze vizualizovat povrchové svaly. S menší reliabilitou (a nižší frekvencí) je možné snímat i hlouběji uložené svaly. Obecně se používá rozmezí frekvencí od 5 do 17 MHz. Výhodné je použití dynamického ultrazvuku, který zobrazí kontrahující se sval a jeho změny během pohybu. Tato metoda se jeví být více spolehlivá v detekci lokálních fascikulací (jak v klidu, tak během volní kontrakce) než jehlová EMG – pravděpodobně v důsledku větší snímané plochy svalu u ultrazvuku a nevýhody sumace akčních potenciálů u EMG. U déletrvajících úžinových syndromů se využívá jak snímání nervů, tak svalů. Charakteristická je zvýšená denzita svalu a díky atrofii se projeví menší tloušťka

svalového břicha. Je tedy možné jej považovat za doplněk, zobrazující strukturální změny, k funkčnímu vyšetření pomocí EMG (Pillen, Arts, & Zwarts, 2008).

### 3.5 Jednotlivé úžinové syndromy periferních nervů v ramenní oblasti

Úžinové syndromy kolem ramenního kloubu nejsou častou diagnózou. Musí se s nimi ale počítat, pokud pacient pociťuje bolest v této oblasti. Objevují se hlavně u sportovců, mnohdy jsou i důsledkem pracovní neschopnosti díky zaměstnání, jež vyžaduje speciální polohu horních končetin (například automechanici, zahradníci) (Ehler & Ambler, 2002).

Z následujících onemocnění má největší výskyt komprese nervus suprascapularis a syndrom horní hrudní apertury.

#### 3.5.1 Nervus dorsalis scapulae (C4 – C5)

Obsahuje pouze motorická vlákna, nedistribuuje tedy žádnou kožní oblast. Prochází skrz musculus scalenus medius a dále vzařuje do musculus levator scapulae, probíhá podél mediálního okraje lopatky a končí na musculi rhomboidei (major, minor), které inervuje (Borovanský, 1973).

Ehler a Ambler (2002) uvádějí, že dosud nebyl publikován případ úžinového syndromu tohoto nervu. Nicméně Pratt (1986), Chen, Gu, Lao a Chen (1995), Mondelli, Cioni a Federico (1998) se nezávisle na sobě zmiňují o této diagnóze. První dvě studie popisují stejné místo komprese, a to průchod přes musculus scalenus medius. Článek z roku 1998 se zmiňuje o případech kulturistů, kteří si tuto diagnózu přivodili nadměrným posilováním svalů se současnou konzumací anabolických steroidů. Klinicky se syndrom projevuje bolestí podél vnitřní strany lopatky. Může se také objevovat difúzní charakter bolesti v celém rameni. Dále jsou přítomny pocity napětí v prostředním skalenovém svalu a mírný projev scapula alata. Čínská práce navíc uveřejňuje úspěšné operační řešení – dekompresi ve formě odříznutí části musculus scalenus medius a vazivové tkáně probíhající nad nervem.

### 3.5.2 Nervus thoracicus longus (C5 – C7)

Jedná se o čistě motorický nerv. Společně s nervus dorsalis scapulae probíhá skrz musculus scalenus medius, zesponu mívjí plexus brachialis a klíčnÍ kost, přechází shora první žebro a dále vede po stěně hrudníku k musculus serratus anterior (Pratt, 1986).

Mezi etiologie onemocnění patří trauma nervu (tupé trauma – náhlé šubnutí krkem nebo ramenem, dlouhodobě se opakující pohyby v nezvyklé poloze – u sportovců, domácí práce, špatné užívání podpažní berle). Jako další možná příčina útlaku může být zvětšená bursa subcoracoidea nebo bursa subtendinea musculi subscapularis (Martin & Fish, 2008).

Úžinový syndrom se projevuje odstátým mediálním okrajem lopatky v klidu s mírnou dislokací při abdukci a flexi horní končetiny v důsledku oslabeného musculus serratus anterior. Ehler a Ambler (2002) tvrdí, že bývá problematická elevace paže a při zatížení se objevuje bolest ramene. Dle Martina s Fische (2008) se objevuje bolest v oblasti musculi rhomboidei a musculus levator scapulae kvůli jejich sekundárnímu spasmu.

### 3.5.3 Nervus thoracodorsalis (C6 – C8)

Tento motorický nerv je zodpovědný za funkci musculus latissimus dorsi. Často obsahuje i vlákna pro musculus teres major (Borovanský, 1973).

Úžinový syndrom je výjimečný a projevuje se slabostí paže během určitých úkonů – například při házení (Ehler & Ambler, 2002). Onemocnění bylo zmíněno u kulturistů (Mondelli, Cioni, & Federico 1998).

### 3.5.4 Nervus musculocutaneus (C5 – C7)

Začíná z laterálního fasciklu podklíčkové části plexus brachialis a prochází bříškem musculus coracobrachialis. Dále mívjí k musculus biceps brachii a musculus brachialis, které motoricky inervuje. Senzitivní větev (nervus cutaneus antebrachii lateralis) zásobuje radiální polovinu palmární plochy předloktí (Ehler & Ambler, 2002).

Inaba & Yokota (2008) uveřejnili studii zabývající se úžinovým syndromem tohoto nervu. Podle autorů se může objevit po dislokaci ramenního kloubu, zlomenině klíčnÍ kosti, zvedání těžkých předmětů. Zároveň publikovali případ komprese nervu

během spánku s abdukovanou a zevně rotovanou horní končetinou a hlavou přiloženou na tomto segmentu.

### 3.5.5 Nervus axillaris (C5 – C6)

Nervus axillaris vybíhá z pars infraclavicularis brachiálního plexu. Jedná se o poměrně krátký nerv. Probíhá společně s arteria circumflexa humeri posterior skrz foramen quadrilaterum (též označované jako foramen humerotricipitale). Inervuje musculus deltoideus a musculus teres minor. Obsahuje také senzitivní větve pro kožní oblast nad musculus deltoideus v horní části paže (Borovanský, 1973).

Kompresie nervu i arterie nastává právě ve foramen quadrilaterum. Typická bývá u sportovců, provádějících pohyby nad hlavou (volejbalisté, baseballisté). Objevit se může i po prodělání traumatu v oblasti ramena nebo díky přítomnosti vazivového pruhu. Projevuje se bolestí v zadní části ramena (s palpačně citlivým bodem) a může nespecificky vyzařovat až do paže. Motorický deficit nebývá přítomen (Manske, Sumler & Runge, 2009).

Je také popsán netypický případ komprese axilárního nervu ve foramen quadrilaterum u benigního onemocnění, zvané nodulární fascitida, které se projevuje zmnožením myofibroblastů (Nishida, Koh, Fukuyama, Hirata & Ishiguro, 2010).

Jiní autoři (například Staal, Van Gijn & Spaans, 1999) syndrom foramen quadrilaterum zcela popírají.

### 3.5.6 Nervus ulnaris (C8 – Th1), nervus radialis (C5 – C8, Th1), nervus medianus (C5 - Th1)

Tyto nervy zodpovídají za funkce svalů v distálních částech horních končetin. Pouze nervus radialis vysílá některé ze svých motorických větví do svalů na paži, a to do jednotlivých hlav musculus triceps brachii a musculus anconaeus. Senzitivní vlákna (nervus cutaneus brachii posterior, nervus cutaneus brachii lateralis inferior) inervují dorzální a laterální stranu paže. Začátek nervu vybíhá z fasciculus posterior do axilly, kde se přikládá za arteria axillaris a dále za arteria brachialis se noří mezi caput mediale a laterale tricepsu a jde na paži. Nervus ulnaris vybíhá z fasciculus medialis do sulcus bicipitalis medialis mediálně od arteria brachialis dál na paži. Během tohoto svého průběhu z něj neodstupují větve. Nervus medianus vzniká před arteria axillaris

spojením *radix medialis* a *radix lateralis* z jednotlivých fascikulů. Rovněž jako loketní nerv jde podél *arteria brachialis* na paži a za svého průběhu až po předloktí nevydává žádná vlákna (Borovanský, 1973).

Možné místo proximální komprese všech nervů bývá stejné - v axille. Jedná se o zřídka se vyskytující ischemicko-kompresivní neuropatii, způsobenou tlakem podpažních berlí nebo opěrek chodítka. Projevy jsou vzhledem k neměnnému průběhu stejné jako u úžinových syndromů jednotlivých nervů na ruce – senzitivní příznaky s iradiací do jednotlivých prstů, až po oslabení svalové síly (Ehler & Ambler, 2002).

Úžinový syndrom *nervus cutaneus brachii posterior* byl popsán Staalem, van Gijnem & Spaansem (1999).

Výskyt anomálních svalů v axille je taktéž příčinou komprese probíhajících nervů. Například takzvaný axillopectorální sval (*Langer's muscle*, *Langer's axillary arch*), oddělující se z laterální části *musculus latissimus dorsi* a upínající ke šlaše *musculus pectoralis major* nebo k *processus coracoideus*. Svým průběhem šikmo podbíhá nervověcévní pleteň. Vizuálně je změněn axilární oblouk – axilla se jeví plnější. První případ byl popsán v roce 1795. Pokud způsobuje jakékoliv problémy, indikuje se jeho excise (Miguel et al., 2001). Další abnormalitou může být chondroepitrochleární sval (*chondroepitrochlearis muscle*, dle nové nomenklatury *thoracoepicondylaris muscle*). Může vybíhat buď z *musculus pectoralis major*, žeberních chrupavek nebo aponeurózy *musculus obliquus externus abdominis* a končí na mediálním epikondylu humeru a mediálním brachiálním septu. Brachiální arterii obíhá zepředu. Je popsán případ infraklavikulární komprese ulnárního nervu a omezení pohybů humeru. Stejně jako předchozí zmíněný sval mimo jiné způsobuje kosmetický defekt v podpažní oblasti (Loukas, Louis Jr. & Kwiatkovska, 2005).

### 3.5.7 *Nervus subscapularis* (C5 – C8)

Inervuje *musculus subscapularis* a *musculus teres major*. Vychází ze zadní a dolní části plexu. Prochází podél ventrální plochy lopatky ke svalům (Ehler & Ambler, 2002). Dosud nebyl popsán případ úžinového syndromu tohoto nervu. Pokud dojde k lézi, jedná se spíše o traumatické nekompresivní postižení nebo rozsáhlejší onemocnění typu paréza plexus brachialis (Ehler & Ambler, 2002).

### 3.5.8 *Nervus pectoralis medialis* a *lateralis* (C5 – Th1), *nervus subclavius* (C5, C6)

Oddělují se ze supraklavikulární pleteně a jdou dopředu pod klíční kost. Většinou probíhají před arteria subclavia v prostoru mezi musculus pectoralis minor a musculus subclavius k prsním svalům (musculus pectoralis major a minor), které inervují. Nervus subclavius vybíhá z truncus superior brachiálního plexu. Inervuje musculus subclavius (Borovanský, 1973).

Izolované úžinové syndromy těchto nervů jsou velice vzácné. Rossi, Triggs, Gonzales & Shafer (1999) uvádějí jediný případ oboustranné léze nervi pectorales mediales u kulturisty díky hypertrofii musculi pectorales minores. Projevil se atrofií sternální části velkých prsních svalů.

Samostatná komprese podklíčkového nervu dosud nebyla publikována, patrně se tedy nevyskytuje.

### 3.5.9 Nervus accessorius (XI. hlavový nerv)

Tento nerv je zde uveden z důvodu jeho inervace musculus sternocleidomastoideus a musculus trapezius, které jsou součástí ramenní oblasti.

Začíná v buňkách jader v prodloužené míše. Jednotlivá vlákna se spojují a vycházejí společně s postranním smíšeným systémem z dutiny lební skrz foramen jugulare. Rozděluje se na dvě ramena (ramus internus a externus), z nichž to vnější jde podél vena jugularis interna do musculus sternocleidomastoideus a dále přes trigonum collilaterale k musculus trapezius (Borovanský, 1973).

V roce 1996 uveřejnili Lunardi et al. případ neurovaskulární komprese nervu v oblasti mezi výstupem vláken z prodloužené míchy a vertebrální žilou. Projevil se hypotrofií obou svalů, které inervuje.

### 3.5.10 Nervus suprascapularis (C4 – C6)

Začíná z horního trunku pars supraclavicularis plexus brachialis, ze kterého se odděluje v takzvaném Erbově bodu. Má společný průběh s musculus omohyodeus. Dále jde s vena a arteria suprascapularis dorsolaterálně k incisura scapulae, kterou sám prochází pod ligamentum transversum scapulae superius. Dále míří do fossa supraspinata, kde vysílá horní větev pro musculus supraspinatus. Dolní větev prochází laterálně k fossa infraspinata přes incisura spinoglenoidalis, kde může být přítomen spinoglenoidální vaz

(ligamentum transversum scapulae inferius, spinoglenoid ligament), odkud vzařuje do musculus infraspinatus. Nerv obsahuje i senzoričká vlákna pro glenohumerální a akromioklavikulární klouby a také pro ligamentum coracoacromiale a coracohumerale. U malého procenta lidí se mohou objevit i senzitivní vlákna pro kůži v oblasti laterální proximální třetiny paže (Akuthota & Herring, 2009).

Potenciální místa komprese nervu se nachází v incisura scapulae a incisura spinoglenoidalis (díky nezvykle tvarovaným prostorům nebo ligamentům, či jejich kalcifikací). Další možnou příčinou může být přítomnost patologického útvaru, například cysty, sarkomu nebo je výsledkem virové neuritidy, takzvaného Parsonage-Turnerova syndromu. Jiný mechanismus útlakového vzniku je popsán jako poškození arterie a vasa nervorum nervu díky kompresi mezi spinou scapulae, lopatkou a mediálními šlachami musculus supraspinatus a infraspinatus během extrémní abdukce a zevní rotace v rameni, či po traumatu (následek ruptury rotátorové manžety, zlomeniny lopatky) (Cummins, Messer & Nuber, 2000; Boykin et al., 2010).

Uveřejněna je i studie Bayramođlu et al. z roku 2003, která pojednává o hypertrofii musculus subscapularis (v důsledku sportovního přetížení u volejbalistů a baseballistů), jakožto o příčině komprese nervu. Horní vlákna svalu zcela překryly incisuru scapulae. Zmiňují se zde také o případu, kdy spodní břiško musculus omohyoideus může tlačit na ligamentum transversum scapulae superius, což vyvolává napínací a tažné síly na vaz, který zkomprimuje nerv.

První případ tohoto postižení byl popsán Kopellem v roce 1959. Pacienti udávají bolesti v horní a zadní části ramena, kterou lze vyprovokovat aktivitou paže nad hlavou. Pokud je nerv zasažen v místě incisura scapulae, lze palpačně zjistit citlivost mezi klíční kostí a spinou, atrofii obou svalů a slabost při odporovaně prováděné abdukci a zevní rotaci. Při kompresi v oblasti incisura spinoglenoidalis bývá palpační bolestivost kolem acromioclavikulárního kloubu a lze ji též vyprovokovat addukcí paže přes střední čáru (protože při tomto pohybu dojde k napnutí přítomného ligamenta a trakci nervu). V dlouho přetrvávajících případech dochází k substituci ztráty funkce musculus infraspinatus svalem musculus teres minor a zevní rotace paže je v normálu (Boykin et al., 2010).

