

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**REHABILITACE U PACIENTŮ PO NITROKLOUBNÍCH
ZLOMENINÁCH DISTÁLNÍHO HUMERU**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

(bakalářská)

Autor: Jana Vykydalová, obor Fyzioterapie

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Olomouc 2017

Jméno a příjmení autora: Jana Vykydalová

Název diplomové práce: Rehabilitace u pacientů po nitrokloubních zlomeninách distálního humeru

Pracoviště: Katedra fyzioterapie, FTK UP

Vedoucí diplomové práce: Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Rok obhajoby diplomové práce: 2017

Abstrakt: Tato práce se zabývá rehabilitací nitrokloubních zlomenin distálního humeru. V úvodní části práce se věnuji anatomii loketního kloubu, následně jeho kineziologii a biomechanice. Dále zmiňuji charakteristiku a diagnostiku zlomenin v oblasti distálního humeru, jejich chirurgické řešení, následné komplikace léčby a jejich možné terapeutické ovlivnění. V další části práce navrhuji rehabilitační péči pacientům po nitrokloubní zlomenině distálního humeru. Pro doplnění práce přikládám kazuistiku pacientky s frakturou laterálního kondylu humeru na pravé horní končetině.

Klíčová slova: distální humerus, fraktura, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb

Author's First Name and Last Name: Jana Vykydalová

Bachelor Thesis Title: Rehabilitation at Patients After Suffering an Intra-articular Fracture of Distal Humerus

Workplace: the Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture at the Palacky University Olomouc

Thesis Supervisor: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Year of the Thesis Defense: 2017

Abstract: The thesis deals with the rehabilitation of intra-articular fractures of the distal humerus. The introduction part of the thesis focuses on the elbow joint anatomy. Subsequently, the focus is aimed at the joint's kinesiology and biomechanics. Further, the introduction also mentions the characteristics and diagnostics of fractures at the distal humerus area, their surgical solutions with subsequent treatment complications that may appear, pointing out at possible therapeutical influence of these complications. In the next part of the thesis, the author designs her way of rehabilitation care for patients who have suffered an intra-articular fracture of the distal humerus. In addition, in order to make the factual content of the thesis more illustrative, the author attaches the casuistry of a female patient who has suffered a fracture of the lateral condyle of the right upper extremity humerus.

Keywords: distal humerus, fracture, rehabilitation

I agree with circulation of the bachelor's thesis within library services.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Doc. MUDr. Pavla Maňáka, CSc. a v seznamu literatury jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržela jsem zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji doc. MUDr. Pavlu Maňákovi, CSc. za pomoc a cenné rady, které mi během zpracování bakalářské práce poskytl. Poděkování patří i mým nejbližším za veškerou podporu během mého studia.

ZKRATKY

a. – arteria

ADL – aktivity of daily living

AGR – antigravitační relaxace

CNS – centrální nervová soustava

CT – computed tomography

Fa – pohyb prováděný v rovině frontální – aktivní

Fp – pohyb prováděný v rovině frontální - pasivní

L - levý

lat. - lateralis

m. – musculus

MET – muscle energy technique

n. – nervus

P - pravý

PFI – postfacilitační inhibice

PIR – postizometrická relaxace

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

proc. – processus

RTG – rentgenové záření

Sa – pohyb prováděný v rovině sagitální – aktivní

Sp – pohyb prováděný v rovině sagitální – pasivní

UZ - ultrazvuk

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	CÍL	10
3	ANATOMIE LOKETNÍHO KLOUBU (ARTICULATIO CUBITI)	11
3.1	Artikulující kosti	11
3.1.1	Humerus (kost pažní).....	11
3.1.2	Radius (kost vřetenní).....	12
3.1.3	Ulna (kost loketní)	13
3.2	Vazy loketního kloubu	14
3.3	Svaly loketního kloubu	15
4	KINEZIOLOGIE LOKETNÍHO KLOUBU	17
5	BIOMECHANIKA LOKETNÍHO KLOUBU	18
6	ZLOMENINY DISTÁLNÍHO KONCE HUMERU	18
6.1	Suprakondylické zlomeniny.....	19
6.2	Interkondylické (intraartikulární) zlomeniny.....	19
6.3	Zlomenina zevního (radiálního) kondylu humeru	19
6.4	Zlomenina vnitřního (ulnárního) kondylu humeru	20
6.5	Zlomeniny zevního (radiálního) epikondylu humeru	20
6.6	Zlomenina vnitřního (ulnárního) epikondylu humeru	20
6.7	Zlomenina hlavičky kosti pažní (Fractura capituli humeri).....	20
6.8	Zlomeniny trochlea humeri.....	21
7	KLASIFIKACE ZLOMENIN	21
7.1	AO klasifikace	21
7.2	Další klasifikace.....	22
8	STANOVENÍ DIAGNÓZY	23
8.1	Anamnéza	23
8.2	Klinické vyšetření	23
8.3	Zobrazovací metody.....	23
9	CHIRURGICKÁ LÉČBA	24
10	KOMPLIKACE LÉČBY	25
10.1	Pooperační infekce.....	25
10.2	Heterotopické osifikace	25
10.3	Posttraumatická artróza.....	26
10.4	Aseptická nekróza hlavičky humeru (tzv. vrhačský loket), Pannerova choroba	26
10.5	Léze n. ulnaris	26
10.6	Osové úchyvky	27
11	LÉČEBNÁ REHABILITACE	27
11.1	Rehabilitace v době hojení.....	28
11.1.1	Imobilizovaná zlomenina.....	28
11.1.2	Zlomenina bez imobilizace	28
11.2	Rehabilitace u zhojené zlomeniny	29
11.2.1	Vstupní vyšetření	29