V oblasti incisura scapulae dochází k útlaku nervu mechanismem, popisovaném jako sling effect. Vlivem pohybů paže, hlavně při hyperabdukci a depresi s retrakcí lopatky, dochází ke tření nervu a přítomného dolního okraje ligamenta, což způsobuje poškození nervových vláken (Cummins, Messer & Nuber, 2000).



Nejčastějšími pacienty bývají sportovci, kteří opakovaně pohybují horní končetinou nad hlavou a mají hypertrofické svaly ramene – volejbalisté, vzpěrači, baseballisté – a dále u lidí s netypicky tvarovanou incisurou scapulae, přítomností ligamentum transversum scapulae inferius, zkalifikované či netypicky tvarované ligamentum transversum scapulae superius (Boykin et al., 2010).

### 3.5.11 Syndrom horní hrudní apertury

Jako syndrom horní hrudní apertury (thoracic outlet syndrome, TOS) se označují komprese částí brachiálního plexu a útlak arterie, veny subclavia či axillaris. Názory na TOS se významně liší. Jedni autoři ji označují za naprosto podceňovanou, jiní mluví o zbytečné diagnóze (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

TOS se obecně rozděluje na cévní a neurogenní podle komprimovaného objektu – cévy, plexu nebo obou naráz (kombinovaný TOS). Neurogenní se vyskytuje suverénně nejvíc. Tepenný TOS je častější než žilní. TOS neurogenního původu lze rozdělit na „pravý neurogenní“, způsobený kompresí, trakcí nebo iritací plexu a „symptomatický“ („nespecifický“, „sporný“), který nelze rentgenologicky či elektrofyzilogicky zdiagnostikovat a považuje se za lehkou formu TOS (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

Watson, Pizzari a Balster (2009) popisují tři možná místa útluaku nervů a cév. První je při východu nižších kořenů plexu z hrudní dutiny kolem prvního žebra přes otvor mezi musculus scalenus anterior a medius. Horní kořeny pleteně mohou být v tomto místě taktéž komprimovány. Ale vzhledem k faktu, že vycházejí jen z krční páteře (kořeny C5 – C7), označuje Ranney (1990) diagnózu jako cervical outlet syndrome. Druhá riziková oblast je pod klíční kostí. Třetí se nachází pod šlachou musculus pectoralis minor v takzvaném subcoracoideálním prostoru, kde při abdukci bývá plexus natahován. Někteří autoři tyto tři úžinové syndromy označují jako skalenový, hyperabdukční a costoclavikulární (Pratt, 1986; Kolář et al., 2009). Nyní se spíše preferuje výše uvedené rozdělení – na neurogenní a cévní TOS (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

Pokud je zároveň s kompresí plexus brachialis zasažen i periferněji uložený nerv, označuje se jako double-crush fenomén (Bahm, 2007). Matullo et al. (2010) takto nazývají spojení TOS a radikulopatie jednoho kořene.

Etiologie TOS zahrnuje vrozené anomálie (krční žebro, variace skalenových svalů, prodloužený processus transversus sedmého krčního obratle, neobvyklá ligamenta), traumata (sportovní či automobilové úrazy, špatné hojení zlomené klíční kosti

nebo prvního žebra, posteriorní subluxace akromioklavikulárního kloubu), patologie měkkých tkání (hypertrofie skalenových svalů, tumory v horní části plic) (Pratt, 1986; Watson, Pizzari & Balster, 2009). Crotti et al. (2005) používají pojem „post-traumatic TOS“, který se objevuje sekundárně po prodělání traumatu, například po dopravní nehodě – whiplash injury, kdy se náhlým, krátkým trakčním a hyperextenčním mechanismem krku poškodí okolní měkké tkáně, a to vede k rozvoji mikroadherencí a změnám v pojivu, což má za následek fibrotizaci nervu.

Nejnověji je mezi aberantní útvary, způsobující TOS uváděn vaz (rozpínající se na vnitřní straně prvního žebra od oblasti konce processus transversus Th1 po tuberculum musculi scaleni anterioris), který způsobuje útlak ramus anterior prvního hrudního nervu (Matullo et al., 2010).

Vysoký podíl na rozvoji TOS má rizikové zaměstnání s opakovaným přetížením horní části těla a narušení posturálních stereotypů – svalové dysbalance, chabé držení těla (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

Projev TOS závisí na místě komprese. Watson, Pizzari a Balster (2009) zmiňují přítomnost senzitivních a motorických příznaků na různé úrovni. Mohou se projekovat do končetiny i do krční a hlavové části. Pokud je zasažena i tepna, pacient udává trofické změny končetiny, může se ale vyskytovat i bolest hlavy v occipitální krajině, tachykardie, vertigo a tinnitus. Autoři rozdělují symptomy na společný vzor pro kořeny C5/C6/C7 (projevy v laterální části končetiny až do prvních třech prstů) a C7/C8/Th1 (mediální strana a pátý prst s polovinou čtvrtého).

Magee (2002) uvádí specifické diagnostické testy pro TOS – Roosův test, Wrightův test, test na costoclaviculární synrom, provokující test při elevaci, Adsonův test, Halsteadův manévr a pasivní elevace ramenního pletence.

Roosův test (EAST, AER) spočívá v setrvání pacienta 3 minuty ve stoji s 90° abdukcí a zevní rotací v ramenech a 90° flexí v loktech mírně za frontální rovinou. Celou dobu střídavě otevírá a zavírá ruce v pěst. Pokud začne pociťovat ischemickou bolest, slabost v pažích nebo brnění, je test považován za pozitivní (Magee, 2002).

Při Wrightově testu (určen pro costoclaviculární syndrom) pacient sedí a vyšetřující mu pasivně elevuje v lokti extendovanou paži nad hlavu. Rameno je v zevní rotaci a zároveň se na arterii radialis palpuje puls. V této poloze se komprimuje cévní pleteň v costoclaviculárním prostoru, a proto se puls výrazně liší nebo zcela vymizí. Pro zvýraznění lze s hlubokým nádechem rotovat hlavu pacienta na opačnou stranu (Magee, 2002).

Před testem na costoklavikulární syndrom vyšetřující napalpuje tep na arteria radialis a následně táhne nataženou paži dozadu a dolů. V této poloze se opět změří puls a pokud vymizí, je test pozitivní (Magee, 2002).

Provokující test při elevaci (modifikace Roosova testu, diagnostika je stejná) - pacient sám elevuje obě paže nad horizontálu a má patnáctkrát silně stisknout a rozevřít dlaně (Magee, 2002).

Adsonův test je nejznámější. Vyšetřující opět nahmatá na radiální arterii puls. Sedící pacient otočí hlavu k postiženému rameni. V této poloze poté mírně zakloní hlavu a vyšetřující pasivně provede zevní rotaci a extenzi v rameni. Pacient se hluboce nadechne a dech zadrží. Pozitivita testu se prokáže vymizením tepu (Magee, 2002).

Halsteadův test - poloha pacienta je stejná jako u předchozího testu. Nahmatá se puls na arterii radialis a provede se trakce testované paže směrem dolů, zatímco hlava pacienta je hyperextendována a zrotována na opačnou stranu. U přítomnosti TOS tep opět vymizí (Magee, 2002).

Pasivní elevace ramenního pletence se provádí u nemocných, kteří už mají viditelné příznaky TOS, pro úlevu. Pacient sedí se zkříženými rukama na hrudi. Vyšetřující k němu přistoupí zezadu a uchopí ho za lokty. Pasivně provede elevaci paží a tuto pozici drží nejméně 30 sekund. Končetina se začne prokrvovat, což se projeví zrudněním, zvýšenou teplotou, úbytkem cyanotických projevů. Při přítomnosti neurologických příznaků pacient pocítuje přechod od bodání, brnění k postupnému zmírňování (Magee, 2002).

### 3.6 Invazivní řešení úžinových syndromů v ramenní oblasti

Typickou indikací bývá přítomnost abnormálního útvaru (například ligamentum, kostěné výrůstky, krční žebro), který se během operace odstraní. Nejčastěji se operuje u syndromu horní hrudní apertury a u útlaku nervus suprascapularis. Jedná se o takzvané dekomprese (Samarasan, Sadhu, Agarwal & Nayak, 2004; Boykin et al., 2010).

V případě syndromu horní hrudní apertury záleží na komprimovaném útvaru. Pokud je postižen pouze nerv, využívá se buď transaxilárního přístupu dle Roose, zadního dle Clagetta nebo supraklavikulárního a provede se excise prvního žebra (v případě přítomnosti také krčního). Jestliže je třeba zároveň rekonstrukce arterie či veny subclavia (v důsledku aneurysmatu nebo trombu), využije se samostatného supraklavikulárního vstupu (Samarasan, Sadhu, Agarwal & Nayak, 2004).

Dekomprese nervus suprascapularis je možno provést buď artroskopicky, či otevřenou cestou. V obou případech se odstraní útvar, způsobující útlak – tedy ligamentum transversum scapulae a abnormální vaz v incisura spinoglenoidalis. Tradiční řez se provádí u spiny scapulae, případně vertikálně v oblasti 4,5 cm laterálně od acromionu. U druhého místa komprese se volí artroskopie v oblasti fossa infraspinata (Boykin et al., 2010).

### 3.7 Diferenciální diagnostika

Během vyšetřování úžinových syndromů je třeba brát v potaz i jiná onemocnění, která mohou svými symptomy napodobovat diagnózu, ale mohou být součástí komplexnějšího postižení. K odlišení se obecně používá zobrazovacích metod, EMG, laboratorního vyšetření a specifických testů (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

#### 3.7.1 Vertebrogenní poruchy

Řadí se sem diskopatie, degenerativní změny (spondylóza, spondylartróza). Z diagnóz sem patří cervikobrachiální syndrom (CBS), radikulopatie. U CBS je možný výskyt jak pseudoradikulárních, tak radikulárních příznaků a na RTG bývají degenerativní změny. Je tedy třeba pátrat po pásovitém dermatomovém výskytu těchto symptomů u jednotlivých nervových větví. Bolest se udává v krční oblasti s vyzařováním do horní končetiny. Erbův bod je palpačně citlivý a dochází k omezení pohyblivosti krční páteře. Akcentace bolesti nastává při záklonu hlavy s rotací nebo úklonem k postižené straně. (Ambler, 1999; Mlčoch, 2008).

#### 3.7.2 Myopatie, myasthenia gravis, fibromyalgický syndrom

Mezi myopatie patří například pletencová forma dystrofie. Typicky bývá oslabeno více svalů a je přítomen nález v laboratorním a bioptickém vyšetření. Dolní končetiny bývají postiženy dříve. Při zasažení horních končetin vázne elevace paže. Myasthenia gravis se projevuje u horní končetiny únavou a slabostí při opakovaných pohybech, nemocný není schopen dlouho vydržet ve vzpažení. Taktéž se provádí EMG a laboratorní vyšetření. U fibromyalgického syndromu jsou svaly palpačně tužší, bolest se objevuje

difúzně kolem pletence a je typický výskyt tender points v určitých místech (Ambler, 1999).

### 3.7.3 Paréza plexus brachialis, Parsonage-Turnerův syndrom

Pokud je léze kompletní, dochází k chabé plegii celé končetiny. Zachována je pouze schopnost elevace ramene (neporušený nervus accesorius a cerviální plexus). Inkompletní léze se dělí na parézu horního (C5, C6, Duchenne-Erb, „zdravá ruka na nemocném rameni“), středního (C7, často v kombinaci s horním typem) a dolního typu (C8, Th1, Déjerine-Klumpke, „nemocná ruka na zdravém rameni“). Etiologií jsou často dopravní nehody, při nichž dochází k avulzi kořenů. Parézu (ale i TOS) často doprovází Hornerův syndrom (triáda - mióza, enoftalmus, blefaroptóza) (Ambler, 1999).

Tinelův příznak se vyklepává nad klíční kostí v oblasti trigonum scalenorum (Magee, 2002).

Parsonage-Turnerův syndrom (neuralgická amyotrofie) je málo časté onemocnění různých částí brachiálního plexu idiopatického původu, pro které je v začátečním stádiu charakteristická bolest v krční páteři, rameni a paži. Následně se rozvíjí motorický deficit. Příznaky a léčba se liší případ od případu (Hussey, O'Brien & Reagan, 2007).

### 3.7.4 HNPP, Polyneuropatie

HNPP je dědičná neuropatie s náchylností k tlakovým obrnám. Léze nervu se může objevit během spánku nebo následkem malého nárazu. Byl publikován případ axillární neuropatie, navozené právě spánkem. EMG prokázalo změny na musculus deltoideus. Nemoc se projevuje stejně jako úžinový syndrom – senzitivními příznaky, bolestí (Simonetti, 2000).

Polyneuropatie bývají systémového původu (například diabetes mellitus, infekce, toxický původ) a je postiženo více nervů. Nejdříve se objevují senzitivní příznaky a většinou postupují od aker proximálně (Ambler, 1999).

### 3.7.5 Ruptura rotátorové manžety, nestabilita glenohumerálního kloubu, syndrom bolestivého ramene, impingement syndrom a jiné onemocnění měkkých tkání kolem ramenního kloubu

U všech diagnóz se objevuje bolest a omezený nebo naopak zvýšený rozsah pohybů v ramenním kloubu (Příkryl, 2008).

Magee (2002) uvádí podrobné testy pro souhrnnou diagnostiku v celém ramenním kloubu. (Vzhledem k obsáhlosti a podrobnosti problematiky, jež není předmětem této práce, jsou uvedeny pouze nejdůležitější testy pro odlišení jednotlivých onemocnění, pozn. aut.) Pro impingement syndrom bývají signifikantní Neerův test, Hawkins-Kennedyův test (alternativou je Yocumův test) a posterior internal test. Ve všech případech se objevuje bolest. Dále je možné provést ulevující test (impingement relief test), při němž bolest naopak ustupuje nebo zcela vymizí.

Watson, Pizzari & Balster (2009) zdůrazňují impingementové testy, Jobeův test (supraspinatus test), Speedův test pro musculus biceps brachii a zevně rotační test pro musculus infraspinatus pro odlišení patologie rotátorové manžety. Dále pro nestabilitu glenohumerálního kloubu zmiňují testy pro dynamickou stabilitu v anteriorním a posteriorním směru, sulcus test, apprehension test, přední a zadní tahové testy při abdukované a addukované paži.

### 3.7.6 Notalgia parestetica

V souvislosti s úžinovým syndromem nervus thoracicus longus je třeba odlišit toto onemocnění. Etiologie není dosud jistě ozřejmena. Některé z teorií tvrdí, že se jedná o genetickou predispozici, degenerativní změny na obratlech Th2-Th6, či kompresi zadních vláken míšních Th2-Th6 nervů. Byla publikována studie o útlaku nervus thoracicus longus, o kterém se autoři domnívají, že je příčinou nemoci (Wang, Gowda, Barad, Mackey & Carroll, 2009).

Notalgia parestetica se projevuje svěděním, hyperpigmentací kůže, bolestí a paresteziemi mezi hrudní páteří a mediální hranou lopatky. Léčba dosud není jasně ustanovena, ale Wang et al. (2009) použili transkutánní elektrickou stimulaci musculus serratus anterior s příznivými výsledky.