12	KINEZIOTERAPIE	34
12.1	Aktivní pohybová terapie.....	34
12.2	Pasivní pohybová terapie	34
12.3	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).....	34
12.4	Techniky k ovlivnění rozsahu pohybu	35
12.4.1	Postfacilitační inhibice (PFI)	35
12.4.2	Stretching	35
12.5	Terapie bolestivých svalů	36
12.5.1	Kompresie bolestivých bodů.....	36
12.5.2	Postizometrická relaxace (PIR).....	36
12.5.3	Antigravitační relaxace (AGR).....	37
12.5.4	MET – muscle energy technique	37
12.6	Mobilizace.....	37
12.7	Cvičení na posílení svalů	38
12.8	Terapie jizvy	38
13	RIZIKA REHABILITACE	39
13.1	Selhání osteosyntézy	39
14	FYZIKÁLNÍ TERAPIE	39
14.1	Mechanoterapie.....	39
14.1.1	Vakuum – kompresní terapie	40
14.1.2	Magnetoterapie	40
14.1.3	Distanční elektroterapie – Bassetovy proudy	40
14.1.4	Ultrasonoterapie.....	41
14.2	Fototerapie	41
14.2.1	Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation).....	41
14.3	Hydroterapie	41
14.3.1	Vířivé koupele.....	41
15	ERGOTERAPIE	42
16	KAZUISTIKA	43
16.1	Anamnéza	43
16.2	Vyšetření	44
16.3	Krátkodobý rehabilitační plán.....	46
16.4	Dlouhodobý rehabilitační plán.....	49
17	DISKUZE	50
18	ZÁVĚR	53
19	SOUHRN	54
20	SUMMARY	55
21	REFERENČNÍ SEZNAM	56

1 ÚVOD

Horní končetiny jsou hlavním úchopovým a manipulačním orgánem člověka. Slouží k výkonu práce, sebeobsluhy a významnou roli hrají i v komunikaci.

Loketní kloub tvoří spojení mezi paží a předloktím. Jedná se o velmi složité skloubení tří kostí, které je zpevněno velkým počtem ligament a svalů. Schopnost přesných pohybů ruky v prostoru je dána jejich dokonalou souhrou, které předcházely vývoj dlouhý několik milionů let.

Pro léčbu onemocnění loketního kloubu, je důležité znát anatomické struktury a rozumět biomechanice a kineziologii lokte. Tyto znalosti jsou důležité jak pro ošetřujícího lékaře, tak pro fyzioterapeuta, v jehož následné péči se pacient ocitá. Poranění v oblasti horní končetiny se negativně odráží na výkonu téměř jakékoliv denní činnosti. Cílem rehabilitace tedy je co nejrychlejší návrat pacienta do běžného života s dosažením maximální možné úpravy zdravotního stavu.

2 CÍL

Cílem této bakalářské práce je navrhnout komplexní rehabilitační přístup u pacientů po nitrokloubních zlomeninách distálního humeru. K vytvoření ucelené rehabilitace vycházím z poznatků anatomických, kineziologických a biomechanických, jež jsou popsány v teoretické části práce. V této části se také zabývám operačními přístupy a možnými následnými komplikacemi pooperační léčby. Největší pozornost je věnována možnostem terapie v rehabilitaci. Speciální část práce obsahuje kazuistiku pacientky s frakturou laterálního kondylu humeru na pravé horní končetině a návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.

3 ANATOMIE LOKETNÍHO KLOUBU (ARTICULATIO CUBITI)

3.1 Artikulující kosti

Kloub loketní (articulatio cubiti) je považován za kloub složený, neboť se v něm stýkají tři kosti - humerus, radius a ulna, jejichž spojení je označováno jako articulatio humeroulnaris, articulatio humeroradialis a articulatio radioulnaris proximalis.

Humeroulnární spojení je kladkový kloub, v němž dochází ke spojení kloubní hlavice trochlea humeri a kloubní jamky - incisura trochlearis ulnae.

Humeroradiální spojení je kulovým kloubem, dochází v něm ke spojení kloubní hlavice - capitulum humeri a proximální kloubní jamky na caput radii - fovea capitis radii.

Radioulnární proximální skloubení je kolovým kloubem, v němž dochází ke spojení kloubní hlavice - circumferentia articularis na caput radii a kloubní jamky - incisura radialis ulnae (Čihák, 2011).

3.1.1 Humerus (kost pažní)

Humerus je svojí stavbou typicky dlouhou kostí, na které rozlišujeme : caput humeri – hlavice kosti pažní nacházející se na kranálně, corpus humeri - tělo kosti pažní, condylus humeri - distální kloubní konec.

Distální konec humeru je pro své kloubní plochy nazýván condylus humeri, je oploštěný předozadně a mediálně a laterálně vybíhá ve dva nápadné hrbolky: epicondylus medialis, který se nachází na vnitřní straně a epicondylus lateralis, nacházející se na zevní straně. Oba dva hrbolky představují úpony pro předloketní svaly. Za mediálním epikondylem je znatelná rýha-sulcus nervi ulnaris, kudy prochází n. ulnaris (Čihák, 2011).

Pod epikondyly se nacházejí dvě kloubní plochy: capitulum humeri (hlavička kosti pažní) - laterálně, která pro svůj kulovitý tvar představuje skloubení s radiem a trochlea humeri-mediálně, představuje skloubení s ulnou. V plné extenzi lokte svírá osa humeru s osou ulny tupý úhel o průměrné velikosti 174°, který je otevřený laterálně (tzv. carrying angle). Tato fyziologická valgozita bývá u žen výraznější než u mužů a může být příčinou vzniku zlomenin hlavičky radia při pádu na nataženou končetinu v lokti (Bartoníček, Heřt, 2004).

Fossa radialis je jamka vpředu nad capitulum humeri, fossa coronoidea je jamkou nad trochleou a při ohnutém loketním kloubu do ní zapadá processus coronoideus ulnae. Fossa olecrani se nachází na dorsální straně humeru, nad trochleou a při extenzi loketního kloubu do ní zapadá výběžek ulny – olecranon (Čihák, 2011).



Obrázek 1. Humerus (Čihák, 2011, 248, 249).

3.1.2 Radius (kost vřetenní)

Radius se nachází na palcové (laterální) straně. Můžeme jej rozdělit na tři hlavní části: caput radii (hlavička radia), corpus radii a distální konec radia.

Caput radii je označení pro horní, rozšířený konec radia tvaru nízkého válce, jehož proximální plocha je miskovitě prohloubena ve fovea capitis radii pro styk s capitulum humeri.

Circumferentia articularis je válcová nízká kloubní plocha, která se nachází po obvodu caput radii a díky ní zapadá hlavice do zářezu v ulně a otáčí se v něm (Čihák, 2011).

Collum radii je zúžený, štíhlý krček, nacházející se pod obvodem kloubní plochy, dlouhý asi 1,5 - 2 cm. Osa krčku je od osy proximální části diafýzy radia odkloněna asi o 15° laterálně.

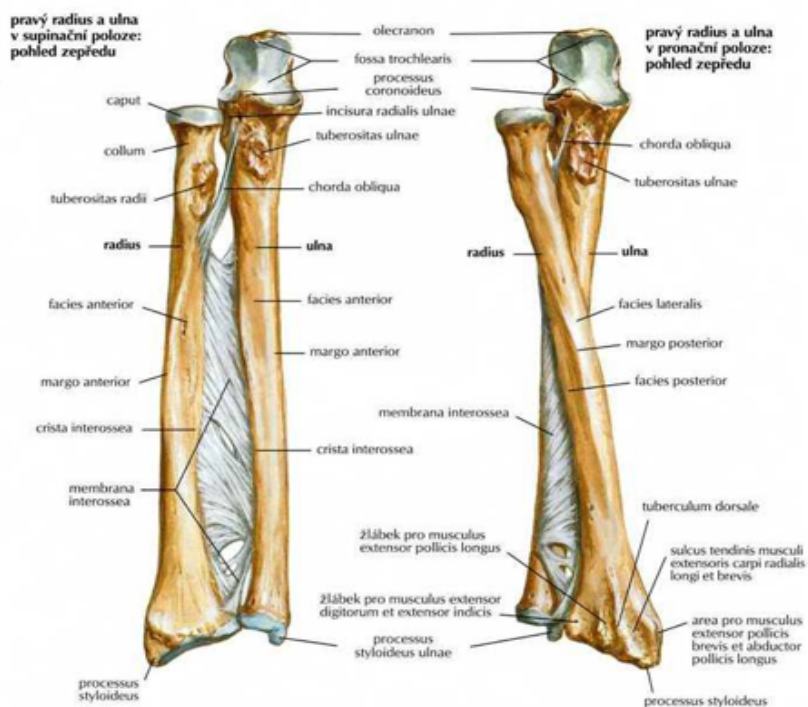
Corpus radii (tělo kosti vřetenní) je zřepu oploštělé, na rozhraní krčku a těla směrem mediálním se nachází tuberositas radii, což je nápadný drsný hrbol, na který se upíná m. biceps brachii. Mediálně proti ulně se na těle radia nachází ostrá podélná hrana-margo interosseus, na jejíž okraj je připojena vazivová membrána interossea antebrachii. Další dva okraje radia představují margo anterior (přední okraj), který je méně nápadný a jde distálně od tuberositas radii podél laterálního okraje kosti. Margo posterior (zadní okraj) je méně nápadná hrana, která jde prostřední částí zadní plochy těla distálně (Čihák, 2011).