### 3.7.7 Hour-glass like constriction

Vigasio a Marcoccio (2009) uveřejnili výskyt této nervové paralýzy u nervus axillaris a suprascapularis. Pacient udával senzitivní příznaky jako u úžinového

syndromu, ale navíc měl kompletní výpadek motorické funkce svalů během abdukce a zevní rotace v rameni. Nereagoval na standardní léčbu, a proto se u něj přistoupilo k operačnímu zákroku. Zjistilo se, že nervy jsou atypicky rozdvojené a jedna větev je komprimována. Z bioptického rozboru se zjistilo, že v tomto místě je ztlustění perineuria, edém a nepřítomnost nervových vláken, což způsobilo specifickou axonotmēju. Příčiny tohoto onemocnění dosud nejsou zcela objasněny.

### 3.7.8 Raynaudův syndrom, komplexní regionální bolestivý syndrom, Paget-Schrötterův syndrom

Všechny tyto choroby je třeba brát v úvahu v souvislosti s oddiferencováním od TOS. Příčina Raynaudova syndromu je idiopatická. Jedná se o spasmus periferních cév, což se projevuje bolestí a proměnlivým zbarvením kůže končetin, především prstů, často v závislosti na změně emocí. Na rozdíl od TOS je zde přítomen charakteristický vzorec kožní barevnosti v čase – bílá, modrá, červená. Lze provést i angiografii cév (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

K odlišení komplexního regionálního bolestivého syndromu (KRBS I, II) od TOS se provádí vyšetření autonomního nervového systému. U KRBS navíc bývají přítomny výrazné vegetativní změny na končetině – mění se barva, pocení, otoky, zvýšená lámavost nehtů (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

Paget-Schrötterův syndrom označuje trombózu hlubokých žil horní končetiny. Končetina vykazuje trofické změny – změna barvy, pocení, lesklost. Mohou se vyskytovat i bolesti. Trombus se většinou nachází v oblasti klíční kosti. Terapie spočívá v podávání antikoagulancií (Seeger & Bewig, 2010).

## 4 TERAPIE ÚŽINOVÝCH SYNDROMŮ V RAMENNÍ OBLASTI

Pro terapii úžinových syndromů se dává přednost konzervativním postupům. Pouze pokud tato léčba nedosahuje požadovaných výsledků, přistupuje se k operačnímu výkonu. Po jeho provedení se pacient doléčuje opět konzervativně (Watson, Pizzari & Balster, 2009).

V oblasti léčebné rehabilitace je třeba zaměřit se jak na samotnou příčinu útlaku nervu či cévy, tak na celkovou korekci postury člověka. Protože právě tato patologie mnohdy bývá zdrojem úžinového syndromu, a proto je nezbytné po ní pátrat. Kombinují se tedy metody lokálně zaměřené, s globálními přístupy k pacientovi (Kolář et al., 2009).

Léčebná rehabilitace v této oblasti působí na úrovni svalového (inhibice s facilitací), kloubního (blokády, dislokace), vazivového (retrakce), kožního (poruchy senzitivity a mobility), cévního a lymfatického (otoky, dysfunkce vasomotoriky), vegetativního (bolest) a periferního nervového systému (porucha mobility) (Kolář et al., 2009).

### 4.1 Raná léčebná rehabilitace po invazivním zákroku

Následující léčebná rehabilitace po operačním výkonu probíhá stejně jako u jiných operací v oblasti ramene. V rané fázi jde zejména o péči o jizvu (pomocí protahování, aby nedocházelo k adhezím), která může významně ovlivnit posunlivost tkání a způsobit patologické změny v měkkých strukturách. Poté následuje terapie shodná s konzervativní léčbou (Kolář et al., 2009).

Dechová rehabilitace se využívá jak v pooperačním stadiu, tak v rámci konzervativní léčby v reedukaci správných dechových stereotypů (Ošřádal, Burianová & Zdařilová, 2008).

V případě dekompresního řešení úžinového syndromu (například TOS, nervus suprascapularis) lze postupovat stejně jako u operace na hrudníku. To znamená, že je nutné rozcvičit hrudní koš, pažní pletenec a obnovit správné dýchání. Respirační fyzioterapii lze využít už v předoperačním období, kdy se nacvičují drenážní techniky a prvky dechové gymnastiky s fixací jizvy. Aplikují se také mobilizační techniky na fascie, svaly a klouby, zároveň se procvičuje pažní pletenec. V období po operaci se opět obnovuje hybnost ramenního pletence a hrudníku. Zvyšováním intenzity cvičení se docílí adaptace na zátěž. Podstatnou část dechové rehabilitace zabírá šetrné



prodýchávání operované oblasti a nácvik bráničního dýchání (Ošťádal, Burianová & Zdařilová, 2008).

## 4.2 Lokální metody v rámci léčebné rehabilitace úžinových syndromů v oblasti ramene

### 4.2.1 Ovlivnění rozsahu pohybu

Změněný rozsah pohybu má dopad na celý organismus. Jiná propriocepce z periferie má za následek poruchu řízení pohybu. Díky kompresi nervu u úžinového syndromu může dojít ke změně pohyblivosti jednotlivých fascií, úbytku svalové síly, což má za následek vznik svalových dysbalancí a vznikají reflexní změny ve svalech. Pro jejich odstranění lze použít metody postizometrické relaxace, postfacilitační inhibice, agisticko-excentrické kontrakce, protahovacích technik, trakcí s mobilizacemi kloubů (Kolář et al., 2009; Dvořák, 2007; Lewit, 2003).

#### 4.2.1.1 Postizometrická relaxace

Tato metoda je určena k odstranění lokálních reflexních změn, které se projevují hypertonickými svalovými vlákny, které se i při minimální kontrakci nadměrně aktivují. Technika si klade za cíl normalizovat svalový tonus (Dvořák, 2007).

Princip postizometrické relaxace (PIR) spočívá v lehké izometrické kontrakci postiženého svalu proti minimálnímu odporu terapeuta po dobu zhruba 10 sekund. Pacient následně sval povolí a uvolněním se dostane do dříve nemožné polohy. Z tohoto nového místa se celý proces opakuje. Obdobou PIR je antigravitační relaxace (AGR), kde se místo odporu terapeuta využívá vliv gravitace. AGR lze naučit pacienta jako techniku pro autoterapii. Vhodná je zejména k uvolnění musculus trapezius a musculus levator scapulae (Dvořák, 2007).

#### 4.2.1.2 Agisticko-excentrická kontrakce

Agisticko-excentrická kontrakce (AEK) je založena na principu recipročního útlumu hypertonických vláken během kontrakce antagonistického svalu. Výchozí poloha je nastavena do bariéry postiženého svalu (tedy v relativním protažení). Pacient pak lehce kontrahuje antagonistický sval a terapeut tomuto pohybu klade větší odpor tak,

že segment přetlačí - dojde k excentrické kontrakci antagonisty a reciproční inhibici ošetřovaného svalu (Dvořák, 2007).

#### 4.2.1.3 Postfacilitační inhibice, protahování

K protažení celého svalu slouží postfacilitační inhibice (PFI) a prosté protahování (stretching). Postup u PFI začíná ve středním postavení kloubu, ze kterého pacient vyvíjí kontrakci proti odporu terapeuta (aktivuje zkrácený sval). Po zhruba 7 sekundách pacient kontrakci povolí a terapeut sval protáhne. Stretching zahrnuje protažení svalu do krajní polohy. Pro terapii je vhodná statická varianta s výdrží v nastavené poloze, protože nedochází k mikrotraumatům a rupturám měkkých tkání. V ramenní oblasti se nejčastěji protahuje musculus sternocleidomastoideus, musculus levator scapulae, horní vlákna musculus trapezius a všechny části musculus pectoralis major, jako prostředek k normalizaci svalového hypertonu, který může být příčinou vzniku úžinového syndromu (Dvořák, 2007; Janda a kol., 2004).

#### 4.2.1.4 Mobilizace kloubů

Cílem mobilizačních technik je obnovení normální pohyblivosti v kloubu. Správným provedením se sníží nocicepce a zároveň dojde k optimalizaci proprioceptivní aferentace. Nastává také úprava anatomických poměrů kolem místa úžiny (Lewit; Kolář et al., 2009).

Funkční kloubní blokáda je omezení kloubní vůle buď pouze v jednom anebo ve více směrech. Nevzniká na základě degenerativních procesů, ale na funkčním podkladě. Projevuje se tuhým odporem, který se objevuje při vyšetření kloubní vůle ještě před dosažením fyziologické meze. Obvykle bývá doprovázena bolestí. Tuto funkční blokádu lze odstranit mobilizací či manipulací do omezeného směru (Rychlíková, 2002).

Z hlediska klinického významu funkční kloubní blokáda neznamena pouze poruchu v jednom segmentu, ale jedná se o rozsáhlejší patologii, která se může projevit i v sousedních kloubech anebo ve vzdálenějších oblastech těla. Navíc vyvolává reflexní odpovědi i v jiných strukturách segmentu. Funkční kloubní blokády se rozdělují na klinicky němé a manifestní. Mezi příčiny vzniku této poruchy se řadí traumata, přetěžování určitých segmentů těla, svalové dysbalance, dlouhodobá sádrová fixace,

degenerativní kloubní změny a důsledek reflexního mechanismu (například u kořenového syndromu) (Rychlíková, 2002).

Pro terapii v oblasti ramenního kloubu lze využít jeho trakci, mobilizaci lopatky, akromioklavikulárního kloubu a sternoklavikulárního kloubu. Vhodné je také ošetření krční a horní hrudní páteře (Rychlíková, 2002).

Kloubními mobilizacemi s přihlédnutím a ovlivněním periferního nervového systému se zabývá Maitlandův koncept (viz. kapitola Mobilizace periferních nervů) (Hengeveld & Banks, 2005).

Butler (1990) zmiňuje, že pomocí kloubní mobilizace se zmenší nadměrná aferentace z postiženého segmentu, čímž se optimalizuje axonální transport.

#### 4.2.2 Ošetření fascií

Mezi obecné funkce fascií patří jejich schopnost zachovat strukturální integritu (vytváří konstrukci pro měkké tkáně), podpora nervového, cévního a lymfatického systému, ochrana (v periferních oblastech, kde je největší potenciální riziko poškození, jsou tlustší; tvorba obalů orgánů a plexů), tlumení (absorpce nadměrných vnějších sil), hemodynamické procesy, obrana, odehrává se v nich komunikace, výměnné a biochemické procesy. Ve fasciích vznikají patologické změny v řádu měsíců. K jejich ošetření se tedy přistupuje u chronických onemocnění, kam se úžínové syndromy řadí. Komplex fascií vytváří jednotlivé tělové řetězce, které mohou přenášet problém na vzdálenější části pohybového aparátu (Paoletti, 2009).

Kolem ramene se nachází hned několik fascií, které se zde stýkají a vytvářejí takzvanou fasciální junkci. V krční oblasti je přítomna fascia cervicalis superficialis, na kterou navazují fascie z přední a zadní strany hrudníku. Ramenní fascie se rozděluje na hlubokou a povrchovou část a jejím pokračováním je fascia brachialis na paži. Fascie horní končetiny je silnější na straně extenzorů. Před samotnou terapií lze stav těchto útvarů prověřit formou poslechových testů a testů mobility. Pro jejich provedení a hlavně správnou interpretaci je však potřeba bohatá praxe. Léčba fascií se může provádět buď takzvanou indukci, která vychází z pozitivního poslechového testování, nebo přímo. Přímá terapie je založená na kontaktu s patologickou oblastí a její manipulací. Principem je působení tlaku nebo protahovací síly. Je možné využít těchto technik: tlakové masáže, protahování, tlakové posouvání, strukturální techniky nebo ošetření ligament (Paoletti, 2009).

V hrudním regionu ve vztahu k ramenu se vleže ošetřuje fascia thoracolumbalis, zejména její horní část kolem lopatek, dále oblast sternu. Samotné rameno se léčí vsedě, protože se zde využívá efektu působení váhy paže (trakce). Fixují se pacientovy záda a vyvíjí se podélný tlak v oblasti musculus deltoideus. Poté se přechází na lopatku a postupuje se stejně. Krční region se ošetřuje vleže v supinované poloze, kdy se palce přiloží před přední okraj musculus trapezius a směřují k prvním žebřům. Dlaněmi se tlačí na laterální okraj klíčních kostí a ramenní klouby. Palce působí postupně narůstajícím tlakem a pohybují se do rotací a následně do omezených směrů (Paoletti, 2009).

Lze také využít protažení kožní řasy do tvaru písmene S do bariéry. V této poloze se počká, dokud nenastane fenomén uvolnění (Kolář et al., 2009).

#### 4.2.3 Mobilizace periferních nervů

Na principu mobilizace periferních nervů jsou založeny koncepty podle Maitlanda, Butlera a Shacklocka. Zatímco první metoda se zabývá hlavně ošetřením kloubů, druhá a třetí jsou zaměřené přímo na nervový systém a jeho testování. Všechny koncepty vycházejí z faktu, že při pohybu segmentů dochází k mobilitě všech tkání v nich přítomných, a tedy i nervů (Butler, 1990; Hengeveld & Banks, 2005).

Maitlandův koncept využívá prvky z manuální fyzioterapie a zaměřuje se na léčbu neuromuskulárních poruch. Vychází z tvrzení, že pokud je přítomna blokáda v kloubu, ovlivňuje tím i okolní svaly a nervy. Ztuhlost kloubů má za následek omezení hybnosti kolem probíhajících nervů, což se projeví jejich mechanosenzitivitou a vznikem bolesti. Pokud jsou sekundárně narušena nervová vlákna se sensorickou funkcí, vbíhající do kloubu (způsobeno kloubní ztuhlostí), významně to také ovlivní funkci svalů, které jsou zásobeny stejnými nervy. Jestliže se změní tonus posturálního svalstva (které za normální situace umožňuje ochranu periferního nervstva proti gravitaci), může dojít zároveň ke vzniku neuropatické bolesti. Před samotnou terapií probíhá testování ramenního pletence a okolních kloubů. Standardní vyšetření spočívá v odebrání anamnézy, aspekce, palpce a funkčních testů (například pohyblivost kloubní, test na rotátorovou manžetu). Pro terapii se následně využívá jak takzvaných tenzních testů prováděných vleže na zádech, tak samotných mobilizačních prvků, které z předchozích hmatů vycházejí. Na ramenní oblast lze využít otočného pohybu v zevní rotaci a abdukci v ramenním kloubu, který mimo jiné slouží jako neurodynamická mobilizační technika pro kompresi ulnárního, radiálního nebo mediálního nervu v této oblasti. Dále je možné

použit jako neurodynamickou mobilizaci pohybu paže do abdukce se stupňovaným odporem pro útlum mechanosenzitivity nervových struktur. Významným testovacím a zároveň i léčebným hmatem je takzvaný kvadrant (quadrant), který může vyprovokovat neuropatické příznaky. Jedná se o pohyb, vycházející z pozice flektovaného lokte a abdukované paže v mírné vnitřní rotaci a extenzi, který je veden směrem anteriorním a do zevní rotace. Paže tedy opíše malý oblouk do abdukce. Konečná pozice se nazývá vrchol (peak), z něhož terapeut aplikuje tlak přes loket směrem k zemi. Dalším testem pro vyvolání případných příznaků z důvodu nervové komprese je takzvaná „ruka za zády“ (hand-behind-back). Pacient leží na nepostižené straně a má horní končetinu za zády. Terapeut uchopí jeho paži a provádí malé kývavé pohyby do addukce, extenze nebo vnitřní rotace v glenohumerálním skloubení (Hengeveld & Banks, 2005).