3.1.3 Ulna (kost loketní)

Ulna je na proximální straně široká a distálním směrem se postupně zužuje. Ulna je složena ze 3 částí: proximální část ulny, corpus ulnae a caput ulnae (Čihák, 2011).

Masivní proximální část ulny je na své přední ploše prohloubena ve výrazný zářez-incisura trochlearis ulnae, která tvoří kladkovou kloubní jamku pro spojení ulny s trochlea humeri (Bartoníček, Heřt 2004). Distální okraj incisura trochlearis tvoří na přední straně processus coronoideus. Distálně od proc. coronoideus se nachází tuberositas ulnae, drsnatina, pro úpon m. brachialis. Na laterální straně proximálního konce se nachází incisura radialis, což je zářez s válcovitou kloubní plochou, do níž svojí cirkumferencí zapadá hlavice radia. Na zadní straně proximální části ulny se nachází olecranon (okovec), na který se upíná m. triceps brachii. (Čihák, 2011).

Corpus ulnae (tělo loketní kosti) je trojhranné se zevním, předním a zadním okrajem. Margo interosseus tvoří zevní okraj, který svojí ostrou hranou směřuje proti radiu. Upíná se na něj membrana interossea antebrachii. Margo posterior (zadní okraj), je hrana, která je hmatatelná po celé délce ulny, a to od olecranu až po proc. styloideus. Margo anterior (přední okraj), sestupuje po tuberositas ulnae distálně až k radiální straně kosti. Mezi jednotlivými hranami jsou tři plochy kostí, které jsou označovány jako facies anterior, posterior a medialis.



Obrázek 2. Pravý radius a ulna (Netter, 2012, 422).

3.2 Vazy loketního kloubu

Kloub loketní je chráněn kloubním pouzdrém, které obemyká všechna tři spojení včetně jamek humeru a epikondyly humeru zůstávají volné pro začátky předloketních svalů.

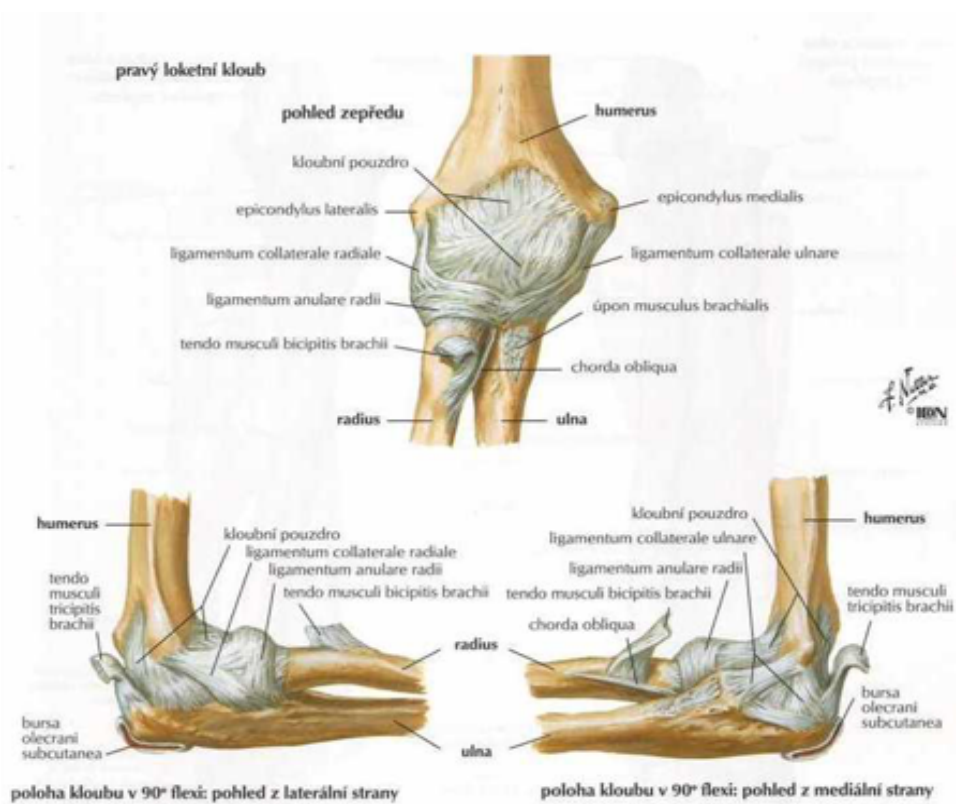
Pouzdro je tenké ventrálně i dorsálně, kde je navíc chráněno úponovou šlachou musculus triceps brachii (Čihák, 2011). Kloubní pouzdro je nejslabší v proximální části fossa olecrani, kde fibrózní vrstva téměř chybí a pouzdro je zde prostoupeno tukovou tkání. Poměrně slabé je i v recessus sacciformis (Bartoníček, Heřt, 2004).