Butler (1990) využívá čtyř tenzních testů pro horní končetinu – ULTT (Upper Limb Tension Tests). Pacient leží při všech variantách na zádech. Terapeut provádí pasivní pohyb končetinou vyšetřovaného a zároveň druhou rukou fixuje na daných místech. Každý z testů má několik dalších stupňů. Pokud je přítomen úžinový syndrom, projeví se během testování jeho symptomy – například bolest, senzitivní příznaky. ULTT1 (Elvey's test, Brachial plexus tension test) využívá abdukce paže a je jím testován hlavně nervus medianus. Terapeut jednou rukou uchopí pacientovo rameno z kraniálního směru a provede depresi kloubu. Druhou končetinou provede dorzální flexi se supinací v pacientově zápěstí a uvede jeho paži do abdukce přibližně 110° při flektovaném lokti. Následně zevně vyrotuje humerus a posledním krokem je extenze v loketním kloubu a pacient ukloní hlavu ke kontralaterální straně. Z biomechanického hlediska dochází během abdukce paže k tenzi nervových kořenů C5, C6 a C7. Pokud se zároveň provede deprese, napnou se všechna nervová vlákna plexus brachialis. Při extenzi v loketním kloubu dochází k propnutí jak nervus medianus, tak nervus radialis. ULTT2 je rozdělen na dvě části – a, b. První je rovněž určen především pro nervus medianus a provádí se pomocí deprese a zevní rotace humeru. Terapeut jednou rukou fixuje pacientův loket, zatímco druhou uchopí zápěstí. Stejně provádí depresi ramene. Paže je v 10° abdukci. Terapeut extenduje pacientův loket a provede zevní rotaci celé horní končetiny. Dále provede dorzální flexi zápěstí, včetně všech prstů. Typem ULTT2 b se testuje hlavně nervus radialis a je využívána deprese a vnitřní rotace v ramenním kloubu. Výchozí poloha pacientovy horní končetiny je stejná jako v případě ULTT2 a, tedy extenze loketního kloubu a 10° abdukce humeru. Poté terapeut rotuje paži vnitřně (do pronace předloktí). Následně se pasivně flektuje pacientovo zápěstí a provede se ulnární dukce.

Poslední tenzní test (ULTT3) je pro nervus ulnaris a provádí se při abdukci paže a flexi v loketním kloubu. Začíná se stejně jako v případě ULTT1, a to depresí ramenního kloubu, dorzální flexí a supinací zápěstí a následuje mírná abdukce paže. Terapeut provede plnou flexi v pacientově loketním kloubu. Pokračuje se zevní rotací paže s abdukcí (pacientova ruka se přiblíží k jeho ipsilaterálnímu uchu) a zároveň může pacient uklonit hlavu kontralaterálně.

Avšak pokud se projeví pozitivita jakéhokoliv tenzního testu, nelze ještě s jistotou říct, že se jedná o daný úžinový syndrom. Je třeba doplnit vyšetření dalšími testy a nezbytným neurologickým vyšetřením. ULTT ale mohou sloužit jako jakési vodítko při pátrání po diagnóze (Butler, 1990).

V případě přítomnosti TOS Butler (1990) doporučuje provést všechny napínací testy pro horní končetinu, a to oboustranně. Nemělo by se také zapomenout na vyšetření okolních kloubů – akromioklavikulární, glenohumerální, ale i loketní a zápěstní. Musculus trapezius, levator scapulae, pectorales a krční flexory by se měly rovněž zahrnout. Provádí se také palpáce nervů – v ramenní oblasti lze nahmatat nervus suprascapularis (v incisura suprascapularis), zadní vlákna plexus brachialis (na laterální straně krku; zvýrazní se při pasivní depresi ramenního kloubu) a nervus ulnaris a medianus ve spodní části axilly. Kromě tenzních testů pro horní končetinu se doporučuje provést Slump test v pozici vsedě s nataženými dolními končetinami na lehátku. Terapeut pasivně flektuje pacientovu hlavu a v konečné fázi ji zrotuje ke straně. Pacient má celou dobu dlaně opřené za zády. Tento tenzní test je komplexní a jsou při něm napjaty všechny periferní nervy.

Terapii je možno provést třemi možnými způsoby – přímou mobilizací periferního nervového systému buď tenzními testy nebo palpačními technikami, léčbou okolních tkání (kloubů, fascií, svalů) nebo pomocí nedirektivních technik (například korekce postury, správná ergonomie) (Butler, 1990).

Butler (1990) uvádí možnost autoterapie v rámci svého konceptu. Pacienta je třeba důkladně zainstruovat, protože zvláště mobilizace pro horní končetinu jsou velmi složité na provedení. Využívají se tenzní testy pro horní končetinu, avšak dosažení deprese v ramenním kloubu je dosti obtížné. Například ULTT1 lze provést opřením dlaně o stěnu při abdukované paži a hlavou rotovanou na stranu opačnou.

Pomocí mobilizací periferního nervového systému se dostavuje mechanický efekt na nervovou tkáň. Po provedení dochází k lepšímu prokrvení nervu, který bývá v hypoxii, a absorpci případného otoku. Také se zlepší axonální transport vlivem většího přítoku

krve a díky kloubní mobilizaci segmentu, čímž se normalizuje stav okolních tkání (Butler, 1990).

#### 4.2.4 Kyvadlové pohyby horní končetiny

Kyvadlové pohyby představují aktivitu v otevřeném kinematickém řetězci. Obyčejně se využívají pro rozhýbání ramenního kloubu a při ruptuře rotátorové manžety, ale lze je použít i v rámci terapie úžinových syndromů. Tyto pohyby je možné provádět vleže na břiše i vstoje. Ze začátku se využívá pouze pasivního pohybu končetiny, postupně se mohou aktivovat svaly kolem ramene. Ideální je začínat malými kroužky, protože při rozsáhlejších pohybech dochází k nadměrné aktivitě musculus supraspinatus (Long et al., 2010).

#### 4.2.5 McKenzie metoda

Tato terapie byla původně navržena pro problémy s páteří, ale postupně se z ní vyvinula i léčba pro končetiny. Pro rameno je McKenzie koncept vypracován na základě ovlivnění rozsahu pohybu pomocí kyvadlových a protahovacích pohybů. Lze jej využít jak v rámci terapie, tak jako preventivní cvičení v zaměstnání. Principem je využití cviků v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích za použití domácích pomůcek (tyče, ručník). Provádí se jednoduché protahování do krajních poloh s výdrží a opakováním. Lze uvést například vzpažení horních končetin vleže, vnitřní rotace ramene vstoje, zapažení vstoje, vzpažení vstoje nebo posilování ramene (izometrická abdukce vstoje). Cvičení se používá jak pro odstranění bolesti (kyvadlové pohyby), tak pro obnovení funkce ramenního pletence (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009).

#### 4.2.6 Techniky k úpravě senzitivity

Tyto metody zahrnují míčkování, masáže, kartáčování, vibrace, poklepy, hlazení. Používají se při poruchách kožního cití ve smyslu hypstezie i hypersenzitivizace. Z neurologického vyšetření se mohou také aplikovat nácviky diskriminačního cití či stereognozie (Kolář et al., 2009).

#### 4.2.7 Lymfodrenáže

Lymfodrenáže jsou podpůrnou metodou v boji proti otokům. Provádí se jak manuálně, tak přístrojově. Masíruje se poměrně mírným tlakem, aby nedošlo k podpoře přítoku krve do dané oblasti. Začíná se uvolněním a vyprázdněním centrálních sběrných uzlin a poté se přistupuje k masáži z periferie směrem proximálním. Pro ramenní oblast je v případě otoku přínosná masáž krku a horní končetiny (Kolář et al., 2009; Benda et al., 2007).

#### 4.2.8 Ortotika, kinesiotaping

Používají se ortézy na noc, které kloub fixují v neutrální poloze, a tím zabraňují opětovnému zhoršení během spánku. U TOS lze využít krční límec, či pro odlehčení horní končetiny se ordinuje šátkový závěs nebo fixace k hrudníku. U traumaticky vzniklých syndromů se užívají molitanové chrániče (Kolář et al., 2009).

Alternativou k ortézám může být kinesiotaping. Mezi jeho výhody se řadí rychlejší návrat k plné pohybové aktivitě, nezpůsobuje jiné funkční problémy jako nemožnost nošení oděvu na daném místě, zákaz umývání oblasti po dobu nošení. Navíc, po přiložení tapu lze končetinou hýbat v rámci denních aktivit a pouze do krajních poloh je pohyb zamezen. Pásky se přikládají buď pouze na oblast ramene nebo v kombinaci s paží (Flandera, 2006).

Kinesiotaping navíc významně snižuje bolestivost u chronických pacientů, udržuje klouby v centrovaném postavení, a tak zlepšuje biomechaniku kloubu, redukuje otok, proprioceptivně stimuluje, reguluje svalový tonus. Lze ho tedy použít jako doplňující techniku v rehabilitaci i v rámci namáhavé pohybové činnosti (Doležalová & Pětivlas, 2011).

### 4.3 Globální techniky v rámci léčebné rehabilitace úžinových syndromů v oblasti ramene

#### 4.3.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

Prostřednictvím aferentních impulsů ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů se ovlivňuje aktivita motoneuronů v předních rožích míšních. Ty jsou také ovlivňovány eferentními signály z mozkových center, které reagují na aferentní



informace. Podstatou propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je pohyb v takzvaných diagonálách, standardních pohybových vzorcích, na kterých se podílejí tři složky – flekční nebo extenční, abdukční či addukční a zevně či vnitřně rotační. Pohyby bývají aktivní, čistě pasivní anebo s částečnou dopomocí. Využívá se zde přiměřený odpor (Pavlů, 2003).

Pro horní končetinu lze využít různé techniky v rámci PNF. Rytmickou iniciaci, zvrát antagonistů, kontrakci – relaxaci nebo rytmickou stabilizaci. Je možné pohybovat celou končetinou v rámci těchto pohybů, či využít pouze pohyby lopatky. Pro stabilizaci ramenního kloubu je vhodné použití rytmické stabilizace v různých polohách. V případě optimalizace svalového tonu lze využít metody kontrakce - relaxace (Adler, Beckers & Buck, 2007).

#### 4.3.2 Vojtova reflexní lokomoce

Tato neurofyziologická metoda je sice primárně určena hlavně pro dětské pacienty s patologiemi v motorickém vývoji, ale v současné době se čím dál více začíná aplikovat také v rámci terapie posturálních poruch – v případech tělesných asymetrií a vadného držení těla. Protože se ve fyziologických vzorech správně aktivují svaly, které dříve pracovaly v patologicky navozených nevhodných pohybových stereotypech nebo nebyly zapojeny vůbec. Vojtova metoda pracuje s reflexními pohybovými vzory, díky nimž se snaží obnovovat ztracené motorické funkce. Tento koncept vychází ze základních pozic, po jejichž zaujmutí se stimulují přesně dané tělní zóny – spoušťové zóny, které vyvolají změnu držení segmentu či provedení pohybu v rámci takzvaného reflexního plazení či reflexního otáčení (Pavlů, 2003).

#### 4.3.3 S-E-T koncept

Norská metoda závěsného systému pomocí přístroje TerapiMaster (Red Cord) se využívá za účelem zvýšení svalové síly, navýšení propiocepce, pro stabilizaci a k celkovému posílení fyzické kondice. V neposlední řadě usnadní práci fyzioterapeutovi, protože nemusí rukama držet mnohdy těžké tělní segmenty pacienta. Navíc mu umožní lepší korekci cvičených partií a vedení pohybu. S-E-T (Sling Exercise Therapy) koncept umožňuje cvičení jak v otevřených, tak v uzavřených kinematických řetězcích. Terapie je možná v různých polohách a způsobech zavěšení, což významně

rozšiřuje spektrum cvičebních prvků. Pro léčebnou rehabilitaci úžinových syndromů kolem ramene lze využít metody pro stabilizaci trupu a ramenního kloubu, procvičení oslabených svalů a zároveň je vhodné aplikovat tento koncept globálně z hlediska zlepšení postury (Terapimaster. Active treatment and exercise with S.E.T., n.d.).

#### 4.3.4 Feldenkreisova metoda

Koncept založený na uvědomování si pohybů a polohy částí těla. Nejedná se o vyloženě léčebnou metodu, ale o rozšiřování pohybového potenciálu. Terapie má pacientovi přinášet potěšení a radost z pohybu. Lekce se zaměřují na vnímání jednotlivých svalů, tlaku částí těla na podložku, pohybu těla v prostoru a rozpoznávání malých pohybových změn. Feldenkreisova metoda se využívá mimo jiné pro korekci vadného držení těla, obecně u pooperačních stavů a lze ji použít i v rámci prevence (Pavlů, 2003).

Koncept rozlišuje vnitřní a vnější faktory, kterými jsou ovlivňovány pohybové stereotypy. Mezi vnitřní faktory patří například porucha centrálního nervového systému (cévní mozková příhoda, dětská mozková obrna), případně radikulární syndrom (zaujmutí antalgického držení kvůli bolesti), které jsou příčinou změněné postury a následného nevhodného pohybového stereotypu. K zevním faktorům se řadí kulturní a pracovní vlivy – aktivity denního života, nošení břemen, sportovní aktivita (Kolář et al., 2009).

Feldenkreisova metoda vychází z tvrzení, že člověk své tělesné schéma vnímá poněkud zkresleně. Tohoto se využívá při počátečním testování, kdy je pacient vyzván, aby se zavřenýma očima ukázal pomocí rukou šířku svého pasu nebo hloubku hrudníku a hodnotí se rozdíl od skutečnosti. Následně se vyšetřuje kinestetické vnímání (propriocepce), které rovněž ovlivňuje představu o těle. Pacient co nejpřesněji dvakrát zopakuje předvedený pohyb. Opět se sleduje rozdíl mezi provedeními. Také se hodnotí schopnost relaxace, která je nezbytná pro ekonomičnost pohybu. Zjišťuje se například při izometrické kontrakci směrem do flexe v loketním kloubu, kdy se pozoruje, zda se svalová aktivita rozšiřuje i do vzdálenějších svalových skupin. Pokud je tento jev přítomen (například kontrakce musculus sternocleidomastoideus), znamená to, že pacient přetěžuje určité segmenty svého těla, protože pro provedení pohybu využívá neadekvátních svalů. Schopnost relaxace lze hodnotit i během provádění pasivního pohybu v segmentu, kdy by pacient neměl klást odpor danému pohybu (Kolář et al., 2009).

Terapie se provádí dvěma způsoby – funkční integrací a uvědomováním si těla pomocí pohybu. První metoda je založena na individuální práci s pacientem, který se učí vnímat odlišné pohybové situace a správně relaxovat, tedy docílit maximálního uvolnění. Toho se dosáhne jemnými doteky, pasivním a aktivním cvičením. Uvědomění si svého těla během pohybu na základě instrukcí od terapeuta se provádí ve skupinové terapii. Pohyby se několikrát opakují a využívá se jejich rotačního charakteru. Začíná se z nižších poloh – vleže – s malým rozsahem cvičených segmentů. Postupně se přechází do sedu, kleku a stoje a využívá se složitějších pohybů ve více segmentech s větším rozsahem. Pacienti se mají tímto naučit provádět pohybové vzory s minimálním úsilím a co nejekonomičtěji. Během cvičení se klade důraz na správné, plynulé dýchání. Všechny pohyby se provádějí velmi pomalu se zaměřením na neustálé uvědomování si změn polohy procvičovaných segmentů. V případě správné instuktáže lze Feldenkreisovu metodu provádět doma jako autoterapii. Je vhodná pro osoby s poruchou stereognozie a somatognozie, dále s potížemi během provádění izolovaných pohybů, problémy s relaxací (Kolář et al, 2009).

#### 4.3.5 Metoda Mézières

Metoda Mézières, také označovaná jako posturální reedukace uplatňuje princip normalizace morfologických vlastností těla, což je předpoklad pro znovunabytí normální funkce pohybového systému. Koncept pracuje s tělem jako s celkem a využívá tři svalové řetězce – dorzální (považován za hlavního původce většiny poruch držení těla), přední bederní a pažní řetězec (složený z flexorů a pronátorů, jdoucí od přední strany ramene distálně do dlaně). Mezi hlavní indikace, vztahující se k tématu, se řadí poruchy držení těla a neurologická onemocnění se souvislostí s posturálními problémy. Během praktického provádění se kombinuje aktivní protahování svalů s aktivní výdrží, což vede k inhibici agonistických a facilitaci antagonistických svalových skupin. Výsledky se projevují ve zlepšeném držení těla, zvýšení rozsahu pohybů, uvolnění ztuhlosti a napětí. Na podobném principu jsou založeny i koncepty posturální rekonstrukce dle Nissanda a globální posturální reedukace dle Souchara (Pavlů, 2003).

#### 4.3.6 Metody pro zlepšení propriocepce

K využití senzorické stimulace slouží metoda Margaret Rood. V tomto konceptu dochází k facilitaci, inhibici a aktivaci motorických funkcí paretických svalů pomocí správně volených stimulů. Účelem je zlepšení koordinace pohybů v rámci souhry stabilizujících a mobilizujících sil. Diagnostika se provádí pomocí čtyř stupňů motorického vývoje, kterými se zjistí úroveň dosažených dovedností pacienta a zároveň pomohou stanovit správné senzorické stimuly pro následnou terapii. Využívají se zde různé typy stimulace – kartáčování elektrickým kartáčkem (dráždění nad svalovým bříškem vede k facilitaci tonické aktivity, aplikace nad svalovým úponem zvyšuje fázickou činnost), potíráním meziprstních prostorů na dorzální straně pomocí štětečku se vyvolá aktivita daných svalů, silným stlačením kloubů se facilituje extenze a dosahuje se stabilizace, tlakem shora na hlavu dochází k aktivaci posturálních svalů na zádech (Pavlů, 2003).

Metoda Perfettiho je založena na kognitivně-terapeutických cvičeních, pomocí kterých se zlepší pohybová kontrola. Terapie vychází ze třech úrovní. V první se terapeut snaží o úpravu taktilního a kinestetického deficitu a zlepšení schopnosti zapojování svalů. Jedná se o pasivní pohyby, při nichž pacient navíc vyloučí zrakovou kontrolu a plně se soustředí na vnímání ošetřované končetiny. U druhého stupně se využívají komplexnější pohyby a pacient se již částečně podílí aktivně na správném provedení. Ve třetí úrovni je snaha vyvíjet složité pohyby s plnou kontrolou pacienta a vyloučení nežádoucích patologických souhybů (Pavlů, 2003).

Freemanův koncept byl sice původně indikován u poškození kloubních struktur na dolní končetině, lze ho však využít i pro stabilizaci ramenního pletence. Využívá se zde propioceptivní stimulace pomocí balančních pomůcek. Terapeutický program sestává nejdříve ze cvičení nezátížených horních končetin, poté se přechází na jejich zatížení. Následuje přenášení váhy a přidávají se různé balanční podložky (Pavlů, 2003).

#### 4.3.7 Metoda Brunkow

Takzvaný koncept vzpěrných cvičení je založen na cílené aktivaci diagonálních řetězců, což umožňuje posílení oslabených svalů, stabilizační trénink bez zatížení kloubů a reedukaci správných pohybů. Využívá se dorzální flexe rukou a nohou proti pevné ploše nebo pomyslnému odporu. Tímto se aktivují svalové řetězce. Kolenní a loketní klouby

musí zaujímat mírnou flexi, ramena a kyčle jsou v nulovém postavení mezi zevní a vnitřní rotací a minimální abdukcí. Cvičí se jak vleže, tak lze postupně přecházet do vertikály (Pavlů, 2003).

K ovlivnění motoriky tato metoda využívá facilitační a inhibiční techniky prostřednictvím telereceptorů (akustické, optické podněty), exteroceptorů, interoceptorů a proprioreceptorů. Metoda Brunkow vychází z motorického učení. Pacient si musí uvědomit kvalitu prováděného pohybu (Kolář et al., 2009).

#### 4.3.8 Hydrokinezioterapie

Cvičení ve vodě mimo jiné působí pozitivně jak na muskuloskeletální, tak na neuromuskulární systém. Během terapie dochází ke zvýšenému průtoku krve do svalů a pokud je přítomen otok, postupně se redukuje. Optimální teplota vody pro facilitaci svalů se pohybuje v rozmezí 31 - 32 °C. Dále také vodní prostředí příznivě ovlivňuje propriocepci, snižuje bolestivost, zvyšuje svalovou sílu, snižuje svalový tonus a výrazně méně zatěžuje kloubní systém (Brody & Geigle, 2009).

Je možné cvičit klasické prvky, které je pacient zvyklý praktikovat doma nebo v tělocvičně, s pomůckami i bez nich. Případně existují podrobně vypracované metody a techniky na neurofyziologickém principu, které mají široké spektrum indikací. Patří sem například Ai Chi, The Bad Ragaz Ring metoda, Halliwickova technika, Watsu (označované také jako vodní shiatsu). Jedná se o globální techniky ve smyslu terapie celého těla. Napomáhají tedy optimalizovat svalový tonus, zvyšují rozsah pohybu v kloubech, nacvičuje se jejich pomocí stabilita a koordinace během pohybů. Mezi vodní rehabilitační postupy lze také zařadit nácvik správných plaveckých stylů, které je možné rozfázovat pro nácvik a dosažení optimálního pohybu s zvýšením svalové síly. Využívá se hlavně pro onemocnění v oblasti horní končetiny (Brody & Geigle, 2009).

#### 4.3.9 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Tento koncept podle Koláře pracuje na základě ovlivnění funkce svalu v posturálně lokomoční funkci. Principem je posilování svalu v rámci jeho začlenění v biomechanickém řetězci. To znamená, že při aktivaci jednoho svalu se zapojí do celkového pohybu větší množství svalů se stabilizační funkcí (koaktivační aktivita agonistů s antagonisty). Jedná se hlavně o hluboké svalstvo. Pokud dojde k výpadku svalu

v rámci zpevnění segmentu, jde o takzvanou posturální instabilitu. Následně si pacient zafixuje chybný nábor svalů při stabilizaci a pohybech, čímž si způsobí hybnou poruchu a stereotypní přetěžování jak měkkých tkání, tak skeletu (Kolář et al., 2009).

Terapie se zahajuje ovlivňováním stabilizace trupu (hlubokého stabilizačního systému), jehož správná aktivace je předpokladem pro cílenou funkci končetin. Vychází se z pohybových vzorů prodělaných během posturální ontogeneze. Nacvičuje se posturálně dechová funkce bránice pro stabilizaci páteře. Cílem je zapojení bránice do dýchání a stabilizačních funkcí bez účasti pomocných dýchacích svalů. Jednou z možných variant cvičení je poloha na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Terapeut mírně zatlačí prsty do třísel pacienta. Ten se snaží o nácvik dýchání a zároveň nesmí povolit svou břišní stěnu při výdechu. Následuje nácvik rozšíření dolní části hrudníku do stran při nádechu a kaudalizace žeber při expiraci. Brániční dýchání lze procvičovat v modifikovaných polohách, například vsedě. Poté lze trénovat posturální stabilizaci páteře a posturální funkce ve vývojových řadách (v ipsilaterálních nebo kontralaterálních vzorech). Pro horní končetiny je výhodná výchozí poloha na břicho s centrovanou oporou o ruce. Tímto se zvýší aferentace a výrazněji se aktivuje fyziologický pohybový vzor. Lze využít cvičení proti odporu v rámci uzavřeného (opěrná posturální funkce) nebo otevřeného (nákročná posturální funkce) kinematického řetězce. Nácvik fixace lopatek se provádí ve stejné poloze s opřeným předloktím a nácvikem extenze hrudní páteře. Pacient tlačí mediálními epikondyly humerů do podložky a snaží se zvednout hlavu (pohyb vpřed v podélné ose těla) (Kolář et al., 2009).

#### 4.4 Fyzikální terapie

Metody fyzikální terapie pomáhají odstraňovat problémy vzniklé v důsledku úžinového syndromu – například otok, zhoršené prokrvení, bolest. Jsou tedy podpůrným, nikoliv hlavním prostředkem v rámci léčebné rehabilitace (Kolář et al., 2009).

##### 4.4.1 Ultrazvuk a kombinovaná terapie

Techniky určené pro ošetření reflexních změn ve svalech. Obě jsou charakteristické pro myorelaxační účinek. Ultrazvuk má navíc antiedematózní (vlivem disperze) a nepřímý trofotropní účinek (nárůstem teploty v místě aplikace s povolením prekapilárních svěračů) (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.2 Vakuum-kompresivní terapie

Metoda založená na střídání přetlaku (v rozsahu 1 – 14kPa) a podtlaku (-1 – 15 kPa) v končetině. Vlivem podtlaku zvětšuje svůj objem díky nasávání arteriální krve – končetina zčervená. Během přetlaku zbledne, zmenší objem a dochází ke zlepšení odtoku žilní krve a lymfy. Jedná se tedy o trofotropní a hlavně antiedematózní účinek. Dochází ke zlepšení výměny plynů a iontů na úrovni kapilární stěny, rozvíjí se kolaterální řečiště v kůži, svalech a i vasa nervorum. V případě chronických úžinových syndromů se nastavují hodnoty přetlaku a podtlaku na stejnou hodnotu, přičemž se volí podle první změny zabarvení končetiny (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.3 Myofeedback

Myofeedback funguje na principu zpětné vazby pomocí EMG signálu. Aktivita svalu (snímaná povrchovými elektrodami) ve formě elektrických potenciálů se zesílí a převede na vnímatelný signál, který se zobrazí na obrazovce, popřípadě se může projevit jako akustický signál. Pacient tak získává kontrolu nad kontrakcí a relaxací daného svalu. Pomocí myofeedbacku lze odstranit patologické synkineze zlepšením funkčního využití svalů, čímž začne lépe vnímat své tělo. Navíc je pacient schopen selektivně zapojit ty svalové skupiny, které bez této kontroly nedokáže sám vědomě aktivovat z důvodu jejich oslabení (například dolní fixátory lopatek) (Pavlů, 2003; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.4 Elektrogymnastika

Elektrogymnastika slouží pro posílení oslabených svalů, které mají zachovánu inervaci nebo pro správné zařazení jeho kontrakce do určitého pohybu (timing). Ke stimulaci se využívají středofrekvenční proudy v rozmezí frekvencí od 2 500 Hz do 12 000 Hz, protože oproti nízkofrekvenčním je pacient snáší lépe. Frekvenční modulace bývá v případě Kotzových proudů, či ruské stimulace konstantně na hodnotě 50 Hz nebo lze využít proměnlivé frekvence v rozsahu 30 – 60 Hz k zabránění adaptace svalových vláken. Pacientem nejpříjemněji vnímána je transkutánní elektrostimulace undulující - TENS<sub>surge</sub>. Délka impulsu se volí podle předem provedené I/t křivky,

používají se hodnoty v intervalu 100 – 500 mikrosekund. Intenzita je nadprahově motorická (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Li, Tian, Yu, Li & Meng (2008) prokázali rychlejší efekt navrácení funkce periferního nervu, když použili kombinaci elektrostimulace a krátkovlnné diatermie v rámci terapie úžinových syndromů.

#### 4.4.5 Diadynamické proudy

Nízkofrekvenční diadynamické proudy se skládají ze dvou složek – galvanického a pulsního proudu. Základní druhy pulsní složky jsou proudy monophasé fixé (MF) a diphasé fixé (DF). Kombinací pomocí amplitudové a frekvenční modulace lze získat různě modifikované varianty s rozdílnými účinky. Nejčastěji se využívá CP a LP proudů, a to buď samostatně nebo dohromady v takzvaném koktejlu. Výsledky působení jednotlivých proudů závisí na nastavené intenzitě. Analgetický účinek mají MF i DF v nadprahově senzitivní intenzitě, zatímco CP v prahově senzitivní a LP v obou. Antiedematózní účinek zajišťuje CP proud v prahově motorické intenzitě pro MF, trofotropně působí CP (prahově motorická), myorelaxačně LP (prahově motorická pro MF) a myostimulačně LP (nadprahově motorická pro MF). Nevýhodou je leptavý účinek diadynamických proudů, a proto se mohou aplikovat pouze po dobu 6 minut. Po uplynutí času lze však elektrody přepólovat nebo použít ochranné roztoky. Koktejl se většinou zahajuje DF proudem, který zvětší intenzitu následně působících proudů a také umožňuje větší průnik do tkáně (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.6 Transkutánní elektroneurostimulace

Do skupiny transkutánní elektroneurostimulace (TENS) se řadí ty proudy, které mají společný znak – délka impulsu nepřekračuje 1 ms. Využívají se hlavně pro své analgetické působení. Pomocí kontinuálního TENS lze dosáhnout analgetického, trofotropního a myorelaxačního účinku dle hodnoty zvolené frekvence. Randomizovaný TENS a TENS<sub>burst</sub> mají analgetické účinky, z nichž druhý jmenovaný má nejsilnější efekt, pokud se aplikuje pomocí hrotových elektrod (na výstup kožního nervu) (Poděbradský & Poděbradská, 2009).