Kloubní pouzdro loketního kloubu je zesíleno dvěma postranními vazy-ligamentum collaterale radiale (zevní postranní vaz) a ligamentum collaterale ulnare (vnitřní postranní vaz). Oba postranní vazy vybíhají od epikondylů humeru.

Ligamentum collaterale ulnare je složeno ze tří částí: 1) ligamentum olecrano-humerale, nacházející se mezi olekranem a epikondylem 2) ligamentum humero-coronoideum mezi epikondylem a processus coronoideus 3) ligamentum obliquum spojující konce obou předchozích pruhů na ulně (Čihák, 2011).

Mezi další vazy loketního kloubu se řadí ligamentum anulare radii, tvořící prstenec, který podchycuje krček radii a je připojen k ulně a ligamentum quadratum, které tvoří distální zakončení pouzdra mezi radiem a ulnou.

Vazivové spojení mezi diafýzami obou předloketních kostí tvoří membrana interossea. Anatomicky přímo nesouvisí s loketním či distálním radioulnárním kloubem, avšak se významně podílí na jejich stabilizaci (Bartoníček, Heřt, 2004).



Obrázek 3. Vazy loketního kloubu (Netter, 2012, 421).

3.3 Svaly loketního kloubu

Svaly loketního kloubu můžeme rozdělit podle anatomických skupin. Flexory loketního kloubu reprezentují dva svaly paže - m. biceps brachii a m. brachialis a jeden předloketní sval - m. brachioradialis. Mezi extenzory loketního kloubu se řadí: m. triceps brachii a m. anconeus. Supinaci provádí m. biceps brachii a to za pomoci m. supinator a m. brachioradialis. Pronaci

zajišťuje m. pronator teres a m. pronator quadratus za pomoci m. brachioradialis (Dylevský, 2009).

M. triceps brachii se nachází na dorzální straně paže a jako hlavní se podílí na extenzi loketního kloubu (Hart a kol., 2012). Sval je složen ze tří hlav a upíná se na olecranon ulnae. M. anconeus začíná na zadní straně laterálního epicondylu a upíná se na posterolaterální plochu olecranu (Gest, Schlesinger, 1995).

M. biceps brachii a m. brachialis se nachází na přední straně paže. Jedná se o hlavní flexory loketního kloubu (m. biceps brachii je zároveň i silným supinátorem předloktí). Šlachy m. biceps brachii lze nahmatat v centru loketní jamky a upíná se na tuberositas radii. M. brachialis se upíná na bazi processus coronoideus ulnae a na tuberositas ulnae.

Epicondylus medialis humeri je společným úponem pro m. pronator teres, m. flexor radialis et ulnaris, m. palmaris longus a m. flexor digitorum superficialis. M. pronator teres začíná druhou hlavou na processus coronoideus ulnae. Mezi jeho dvěma hlavami prochází n. medianus, který v tomto místě může být utiskován. M. flexor digitorum superficialis leží pod ostatními již zmíněnými svaly a má dvě hlavy, stejně tak jako m. flexor carpi ulnaris (Hart a kol., 2012).

Extenzorová skupina předloktí se upíná na zevní plochu distálního humeru. Nejvíce proximálně se nachází m. brachioradialis, který se podílí na flexi a supinaci předloktí. Laterální svalovou skupinu tvoří m. extensor carpi radialis longus et brevis. Longus začíná na zevní hraně distálního humeru a brevis přímo na laterálním epicondylu humeru. Na tomto místě začíná i m. extensor digitorum communis, m. extensor digiti minimi a m. extensor carpi ulnaris, jehož druhá hlava začíná na hraně ulny. M. supinator má komplexní začátek, a to na epicondylus lateralis humeri, ligamentum anulare radii a ligamentum collaterale laterale. Následně probíhá laterálně a distálně, obtáčí radius a upíná se na laterální plochu jeho proximální třetiny (Hart a kol., 2012).

4 KINEZIOLOGIE LOKETNÍHO KLOUBU

Loketní kloub umožňuje přiblížit ruku k ústům, což je jeden ze základních pohybů horní končetiny. Jedná se o složitý kloub, který kromě flexe a extenze vykonává i rotaci ruky kolem osy předloktí, tj. pronaci a supinaci, tedy pohyby, které jsou důležité pro manipulaci (Véle, 2006).

Loketní kloub vytváří funkční spojení mezi rukou, zápěstím a ramenem. Společně s ramenním kloubem ovlivňuje polohu ruky v prostoru a je tedy základem jemné motoriky horní končetiny. Ztráta funkce loketního kloubu tedy znamená vážné omezení funkce celé horní končetiny při aktivitách denního života. Oproti ramennímu kloubu je rozsah pohybů v lokti značně omezen. Na pohybu v sagitální rovině se podílí kloub humeroulnární a radiohumerální. Supinaci a pronaci zajišťuje radiohumerální, proximální radioulnární a distální radioulnární kloub (Bechyňák, 2012).