#### 4.4.7 Středofrekvenční elektroterapie

Protože středofrekvenční proudy obsahují velmi krátké impulsy a rovněž mají krátkou periodu, nedráždí volná nervová zakončení v kůži, čímž je umožněn jejich hlubší průnik v tkáni a dosažení vyšší intenzity. Aplikace těchto proudů bývá bipolární či tetrapolární. Účinky jsou shodné s nízkofrekvenční elektroterapií. Pouze v případě bipolární aplikace je sporný analgetický účinek, protože k tlumení bolesti (vrátkovou teorií) je třeba dráždění kožních receptorů. Kontraindikací jsou akutní stavy z důvodu vysoké iritace kvůli strmému gradientu hloubkové modulace. Naopak mezi výhody těchto proudů se řadí větší hloubka jejich působení (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.8 Galvanoterapie

Galvanoterapie využívá průchodu stejnosměrného proudu tkání. Používá se hlavně pro eutonizaci krevního řečiště díky polarizačnímu účinku, a proto se indikuje mimo jiné v případech, kde došlo k poruše periferního oběhu. Aplikuje se jak pomocí deskových elektrod, tak ve formě hydrogalvanu – čtyřkomorové lázně. Uložení elektrod může být transregionálně (analgetický účinek anelektrotonu), či podélně (podle polohy katody a anody sestupné nebo vzestupné působení proudu; určeno na neuropatie, poruchy prokrvení) (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.9 Termoterapie

Využívá se hlavně pozitivní termoterapie u instantních kompresů, které se aplikují na postižené místo jako příprava před samotnou kinezioterapií. Pokud je přítomna hyperalgická kožní zóna, která se vytvoří na základě lokálního svalového hypertonu, dojde vlivem tepla k jeho uvolnění. Také napomáhá ke změkčení vaziva. Dále je možné využít procedur z kontrastní termoterapie – střídavé koupele rukou, jež umožňují proměnnou reakci prekapilárních svěračů v korigu, a tím změny prokrvení (Kolář et al., 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.10 Pulsní magnetoterapie

K účinkům této metody se řadí vasodilatace, analgezie, disperzní účinek, myorelaxace, myotonizační účinek, antiedematózní a trofotropní účinek. Využívá se u funkčních poruch pohybového systému (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.11 Laser

Díky svým přímým (termický, fotochemický) a nepřímým účinkům (biostimulační, analgetický, protizánětlivý) lze laser v případě úžinových syndromů aplikovat na jizvy po operačním zákroku, reflexní změny ve svalech, periferní parézy (stimulace motorických bodů pulsním laserem před kinezioterapií) (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.4.12 Distanční elektroterapie

Účinek distanční elektroterapie je závislý na použité specifické frekvenci indukovaného proudu, například Bassetovy proudy. K obecným účinkům patří analgetický, vasodilatační, myorelaxační, protizánětlivý a zlepšené hojení měkkých tkání (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

#### 4.5 Farmakoterapie

Jako metoda první volby medikamentózní léčby se využívají nesteroidní antirevmatika. Obyčejně se také aplikuje lokální obštrik nervu steroidem (Boykin et al., 2010; Milani, Mondelli, Ginanneschi, Mazzocchio & Rossi, 2010).

Vondráčková (2009) a Opavský (2006) doporučují pro medikamentózní léčbu neuropatické bolesti antikonvulziva a tricyklická antidepresiva, které mají membránově stabilizační účinky. Jako podpůrný prostředek lze aplikovat lokálně (formou náplasti) či nitrožilně anestetika, například lidokain nebo kapsaicin. Nesteroidní antirevmatika působí pouze v případě, že je v rámci úžinového syndromu poškozeno nervi nervorum, čímž se aktivují přítomné nociceptory. Opioidní analgetika lze využít ve vyšších dávkách.

Do popředí zájmu se nyní dostává poměrně nová metoda léčby neuropatické bolesti – neuromodulace. Jedná se o zavedení stimulujících elektrod buď do oblasti

epidurálního vaku či přímo na nervové vlákno v periférii. Vytvářené impulsy vysílají do míchy informaci, která brání přenosu bolesti do mozku. V případě periferní nervové stimulace, která se jeví jako vhodnější pro podpůrnou terapii úžinových syndromů, je podstatou působení axonální blokáda postiženého nervu. Elektrická stimulace periferního nervu vede ke snížení excitace C vláken s následným snížením podráždění poškozených A vláken. Tento jev je vysvětlován dvěma teoriemi – buď vrátkovým mechanismem, či pomocí blokace aferentních patologických vjemů, čímž se vnímání bolesti v centrálních strukturách vrací do normálu. Hlavní výhodou je působení této metody pouze v postižené oblasti (Houdek a kol., 2007).

V současnosti se zkoumá vliv lokální aplikace progesteronu v případě syndromu karpálního tunelu. Autoři studie vycházejí z předpokladu, že tento hormon, který je syntetizován v oblasti periferního nervu, hraje důležitou roli při regeneraci myelinu a je zodpovědný za životnost nervu. Pokud by se tyto domněnky vyplnily, pravděpodobně by bylo možné využít tuto novou metodu i v terapii ostatních úžinových syndromů (Milani, Mondelli, Ginanneschi, Mazzocchio & Rossi, 2010).

#### 4.6 Ergonomie, prevence

Při terapii úžinových syndromů v oblasti ramene je třeba (mimo vlastní léčby a daných cvičení) pacienta poučit o vhodných polohách končetin a celého těla během dne. Proto je nezbytné seznámit jej s opatřeními, které by měl zavést do svého života, nebo mu naopak sdělit, jaké špatné pohybové návyky je potřeba zcela odstranit, aby se mu problémy nevracely (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009).

Je třeba, aby se pacient vyvaroval polohám horní končetiny, které mohou zapříčinit, či zhoršit projevy úžinového syndromu. Jedná se hlavně o činnosti, vyžadující pohyb rukama nad hlavou (Cummins, Messer & Nuber, 2000).

V rámci prevence lze používat taping. Při zvýšené pohybové aktivitě, nejen sportovní, se aplikují pásy, které stabilizují daný kloub. Taping také zabraňuje vzniku mikrotraumat a náhlých poranění při nácviu nových pohybů (Flandera, 2006).

Watson, Pizzari & Balster (2010) ve své studii uvádějí, že v rámci TOS lze využít pro korekci držení lopatky takzvaný axillární kinesioteapung, který je schopen ji nastavit do elevace a zevní rotace. Nicméně tento postup je doporučován pro pacienty, kteří v tomto postavení udávají úlevu od symptomů.

Protože se v zaměstnání tráví značná část dne, je vhodné se zaměřit na odstranění špatných poloh během práce. Pokud má pacient sedavé zaměstnání, měl by být poučen o správném nastavení židle vůči stolu, jak má sedět a používat pracovní pomůcky (poloha počítače vůči horním končetinám a hlavě, případně nastavení horních končetin během práce s náradím). Jestliže není možné zcela odstranit polohy horních končetin nad hlavou, lze tyto pozice prokládat krátkodobým, asi půlminutovým protažením spojených paží za zády (zapažení vstoje; lopatky se pacient snaží přitáhnou k sobě). Během zatěžující činnosti je vhodná úprava polohy horních končetin tak, aby byly co nejbližší u těla – buď vedle nebo před ním (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009).

Preventivní prvky se zavádějí i v rámci spánku. Pacient by se měl vyvarovat polohám, kde je horní končetina nad hlavou ve flexi a rotaci. Dále by neměl ležet na postižené končetině (pokud ano, využije se další polštář pod hlavu, který udržuje správné nastavení krční páteře) a při lehu na zádech by bylo vhodné podkládat rameno polštářem do zevní rotace. Pokud se objeví bolest ramene po probuzení, tak kyvadlové pohyby jsou účinnou metodou k jejímu odstranění (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009).

Pro korekci správného sedu lze využít prvky z Brüggerova konceptu, jež se snaží eliminovat patologickou aferentaci, vzniklou špatným držením těla a nastolit fyziologické a ekonomické pohyby. Pro nastavení vzpřímeného držení, charakterizovaného thorakolumbální lordózou (od os sacrum po Th5) se zde využívá takzvaný model tří ozubených kol, které představují tři pohyby – klopení pánve vpřed, zvednutí hrudníku a protažení šíje. Je třeba dbát také na správnou polohu těla během řízení motorového vozidla (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009; Pavlů, 2003).

## 5 KLINICKÁ ČÁST

Vzhledem k velmi malému procentu výskytu úžinových syndromů v ramenní oblasti a nedostatečným opatřením při detekci této diagnózy, je v rámci následující kazuistiky prezentován pacient s pozitivními testy na syndrom horní hrudní apertury, ale bez příznaků a tudíž i adekvátního lékařského vyšetření.

### 5.1 Kazuistika

Pohlaví: Muž

Věk: 28 let (ročník 1982)

Pravá horní končetina je dominantní.

Osobní anamnéza: Poporodní paréza plexus brachialis horního typu napravo. Obtížný porod (VEX). Horní končetina byla zcela chabá. S pacientem byla cvičena Vojtova metoda. Rehabilitace probíhala úspěšně.

Během základní školy distenze levého kotníku po špatném dopadu. Bez rentgenologického nálezu. Neindikována ortéza. Otok sám odezněl.

V 16 letech cervikago po jednorázovém přetížení. Držení v antalgické poloze – hlava v úklonu k levé straně po dobu 4 dnů. Použití Voltarenu.

V 19 letech abrupce chrupavky mediálního epikondylu levého femuru z vyrotování kolenního kloubu zevně nárazem protihráče do stojné nohy (oblast mediálního kotníku) při faulu ve fotbalovém zápase. Provedena artroskopie. Nasazena ortéza a podpažní berle na dobu 2 týdnů, poté francouzské hole. Komplikovaná rehabilitace – pacient během terapie onemocněl (nasazený antibiotika, nedocházel na cvičení); prodleva v rehabilitaci, otoky, zatuhlost kloubu. Rozcvičování v bazénu a protahování přes bolest. Prováděla se senzomotorická stimulace, jízda na rotopedu. 2 měsíce se stále objevoval ponámahový otok bez výpotku. Koleno rozcvičeno po cca 2 měsících.

Rodinná anamnéza: Otec má aterosklerózu. Proveden bypass.

Sociální anamnéza: Absolvent vysoké školy.

Pracovní anamnéza: Kancelářská práce, sedavé zaměstnání, práce s počítačem.

Sportovní anamnéza: Dříve fotbal 2krát týdně. Dnes posilování horních končetin s činkami a cvičení břišních svalů 2-3krát týdně minimálně 30 minut. 2krát týdně jízda na rotopedu přibližně 1 hodinu.

Farmakologická a alergologická anamnéza: Bezvýznamná.

#### Vyšetření

Subjektivní: Pacient udává kratší a menší silovou výdrž pravé horní končetiny při zvedání činek (jak v počtu opakování cviků, tak časově). Jinak nepocituje žádné problémy.

#### Objektivní:

##### Kineziologický rozbor

##### Aspekce

Pohled zezadu: Symetrické kontury dolních končetin. Infragluteální a kolenní rýhy stejně vysoko. Bez plochonoží. Pravá tajle ostřejší. Mírná esovitá skolióza v oblasti hrudní páteře (přechod bederní a hrudní páteře dextrokonvex, střední hrudní úsek sinistrokonvex). Odstávající dolní úhly a mediální hrany obou lopatek (scapulae alatae). Pravá lopatka je posazená dál od páteře a níž oproti levé. Mediální hrana levé lopatky více prominuje oproti pravé. Pravá horní končetina v oblasti paže viditelně tenčí než levá. Pravé rameno posazeno níž než levé.

Pohled z boku: Předsunutě držení hlavy. Protrakce ramen. Prohloubená bederní lordóza. Lehce oploštělá hrudní kyfóza. Povolené břišní svaly.

Pohled zepředu: Pupek uprostřed. Pravá bradavka níž než levá. Pravá klíční kost posazená níž než levá.

##### Palpace

Šikmá pánev (levá crista iliaca výš než pravá). Musculus quadratus lumborum oboustranně v hypertonu. Oba horní trapézy v hypertonu (pravý víc) s přítomností reflexních změn. Krátké šíjové extenzory, muscoli scaleni, levatores scapulae a sternocleidomastoidei v hypertonu. Při palpaci úponů svalů (musculi scaleni) u pravé klíční kosti laterálně pacient udává lokální bolest s vyzařováním pod klíční kost a do oblasti pravého ramene. Paravertebrální svaly mezi lopatkama v hypertonu. Pravá horní končetina mírně ochablější oproti levé. Pod hlavicí pravého humeru laterálně palpačně hmatné a bolestivé místo s vyzařováním kaudálně po zevní straně paže do lokte.

Palpačně hmatné a bolestivé místo dorso-mediálně na spodní třetině pravé paže. Bolestivý pravý sulcus ulnaris s iradiací do ruky.

Obvody a délky horních končetin:

Pravá horní končetina - obvody: paže 30 cm, loketní kloub ve 30° flexi: 26 cm, předloktí 27 cm, processus styloidei: 17 cm, rukavičkářská míra: 22 cm

- délky: paže 39 cm, předloktí 31 cm, ruka: 24 cm

Levá horní končetina – obvody: paže 33 cm, loketní kloub ve 30° flexi: 29 cm, předloktí 28 cm, processus styloidei: 17 cm, rukavičkářská míra: 22 cm

- délky: paže 39 cm, předloktí 32 cm, ruka: 24 cm

Vyšetření pasivní pohyblivosti krční páteře: Do rotací a úklonů stranově neomezené, pouze mírně omezen pohyb v předklonu do rotace vlevo kvůli lokální bolestivosti krčního svalstva.

Ramenní kloub (aktivní pohyb): Omezena extenze vpravo cca o 10°, flexe vpravo o cca 10°, abdukce vpravo cca o 5°, zevní rotace vpravo o cca 5°, vnitřní rotace vpravo o cca 15°. Kromě vnitřní rotace je možno pohyby pasivně dotáhnout, ale pacient si stěžuje při jejich provádění na bolest.

Loketní kloub: Nemožnost úplné aktivní extenze (zbývá asi 15°) v pravém loketním kloubu, pasivně lze dotáhnout (s bolestivostí).

Funkční testy

Trendelenburgova zkouška: Pozitivní oboustranně (pacient je nestabilní při zvedání dolní končetiny).

Čepoj: 2 cm

Stibor: 3 cm

Schober: 6 cm

Zkouška šály s pasivním dopružením pro testování akromioklavikulárního kloubu pozitivní vpravo – objevuje se bolest v zadní části ramene.

Zkouška zapažených paží: Jednostranně pozitivní (nedotkne se prsty rukou když je pravá horní končetina ve vnitřní rotaci, tj. je níž než levá).

Testy na rotátorovou manžetu: Flexe pravé paže bolestivá; mírná bolestivost při palpaci šlachy pravého musculus biceps brachii v sulcus bicipitalis humeri.

Test na funkčnost hlubokého stabilizačního systému – test břišního lisu: Insuficientní. Výrazné zapojení krčních flexorů a muscoli sternocleidomastoidei. Vyklenutí břišní stěny s převahou musculus rectus abdominis bez zapojení hlouběji uložených břišních svalů.

Dechový stereotyp: Převaha horního typu dýchání s minimálním zapojením břicha.

Stereotyp flexe a abdukce horních končetin: Pravá horní končetina je v pohybu (flexe i abdukce) opožděnější oproti levé. Pacient dosáhne menší flexe (cca o 5°) a abdukce (10°) pravou horní končetinou oproti levé. Odstávají mediální strany lopatek. Výrazně se zapojují trapézky a paravertebrální svaly mezi lopatkami.

Svalové testy (podle Jandy):

Levá horní končetina: Všechny vyšetřované svaly na stupni svalové síly 5.

Pravá horní končetina: Lopatka - kaudální posunutí a addukce stupeň 4, abdukce s rotací st. 3.

Ramenní kloub - flexe st. 4, extenze st. 3+, abdukce st. 4, extenze v abdukci st. 4, m. pectoralis major st. 4, zevní rotace st. 4+ (bolestivé), vnitřní rotace st. 4-.

Loketní kloub – flexe (musculus biceps brachii) st. 4-.

Ostatní svaly kolem těchto kloubů na stupni 5.

Neurologické vyšetření:

Napídací reflexy na horních končetinách hůře výbavné při Jendrassikově manévru (stehna a kolena tlačil k sobě – izometrická kontrakce) – bicipitový, tricipitový, pronační, flexorů prstů, styloradiální. Kontrolně patellární reflex oboustranně výbavný bez Jendrassikova manévru.

Chvostek 1, 2, 3: Pozitivní; výrazný záškub musculus orbicularis oculi.

Trömner: Negativní.

Tinnelův příznak pro pravý nervus medianus na retinaculum musculorum flexorum a v oblasti pravého sulcus ulnaris humeri pozitivní.

Hluboké čítí: Statestézie – normestézie (ve srovnání s druhostrannou horní končetinou).

Povrchové čítí: Taktilní, rozlišení ostrých a tupých předmětů, dvoubodová diskriminace - normestézie (ve srovnání s druhostrannou horní končetinou).

Testy na TOS:

Roosův: Pozitivní vpravo. Pacient už po cca 20 vteřinách udává začínající bolest v horní končetině, šířící se od ramene postupně až prstům. Končetina viditelně měnila barvu, byla světlejší hlavně v malíkové oblasti, skvrnitá. S obtížemi absolvoval celý test (3 minuty).



Adsonův, Wrightův: Vpravo pozitivní.

Závěr: Pravděpodobně bezpříznakový TOS s možným double crush syndromem v oblasti pravého humeru (vzhledem k vyvolaným iradiacím). Prodělaná paréza brachiálního plexu určitě hraje svou roli v nynějším onemocnění. Bylo by vhodné, aby pacient podstoupil doplňující vyšetření zobrazovacími metodami (nejlépe magnetickou rezonancí) oblasti krční páteře a ramen pro zjištění strukturálních změn a pro vyloučení případných jiných diagnóz. Nemělo by chybět i provedení EMG a vyšetření neurologem.

## 6 DISKUSE

Úžinové syndromy v oblasti ramene jsou poměrně obtížně zjištělnou diagnózou. Už jen pro vyloučení veškerých dalších onemocnění v tomto regionu se musí využít jak zobrazovacích metod, tak detailního vyšetření, v čele s neurologickým testováním, důkladně odebranou anamnézou a speciálními funkčními testy, které jsou charakteristické pro jednotlivé patologie (Huang & Zager, 2004).

V definitivní a diferenciální diagnostice úžinových syndromů převládají zobrazovací metody. Zejména magnetická rezonance je velmi citlivá v detekci přítomných patologií jak v kostních, tak měkkých tkáních (Demirbag et al, 2007; Boykin et al., 2010). Nicméně, mezi výraznou nevýhodu se řadí vysoká cena provozu, a proto většinou není vždy možné tohoto typu diagnostiky využít (Kolář et al, 2009). Vedle magnetické rezonance podává definitivní průkaz o nervovém poškození EMG (Ehler & Ambler, 2002; Kolář et al, 2009). Ostatní zobrazovací metody, například termovize či ultrazvuk, nejsou zcela spolehlivé a je tedy nezbytné je považovat pouze za doplňkovou formu testování (Kováč, 2009; Pillen, Arts, & Zwarts, 2008). Snad jen rentgenové snímky mohou v případě kostěné patologie podat definitivní průkaz komprese periferního nervu, ale jsou nedostačující v zobrazení měkkých struktur (Kolář et al., 2009).

Specifické funkční testy (například v rámci TOS Roosův test) se považují za jakési vodítko během stanovování diagnózy. Demirbag et al. (2007) ve své dvojité zaslepené kontrolované studii zjišťovali, zda se patologický nález z funkčních testů shoduje s pozitivním nálezem během zobrazení pomocí magnetické rezonance. Jejich předpoklad se potvrdil, a tak lze diagnostiku pomocí této zobrazovací metody považovat za objektivizační faktor pro stanovení TOS.

V případě TOS se dostávají do kontrastu tvrzení o jeho existenci. Například Watson, Pizzari & Balster (2009) jej diagnostikují, zatímco Wilbourn (1990) tvrdí, že nespecifický typ TOS je kontroverzní záležitost.

Léčba úžinových syndromů v této oblasti není dosud zcela jasně stanovena (Watson, Pizzari & Balster, 2009). Obvykle se začíná s konzervativní terapií. Pokud je tento způsob neúspěšný, přichází na řadu invazivní řešení v podobě operačního zákroku (Huang & Zager, 2004; Boykin et al., 2010; Watson, Pizzari & Balster, 2009). Ať už jde o miniinvazivní výkon – artroskopii (v případě komprese nervus suprascapularis) – či klasický otevřený přístup a odstranění patologického útvaru, způsobujícího útlak nervového vlákna (Samarasam, Sadhu, Agarwal & Nayak, 2004; Boykin et al., 2010).

Léčebně rehabilitační postup není jednotný, ani nijak ucelený (Povlsen, Belzberg, Hansson & Dorsi, 2010). Pouze Watson, Pizzari & Balster (2009) se snažili navrhnout diagnostické řešení, zahrnující jak funkční testování, tak celkové vyšetření TOS. Ve svém pokračování studie Watson, Pizzari & Balster (2010) dále nastínili terapii tohoto úžinového syndromu. Je zde uveřejněna jak konzervativní, tak operační léčba, přičemž autoři dávají přednost terapii konzervativní. Zabývají se zejména stabilizací lopatky pomocí nejrůznějších metod a posilování pažního a ramenního svalstva ve specifických pozicích.

Pro úžinový syndrom nervus suprascapularis platí v rámci konzervativní terapie rovněž stabilizace lopatky, navýšení svalové síly a udržení optimálního rozsahu pohybu v ramenním kloubu (Boykin et al., 2010).

Většina autorů studií, zabývajících se úžinovými syndromy v ramenní oblasti velice stručně zmiňuje konzervativní terapii (Huang & Zager, 2004; Boykin et al., 2010). Zdůrazňují aplikování léčebně rehabilitačních metod, jejichž princip spočívá v celkové korekci vadného držení těla a zlepšení postury člověka, protože právě tato patologie bývá mnohdy příčinou vzniku těchto onemocnění. Dále jako podpůrnou léčbu obecně doporučují aplikaci fyzikální terapie. Kolář et al. (2009) zmiňuje použití pulsní magnetoterapie, laseru, ultrazvuku, distanční elektroterapie, střídavých koupelí a pro snížení svalového hypertonu jsou vhodné analgetické a myorelaxační účinky elektroterapie.

Kyvadlové pohyby do krajních poloh nejsou dle Longa et al. (2010) zcela vhodné v počátečních fázích terapie ruptury rotátorové manžety. Pacient by měl nejdříve provádět malé pohyby a poté navyšovat rozsah pohybu. Pokud se totiž horní končetina dostane až do krajní polohy, dochází k nadměrné aktivaci musculus supraspinatus, což by mohlo vést ke vzniku úžinového syndromu nervus suprascapularis.

Cílená terapie zaměřená přímo na postižené periferní nervy vychází z jejich mobilizace. Těmito postupy se zabývají koncepty dle Maitlanda a Butlera. Zatímco Maitland využívá hlavně mobilizaci kloubní, která ve svém důsledku ovlivňuje všechny přilehlé tkáně, tedy včetně nervové, Butler využívá hlavně tenzních testů jednotlivých nervů a léčbu jejich prostřednictvím. Zároveň využívá i prvků z Maitlandových postupů. Obě metody se vzájemně doplňují a odkazují na sebe (Butler, 1990; Hengeveld & Banks, 2005). Mobilizací periferních nervů se také zabývá Michael Shacklock. Bohužel se autorce bakalářské práce nepodařilo sehnat jakoukoliv vhodnou literaturu o tomto konceptu.

Globální léčebná rehabilitace poskytuje poměrně široké spektrum terapeutických metod, založených hlavně na neuromuskulárním principu. Jedná se například o Vojtovu reflexní lokomoci, dynamickou neuromuskulární stabilizaci, či prvky z PNF (Pavlů, 2003; Kolář, 2009).

V oblasti farmakoterapie zmiňují hlavně zahraniční autoři použití nesteroidních antiflogistik a lokálních obstříků steroidy (Boykin et al., 2010; Milani, Mondelli, Ginanneschi, Mazzocchio & Rossi, 2010). Ale v léčbě neuropatické bolesti tyto prostředky selhávají. Vhodná je aplikace antikonvulziv a tricyklických antidepresiv. Až v případě neúspěchu těchto skupin farmak se přechází na opioidní analgetika (Vondráčková, 2009). Do popředí zájmu se také dostávají invazivní techniky na principu neuromodulace (Houdek a kol, 2007). V současné době se zkoumá hormonální léčba úžinových syndromů pomocí lokálně aplikovaného progesteronu (Milani, Mondelli, Ginanneschi, Mazzochio & Rossi, 2010).

Velkou roli v rámci úžinových syndromů hraje i prevence, kterou se zabývá hlavně McKenzieho metoda (McKenzie, Watson & Lindsay, 2009). Pojednává o režimových opatřeních během pracovního procesu a doporučuje správné polohy ve spánku. Vhodná je také aplikace tapingu pro stabilizaci ramenního kloubu (Flandera, 2006).

## **7 ZÁVĚR**

Úžinové syndromy v oblasti ramene jsou často opomíjenou diagnózou vzhledem ke svému procentu výskytu. Zvláště kolem tak složitého kloubního útvaru, jako je ramenní pletenec je třeba rozpoznat různé diagnózy z hlediska etiologie, které jsou však svými projevy příbuzné. Protože následná nesprávně zvolená léčba a rehabilitační postupy mohou ve svém důsledku významným způsobem nepříznivě ovlivnit nejen stav a struktury daného regionu, ale v pozdějším časovém úseku i celkovou posturu.

## 8 SOUHRN

Úžinové syndromy se řadí mezi mononeuropatie. Jedná se o postižení periferních nervů kompresivním mechanismem. Nejčastějšími zástupci z oblasti těchto onemocnění kolem ramenního kloubu jsou syndrom horní hrudní apertury a útlak nervus suprascapularis. K typickým symptomům úžinového syndromu patří senzitivní příznaky, zejména hypestezie, alodynies a parestezie. Při neléčeném onemocnění však může dojít až k motorickým výpadkům a zmenšení svalové síly. Přítomny bývají i vegetativní symptomy ve formě zhoršeného prokrvení končetiny.

Diagnostika se provádí jak v rámci neurologického a kineziologického vyšetření, tak pomocí zobrazovacích metod (hlavně RTG zobrazení a magnetické rezonance) a elektromyografie, které mnohdy podávají definitivní průkaz této poruchy.

Léčba se zahajuje aplikací konzervativních přístupů, které zahrnují lokální i globální fyzioterapeutické metody. Místně lze použít procedury z oblasti fyzikální terapie (například elektroterapie, pulsní magnetoterapie, termoterapie, laser), mobilizaci periferních nervů a kloubů, protažení fascií či metody k úpravě svalového tonu a odstranění reflexních změn. V rámci globální terapie se fyzioterapeut zaměřuje na korekci vadného držení těla a rozsáhlejší svalové dysbalance. Lze indikovat koncepty založené na neurofyziologickém podkladu (proprioceptivní neuromuskulární facilitaci, Vojtovu reflexní lokomoci, dynamickou neuromuskulární stabilizaci), Feldenkreisovu metodu nebo S-E-T koncept. Důležitou složkou léčebné rehabilitace by měla být prevence a ergonomie jak domácího, tak zejména pracovního prostředí.

Pokud je konzervativní terapie neúspěšná, přistupuje se k invazivnímu řešení, kdy se odstraní tkáň, způsobující útlak nervového vlákna. Nejčastěji se jedná o vazivové pruhy, či aberantní útvary (například krční žebro u syndromu horní hrudní apertury).

Úžinové syndromy v oblasti ramene jsou poněkud přehlíženou diagnózou v rámci vyšetřování a stanovování diferenciální diagnostiky v tomto regionu. Ať už z důvodu nízkého procentuálního výskytu, či nedostatečných znalostí o této skupině onemocnění. Proto je snahou této bakalářské práce ozřejmit a utřídit dosud známé poznatky o postiženích jednotlivých periferních nervů. Zároveň se tato práce zabývá problematikou etiopatogeneze a současných léčebně rehabilitačních postupů s možnostmi využití různých terapeutických konceptů jak z hlediska lokální aplikace, tak celkové posturální korekce.

## 9 SUMMARY

Entrapment syndromes fall within mononeuropathies. They are caused by compressive damage of peripheral nerves. The most common ones in the shoulder region are thoracic outlet syndrome and suprascapular nerve entrapment. Typical sensitive symptoms of the entrapment neuropathies are paresthesia and alodynia imparticularly. If the impairment is not treated, motor deficiency and muscle strength loss can occur. There are autonomic symptoms too.

Diagnostic procedures are held in forms of neurologic and kinesiological examination and also imaging methods (X-Ray and MRI) with electromyography are helpful.

The treatment begins with conservative procedures, which contain local and global physiotherapeutic methods. Physical therapy (for example electrotherapy, pulse magnetotherapy, thermotherapy, laser), mobilisation of peripheral nerves and joints, fascia stretching or techniques for muscle tone modification and elimination of reflective changes can be indicated as a local treatment. Within the scope of global therapy, the physiotherapist focuses on postural reeducation and treating larger muscle dysbalances. There are concepts on a neurophysiological base (such as PNF, Vojta's method, dynamical neuromuscular stabilization), or Feldenkreis's therapy and exercise with RedCord system. The prevention and the ergonomy of home and work place is an important part of rehabilitation as well.

If the conservative treatment is unsuccessful, invasive techniques are used. The tissue which entraps the nerve is removed. The most common ones are ligament or aberrant objects (for example cervical rib, in case of thoracic outlet syndrome).