Fyziologický rozsah pohybů ve smyslu flexe-extenze se pohybuje okolo 150° a ve smyslu pronace-supinace cca 180°, kde na každý pohyb připadá zhruba 90°. Rozsah pohybu do hyperextenze by se měl pohybovat do 10°, při větším rozsahu dochází k hypermobilitě.

Účinnost svalů při flexi v lokti závisí na jejich výchozím postavení. Nejvyšší účinnost flexorů je zajištěna při výchozí pozici lokte kolem 90°, menší je pak při semiflexi a při maximální extenzi je velmi malá. Silový moment flexorů je vyšší než u extenzorů a dochází tak k tendenci zkrácení flexorů.

Účinnost loketního extenzoru (m. triceps brachii) je taktéž závislá na postavení loketního kloubu. Pokud je výchozí pozicí extenze lokte je jeho účinnost velmi malá, a naopak se zvyšuje s přibývajícím flexí v lokti. Svého maxima dosahuje asi kolem 20-30° semiflexe a potom opět klesá (Véle, 2006).

Supinace je výrazně silnější než pronace, a to z důvodu svalové převahy supinátorů nad pronátory. Pokud dochází k tendenci zaujímat spíše pronační polohu, jedná se o známku porušení rovnováhy (Véle, 2006).

5 BIOMECHANIKA LOKETNÍHO KLOUBU

Stabilita loketního kloubu je zajištěna pomocí kongruence kloubních povrchů a statickými a dynamickými stabilizátory. Mezi statické stabilizátory se řadí postranní vazy a do dynamických spadají flexory a extenzory předloktí s jejich úpony na předloktí.

Loketní kloub kříží svaly, které mu poskytují jak dynamickou stabilizaci, tak kompresi, kterou chrání vazivový aparát.

Mezi ohybače lokte řadíme m. brachioradialis, m. brachialis a hlavně pak m. biceps brachii, který je zároveň i nejvýznamnějším supinátorem předloktí. Hlavním extenzorem lokte je m. triceps brachii a dále pak i m. anconeus, který sice hraje malou roli při extenzi lokte, ale předpokládá se, že je důležitý pro dynamickou stabilizaci lokte do posterolaterálního směru.

Loketní kloub tvoří pojítko mezi akrálními a kořenovými částmi horní končetiny, proto je velmi běžné, že zranění zápěstí se přenesou i na loket a ramenní kloub, což platí i obráceně (Bechyňák, 2012).

6 ZLOMENINY DISTÁLNÍHO KONCE HUMERU

Tento typ zlomeniny vzniká přímým nárazem na loketní kloub nebo nepřímou na ruku při zápěstí v dorzální flexi se semiflektovaným loktem. Ve 20 % případů se jedná o otevřenou zlomeninu (Kovanda, 1997).

Zlomeniny distálního konce humeru se nejčastěji vyskytují u starších pacientů s osteoporózou, kdy převážná většina zlomenin jsou zlomeniny nitrokloubní, typu C podle klasifikace AO. Léčba u těchto zlomenin může být řešena konzervativně, na základě přiložení sádrového obvazu (asi 8%) nebo je využíváno otevřené repozice a vnitřní fixace (70%). Totální artroplastiku loketního kloubu podstoupí asi 21 % pacientů. Podle některých autorů je chirurgická léčba zlomenin distálního konce humeru pro pacienty výhodnější z důvodu prevence rizik (paklouby, posttraumatická artróza, heterotopické osifikace) plynoucích z konzervativní léčby.

Zlomeniny distálního konce humeru lze rozdělit na zlomeniny suprakondylické (extraartikulární) a interkondylické (intraartikulární) (Maňák, 2016).

6.1 Suprakondylické zlomeniny

Tyto zlomeniny jsou častější u dětí než u dospělých a většinou se vyskytují ve věku 6-7 let. V tomto věku dochází k přestavbám v suprakondylické oblasti, která je výrazně užší a tím náchylnější ke vzniku zlomeniny (Brubacher, Dodds, 2008).

Rozeznáváme dva typy suprakondylických zlomenin:

- 1) typ extenční-častější, vzniká pádem na nataženou paži nebo loket, kdy dochází k působení síly ve smyslu hyperextenze. Distální fragment humeru je dislokován dorzálně. Tento typ je poměrně náročný na léčbu a úlomky se po repozici hůře hojí.
- 2) typ flekční-méně častý, dochází k němu při pádu na loket, kdy síly působí ve smyslu hyperflexe. Distální fragment humeru je dislokován volárně. Repozice je u tohoto typu zlomenin snadnější a méně komplikovaná.

U suprakondylických zlomenin hrozí nebezpečí uskřínutí n. radialis a a. brachialis mezi úlomky zlomeniny. Pokud k tomuto dojde je prováděna revize. Repozice u zlomeniny flekčního typu je prováděna tahem a extenzí a u extenčního typu tahem a flexí (Maňák, Wondrák, 2005).