Entrapment syndromes in the shoulder area are commonly misdiagnosed during an examination and differential diagnosis assesment. Either because of a very low percentage incidence, or inadequate knowledge about this group of disorders. The aim of this bachelor thesis is to summarize and clarify the known findings of the particular peripheral nerves impairments made up to now. This bachelor thesis also deals with the issues of pathogenesis of entrapment neuropathies and presents different rehabilitation concepts focused both on the local treatment and postural correction as well.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adler, S., Beckers, D. & Buck, M. (2007). *PNF in practise*. Würzburg: Springer.
- Ambler, Z. (1999). *Neurologie pro studenty všeobecného lékařství*. Praha: Karolinum.
- Akuthota, V. & Herring, S. A. (2009). *Nerve and vascular injuries in sports medicine*. New York, NY: Springer.
- Bahm, J. (2007). Critical review of pathophysiologic mechanisms in thoracic outlet syndrome (TOS). *Acta neurochirurgica supplement 100 How to improve the results of peripheral nerve surgery*, 137-139.
- Bayramoğlu, A., Demiryürek, D., Tüccar, E., Erbil, M., Aldur, M. M., Tetik, O. & Doral, M. N. (2003). Variations in anatomy at the suprascapular notch possibly causing suprascapular nerve entrapment: an anatomical study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 11(6), 393-398. Retrieved 22.12.2010 on the World Wide Web: <https://springerlink3.metapress.com/content/qhdcdtrnbnt2jhuc/resource-secured/?target=fulltext.html&sid=lagqapuxr0sc45452kwekxf0&sh=www.springerlink.com>
- Benda, K. et al. (2007). *Lymfedém: komplexní fyzioterapie, lymfodrenáže a doplňující léčebná péče*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Borovanský, L. (1972). *Soustavná anatomie člověka 2*. Praha: Avicenum.
- Boykin, R. E., Friedman, D. J., Higgins, L. D. & Warner, J. J. P. (2010). Suprascapular neuropathy. *The journal of bone and joint surgery*, 92, 2348-2364. Retrieved 14.11.2010 from the World Wide Web: <http://www.ejbs.org/cgi/content/abstract/92/13/2348>
- Brody, L. T. & Geigle, P. R. (2009). *Aquatic exercise for rehabilitation and training*. Illinois (IL): Human Kinetics.
- Butler, D. S. (1990). *Mobilisation of the nervous system*. Londýn: Churchill Livingstone.
- Campbell, W. W. (2008). Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clinical Neurophysiology*, 119, 1951-1965. Retrieved 19.12.2010 from the World Wide Web: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6VNP-4SH7F17-1&\\_user=990403&\\_coverDate=09%2F30%2F2008&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=gateway&\\_origin=gateway&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=1696892590&\\_rerunOrigin=scholar.google&\\_acct=C000049942&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_useid=990403&\\_md5=b0c114af07bec57ffa371dae2696527b&searchtype=a](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VNP-4SH7F17-1&_user=990403&_coverDate=09%2F30%2F2008&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1696892590&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000049942&_version=1&_urlVersion=0&_useid=990403&_md5=b0c114af07bec57ffa371dae2696527b&searchtype=a)



- Crotti, F. M., Carai, A., Carai, M., Sgaramella, E. & Sias, W. (2005). Post-traumatic thoracic outlet syndrome (TOS). *Acta Neurochirurgica Supplement 92 Advanced peripheral nerve surgery and minimal invasive spinal surgery*, 13-15.
- Cummins, C. A., Messer, T. M. & Nuber, G. W. (2000). Current concepts review – suprascapular nerve entrapment. *The journal of bone and joint surgery*, 82, 415-424. Retrieved 14.12.2010 from the World Wide Web: <http://www.ejbjs.org/cgi/reprint/82/3/415>
- Demirbag, D., Unlu, E., Ozdemir, F., Genchellac, H., Temizoz, O., Ozdemir, H. & Demir, K. (2007). The relationship between magnetic resonance imaging findings and postural maneuver and physical examination tests in patients with thoracic outlet syndrome: Results of a double-blind, controlled study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(7), 844-851. Retrieved 2.1.2011 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17601463>
- Doležalová, R. & Pětivlas, T. (2011). *Kinesiotaping pro sportovce. Sportujeme bez bolesti*. Praha: Grada.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ehler, E. & Ambler, Z. (2002). *Trendy soudobé neurologie a neurochirurgie. Svazek 3. Mononeuropatie*. Praha: Galén.
- Ehler, E. (2006). Méně běžné profesionální mononeuropatie. *Neurologie pro praxi*, 5, 257-260. Retrieved 19.12.2010 from the World Wide Web: [http://www.solen.sk/index.php?page=pdf\\_view&pdf\\_id=1618&magazine\\_id=3](http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=1618&magazine_id=3)
- Flandera, S. (2006). *Tejpování*. Olomouc: Poznání.
- Houdek, M., Ševčík, P., Kozák, J., Vrba, I. a kol. (2007). *Neuromodulace*. Praha: Grada.
- Huang, J. H. & Zager, E. L. (2004). Thoracic outlet syndrome. *Neurosurgery*, 55(4), 897-903. Retrieved 22.1.2011 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15458598>
- Hussey, A. J., O'Brien, C. P. & Regan, P. J. (2007). Parsonage-Turner syndrome – case report and literature review. *Hand*, 2(4), 218-221. Retrieved 25.11.2010 from the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18780056>
- Chen, D., Gu, Y., Lao, J. & Chen, L. (1995). Dorsal scapular nerve compression. Atypical thoracic outlet syndrome [Abstract]. *Chinese Medical Journal*, 108(8), 582-585. Retrieved 12.1.2011 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7587488>

- Inaba, A. & Yokota, T. (2003). Isolated musculocutaneous nerve palsy during sleep. *Muscle & Nerve*, 28(6), 773-774. Retrieved from the World wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.10493/pdf>
- Janda, V. a kol. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada.
- Kolář, P. et. al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kováč, M. (2009). *Termovízia v diagnostike periférnych neuropatií*. Brno: Tribun EU.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: .
- Li, G., Tian, D., Yu, J., Li, W. & Meng, J. (2008). Synergistic effects of compound physical factor treatment on neurological outcome after peripheral nerve entrapment surgery: a randomized controlled study [Abstract]. *Cochrane Central Register of Controlled Trials*. Retrieved 30.1.2010 from the World Wide Web: [http://d.wanfangdata.com.cn/periodical\\_zgsjzsyj-e200801023.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/periodical_zgsjzsyj-e200801023.aspx)
- Long, J. L. et al. (2010). Activation of the shoulder musculature during pendulum exercises and light activities. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(4), 230-237. Retrieved 29.11.2010 from the World Wide Web: [http://www.jospt.org/issues/articleID.2414,type.2/article\\_detail.asp](http://www.jospt.org/issues/articleID.2414,type.2/article_detail.asp)
- Loukas, M., Louis Jr., R.G. & Kwiatkowska, M. (2005). Chondroepitrochlearis muscle, a case report and a suggested revision of the current nomenclature. *Surgical and radiologic anatomy*, 27, 354-356. Retrieved 25.1.2010 from the World Wide Web: <http://www.springerlink.com/content/w2n5w15422822040/fulltext.pdf>
- Lunardi, P., Mastronardi, L., Farah, J. O., Biase, C., Trasimeni, G. & Gualdi, G. F. (1996). Spinal accessory nerve palsy due to neurovascular compression. Report of a case diagnosed by magnetic resonance imaging and magnetic resonance angiography [Abstract]. *Neurosurgical Review*, 19(3), 175-178. Retrieved 4.2.2011 from EBSCO Database on the World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?hid=15&sid=7533f9d0-d5d9-4941-80c2-0c3dd268bc89%40sessionmgr15&vid=5&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=eda&AN=ejs15020132>
- Magee, D. J. (2002). *Orthopedic physical assessment*. Philadelphia, PA: Saunders.
- Manske, R. C., Sumler, A. & Runge, J. (2009). *Human kinetics*, 14(2), 45-47. Retrieved 20.12.2010 from EBSCO Database on the World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=15&sid=a703c35d-ec4b-4810-b116-6746354e4e56%40sessionmgr11&vid=19>

- Martin, R. M. & Fish, D. E. (2008). Scapular winging: anatomical review, diagnosis, and treatments. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 1(1), 1-11. Retrieved 1.2.2011 from the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/issues/178918/>
- Matullo, K. S., Duncan, I. C., Richmond, J., Criner, K., Schneck, C. & Wetzel, F. T. (2010). Characterization of a first thoracic rib ligament. *Spine*, 35(23), 2030-2034.
- McKenzie, R., Watson, G. & Lindsay, R. (2009). *Léčíme si rameno sami*. New Zealand: Spinal publications.
- Miguel, M., Llusá, M., Ortiz, J. C., Porta, N., Lorente, M. & Götzens, V. (2001). The axillopectoral muscle (of Langer) report of three cases. *Surgical and radiologic anatomy*, 23(5), 341-343. Retrieved 25.1.2010 from the World Wide Web: <http://www.springerlink.com/content/k734251646135761/>
- Milani, P., Mondelli, M., Ginanneschi, F., Mazzocchio, R. & Rossi, A. (2010). Progesterone – new therapy in mild carpal tunnel syndrome? Study design of a randomized clinical trial for local therapy. *Journal of brachial plexus and peripheral nerve injury*, 11(5). Retrieved 14.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.jbppni.com/content/5/1/11>
- Mlčoch, Z. (2008). Vertebrogenní algický syndrom. *Medicína pro praxi*, 5(11), 437-439. Retrieved 4.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/med/2008/11/09.pdf>
- Mondelli, M., Cioni, R. & Federico, A. (1998). Rare mononeuropathies of the upper limb in bodybuilders [Abstract]. *Muscle & Nerve*, 21(6), 809-812. Retrieved 3.2.2011 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291097-4598%28199806%2921:6%3C809::AID-MUS17%3E3.0.CO;2-N/abstract>
- Nishida, Y., Koh, S., Fukuyama, Y., Hirata, H. & Ishiguro, N. (2009). Nodular fasciitis causing axillary nerve palsy: A case report. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 19, e1-e4. Retrieved 31.1.2011 from ScienceDirect Database on the World Wide Web: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6WM1-4YH49F7-5&\\_user=990403&\\_coverDate=06%2F30%2F2010&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=search&\\_origin=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_acct=C000049942&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=990403&md5=c5b627858c93aff0dae6d850bd047290&searchtype=a](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WM1-4YH49F7-5&_user=990403&_coverDate=06%2F30%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000049942&_version=1&_urlVersion=0&_userid=990403&md5=c5b627858c93aff0dae6d850bd047290&searchtype=a)

- Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Opavský, J. (2006). Neuropatické bolesti – patofyziologické mechanismy a principy terapie. *Neurologie pro praxi*, 5, 270-274. Retrieved 1.2.2011 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2006/05/11.pdf>
- Ošťádal, O., Burianová, K. & Zdařilová, E. (2008). *Léčebná rehabilitace a fyzioterapie v pneumologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Paoletti, S. (2009). *Fascie. Anatomie, poruchy a ošetření*. Olomouc: Poznání.
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. Brno: Cerm.
- Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi*. Praha: Grada.
- Pillen, S., Arts, I. M. P. & Zwarts, M. J. (2008). Muscle ultrasound in neuromuscular disorders. *Muscle & Nerve*, 37, 679-693. Retrieved 7.1.2011 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.21015/full>
- Poděbradský, J. & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy*. Praha: Grada.
- Povlsen, B., Belzberg, A., Hansson, T. & Dorsi, M. (2010). Treatment for thoracic outlet syndrome [Abstract]. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Retrieved 1.2.2011 from Cochrane library on the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clsystrev/articles/CD007218/frame.html>
- Pratt, N. E. (1986). Neurovascular entrapment in the regions of the shoulder and posterior triangle of the neck. *Physical Therapy*, 66(12), 1894-1900. Retrieved 28.11.2010 from the World Wide Web: <http://ptjournal.apta.org/content/66/12/1894.full.pdf>
- Příkryl, P. (2008). Bolesti ramenního kloubu. *Medicína pro praxi*, 5(6), 277-278. Retrieved 29.12.2010 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/med/2008/06/11.pdf>
- Ranney, D. (1996). Thoracic outlet: An anatomical redefinition that makes clinical sense [Abstract]. *Clinical anatomy*, 9(1), 50-52. Retrieved 18.12.2010 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/%28SICI%291098-2353%281996%299:1%3C50::AID-CA10%3E3.0.CO;2-9/abstract>
- Rossi, F., Triggs, W. J., Gonzales, R. & Shafer, S. J. (1999). Bilateral medial pectoral neuropathy in a weight lifter [Abstract]. *Muscle & Nerve*, 22(11), 1597-1599. Retrieved 9.1.2011 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10514241>

- Rychlíková, E. (2002). *Funkční poruchy kloubů končetin. Diagnostika a léčba*. Praha: Grada.
- Samarasam, I., Sadhu, D., Agarwal, S. & Nayak, S. (2004). Surgical management of thoracic outlet syndrome: A 10-year experience. *ANZ Journal of surgery*, 74 (6), 450- 454. Retrieved 6.1.2011 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ans.2004.74.issue-6/issuetoc>
- Seeger, M. & Bewig, B. (2010). Paget-Schroetter syndrome [Abstract]. *The new England journal of medicine*. Retrived 29.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMicm1000279>
- Simonetti, S. (2000). Lesion of the anterior branch of axillary nerve in a patient with hereditary neuropathy with liability to pressure palsies. *European journal of neurology*, 7, 577-579. Retrieved 5.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11054147>
- Staal, A., Van Gijn, J. & Spaans, F. (1999). *Mononeuropathies. Examination, diagnosis and treatment*. London: WB Saunders. In Ehler, E.& Ambler, Z. (2002). *Trendy soudobé neurologie a neurochirurgie. Svazek 3. Mononeuropatie*. Praha: Galén.
- Sunderland, S. (1990). The anatomy and physiology of nerve injury. *Muscle & Nerve*, 13, 771-784. Retrieved 30.11.2010 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.880130903/abstract>
- Sunderland, S. (1951). A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*, 74(4), 491-516. Retrieved 3.1.2011 from the World Wide Web: <http://brain.oxfordjournals.org/content/74/4/491.full.pdf+html>
- Terapimaster. Active treatment and exercise with S.E.T. (Sling Exercise Therapy) (n.d). Retrieved 12.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.aokhealth.com/PDF/Terapi251104.pdf>
- Vigasio, A. & Marcoccio, I. (2009). Homolateral hour-glass like constriction of the axillary and suprascapular nerves: case report [Abstract]. *Journal of hand surgery*, 34(10), 1815- 1820. Retrieved 19.12.2010 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19897320>
- Vodvářka, T. (2005). Úžinové syndromy. *Interní medicína pro praxi*, 7(2),74-80. Retrieved 1.12.2010 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/int/2005/02/04.pdf>

- Vondráčková, D. (2009). Farmakoterapie neuropatické bolesti. *Klinická farmakologie a farmacie*, 23(4), 181-186. Retrieved 2.2.2011 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/far/2009/04/08.pdf>
- Wang, Ch. K., Gowda, A., Barad, M., Mackey, S. C. & Carroll, I.R. (2009). Serratus muscle stimulation effectively treats notalgia parasthetica caused by long thoracic nerve dysfunction: a case series. *Journal of brachial plexus and peripheral nerve injuries*, 4(17). Retrieved 3.2.2011 from the World Wide Web: <http://www.jbppni.com/content/4/1/17>
- Watson, L. A., Pizzari, T. & Balster, S. (2009). Thoracic outlet syndrome part 1: Clinical manifestations, differentiation and treatment pathways. *Manual Therapy*, 14(6), 586-595. Retrieved 23.11.2010 from PubMed on the World Wide Web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19744876>
- Watson, L. A., Pizzari, T. & Balster, S. (2010). Thoracic outlet syndrome part 2: Conservative management of thoracic outlet. *Manual Therapy*, 15(4), 305-314. Retrieved 23.11.2010 from the World Wide Web: <http://www.manualtherapyjournal.com/article/S1356-689X%2810%2900038-X/abstract>
- Wilbourn, A. (1990). The thoracic outlet syndrome is overdiagnosed. [Abstract]. *Archives of neurology*, 47(3), 328-330. Retrieved 20.1.2011 from the World Wide Web: <http://archneur.ama-assn.org/cgi/content/summary/47/3/328>