6.2 Interkondylické (intraartikulární) zlomeniny

Nejčastější zlomeniny distálního konce humeru, jejichž léčba je velmi náročná. Tyto zlomeniny představují přibližně jednu pětinu všech fraktur distálního humeru. Vznikají při pádu na ruku s flektovaným předloktím. Mezi nejtěžší zlomeniny tohoto typu patří nitrokloubní zlomeniny procházející kondyly, u kterých jsou lomné linie ve tvaru "T" nebo "Y" (Hart a kol., 2012).

Zavřená repozice u těchto zlomenin je většinou neúspěšná, a proto jsou jednotlivé úlomky zajištěny šrouby a dlahami. Osteosyntéza u těchto zlomenin je velmi náročná a patří do rukou zkušeného traumatologa či ortopeda (Maňák, Wondrák, 2005).

6.3 Zlomenina zevního (radiálního) kondylu humeru

Vzniká pádem na loket. Při zlomenině může dojít k současnému poranění svalové aponeurózy a kondyl je tak dislokován stranou nebo rotován vlivem společného natahovače prstů. Ve většině případů je tento stav řešen operačně, a to fixací úlomku drátem nebo šroubem, který

nesmí procházet růstovou ploténkou. Exstirpovat úlomek je možné pouze u dospělých, pokud to je nezbytně nutné. U dětí je exstirpace kontraindikována. Pokud není úlomek reponován správně nebo dojde-li k exstirpaci, je loket ohrožen valgozitou, která může být následně příčinou obrny n. ulnaris. Pokud při zlomenině nedojde k poranění svalové aponeurozy, kondyl většinou zůstává na svém místě a tento stav je řešen přiložením sádrové fixace po dobu 2-3. týdnů (Maňák, Wondrák, 2005).

6.4 Zlomenina vnitřního (ulnárního) kondylu humeru

Tyto zlomeniny jsou vzácné a jejich léčba je stejná jako u zlomenin radiálního kondylu (Maňák, Wondrák, 2005).

6.5 Zlomeniny zevního (radiálního) epikondylu humeru

Tyto zlomeniny jsou velmi ojedinělé a jejich léčba je konzervativní (Maňák, Wondrák, 2005).

6.6 Zlomenina vnitřního (ulnárního) epikondylu humeru

K odlomení mediálního epikondylu obvykle dochází při luxaci loketního kloubu nebo přímým nárazem na epikondyl. Ten může být na základě tahu flexorů prstů dislokován ventrálně a dorsálně nebo se může dostat až do kloubní štěrbině, kde následně brání pohybům lokte. Vzácně pak dochází k poranění n. ulnaris dislokovaným fragmentem.

U nedislokovaných zlomenin je zápěstí fixováno ve flexi a v pronaci předloktí po dobu 2-3 týdnů, přičemž stačí přihojení vazivové, jelikož ulnární epikondylus se hůře hojí než radiální kvůli snížené vaskularizaci. U dislokovaných zlomenin je většinou indikována repozice, zvláště pokud ulomený epikondylus blokuje pohyb lokte (Hart a kol., 2012).

6.7 Zlomenina hlavičky kosti pažní (Fractura capituli humeri)

Tyto zlomeniny vznikají pádem na nataženou a abdukovanou paži. Ke zlomení capitulum humeri dochází nárazem na hlavičku radia. Někdy může současně dojít i k přetržení ulnárního postranního vazy (Maňák, Wondrák, 2005).

Zlomeniny hlavičky kosti pažní je možné rozdělit do dvou typů. Typ 1 (tzv. Kocher-Lorenzova fraktura) zahrnuje poškození pláště kloubní chrupavky a tenkou vrstvou subchondrální kosti. Typ 2 (Hahn-Steinthalova zlomenina) zahrnuje kompletní artikulární poškození hlavičky humeru, u kterého dochází velmi často k dislokaci (Lasinger, Mare, 1981).

U nedislokovaných zlomenin je indikována sádrová fixace v 90° flexi a v neutrální rotaci předloktí. Po 3 týdnech je možné sádru odejmout. Mezi 10-14 dnem je možné začít s aktivním cvičením s vyloučením krajních poloh. U zlomenin s dislokací je zavřená repozice indikována velmi vzácně. Častěji se setkáme s operační léčbou. V některých případech (pokud je úlomek dislokován na přední straně kloubu) je nutné jej operativně odstranit (Hart a kol., 2012).

6.8 Zlomeniny trochlea humeri

Taktéž zvaná Laugierova zlomenina podle francouzského chirurga Laugiera, který ji popsal v r. 1853. Tato zlomenina je velmi ojedinělá, což dokazuje pouze 15 zaznamenaných případů veřejně publikovaných do roku 2015 (Abbassi a kol., 2015).

Klinicky lze nalézt hemartroz, lokální bolest při pohybu i případné krepitace. Nedislokované zlomeniny jsou fixovány po dobu 3 týdnů, zlomeniny s posunem jsou léčeny podobně jako zlomeniny hlavičky humeru (Hart a kol., 2012).

7 KLASIFIKACE ZLOMENIN

7.1 AO klasifikace

Klasifikací zlomenin je celá řada, nicméně v traumatologii pohybového ústrojí je nejčastěji využívána tzv. AO klasifikace (klasifikace dle Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen), která byla vypracována Müllerem, Nazarianem a Kochem v roce 1987. Výhodou této klasifikace je její přehlednost a snadné využití v praxi (Dungl, 2005).

AO klasifikace je založena na využití číslic a znaků podle určitých pravidel. První číslice vyjadřuje postiženou kost (např. 1 – humerus, 3- femur), druhý údaj určuje poškozený segment kosti u dlouhých kostí (1- proximální část, 2- diafýza, 3- distální část). Třetí údaj ukazuje typ zlomeniny v daném segmentu. Zlomeniny proximálního a distálního konce jsou rozděleny písmeny A až C, kdy A= zlomeniny extraartikulární, B= částečně nitrokloubní, C= kompletně nitrokloubní.

Podobně jsou rozděleny i zlomeniny diafýzy, kdy A= zlomeniny jednoduché, B= zlomeniny s mezifragmentem, u kterých je možné pomocí repozice dosáhnout kontaktu hlavních úlomků, C= komplexní zlomeniny, u kterých nelze na základě repozice dosáhnout kontaktu hlavních úlomků. Každá skupina (A-C) je ještě dále rozdělena podle stupně závažnosti na tři podskupiny (1-3), kdy číslo 3 znamená nejtěžší poškození (Müller a kol., 1996).

7.2 Další klasifikace

Mezi další klasifikaci zlomenin patří klasifikace dle Tschernohe, který se na prvním místě zabývá prognózou poranění s ohledem na postižení měkkých tkání. V klasifikaci jsou využívány písmena G-zavřené zlomeniny (geschlossene) a O-otevřené zlomeniny (offene) (Žvák a kol., 2006).

G0	zlomenina vznikající nepřímým násilím bez poškození měkkých tkání
G1	povrchové pohmoždění kožního krytu s abrazí povrchu
G2	Hluboká kontaminovaná oděrka, ohraničená kožní a svalová kontuze, vzniká přímým násilím zvenčí, značně dislokována
G3	komplikovaná kontuze kůže a měkkých tkání, kompartment syndrom, většinou kominutivní
O1	malá rána s kontuzí kůže, probodnutí kostním úlomkem
O2	rána (cca 2cm) s ohraničeným zhmožděním kůže a tkání, nervové a cévní léze
O3	silně kontaminovaná rána, rozsáhlé pohmoždění tkání, nervové a cévní léze
O4	totální nebo subtotální amputace

Tabulka č. 1 Klasifikace zlomenin dle Tschernohe (Dungl a kol., 2005, 1052).

8 STANOVENÍ DIAGNÓZY

Při diagnostice zlomeniny je důležité vycházet z anamnézy a následně provést klinické vyšetření. K určení přesného typu zlomeniny je nezbytné rentgenové vyšetření případně CT s 3D rekonstrukcí (Dungl a kol., 2005).

8.1 Anamnéza

Správně odebraná anamnéza nám umožní uvědomit si mechanismus úrazu a promyslet si následný léčebný proces, a to ještě před provedením zobrazovacího vyšetření. Pacienta se ptáme, jakým mechanismem byl úraz způsoben, jaká byla intenzita násilí a akustické jevy, které úraz doprovázely (Dungl a kol., 2005).

8.2 Klinické vyšetření

Je vhodné, aby vyšetření probíhalo v určitém schématu. Nejdříve hodnotíme poraněnou část pohledem a srovnáváme ji s druhostrannou končetinou. Pečlivě si všímáme deformací. Velmi důležitý je i pohmat, díky kterému zjišťujeme otok, teplotu kůže a bolest. Součástí klinického vyšetření je i posouzení cévního a nervového zásobení periferie (Dungl a kol., 2005; Žvák, 2006).

8.3 Zobrazovací metody

Nejdůležitější metodou pro správnou diagnostiku zlomeniny je rentgenové snímkování. RTG snímky jsou pořizovány ve dvou projekcích (předozadní a boční). Předozadní projekce je někdy málo přehledná, a to kvůli nemožnosti dostatečné extenze (Pokorný, 2002).

Po repozici je nutné opět provést rentgenové snímkování pro kontrolu správného provedení (Žvák, 2006).

Ve většině případů není nutné CT vyšetření. Indikováno je pouze v případech, u kterých je velmi obtížné určit základní typ zlomeniny a u složitých, tříštivých zlomenin (Dungl a kol., 2014). Negativní složkou u CT vyšetření je vysoká dávka ozáření, která je nebezpečná zvláště u dětí a zvyšuje riziko rakoviny. Orgány dětí jsou mnohem citlivější na ozáření než orgány dospělých a více citlivé jsou dívky oproti chlapcům (Baert et kol., 2008).

9 CHIRURGICKÁ LÉČBA

Do začátku sedmdesátých let byla většina nitrokloubních zlomenin distálního konce humeru léčena konzervativně, a to trakcí za olekranon nebo sádrouvou imobilizací. Za úspěšnou léčbu bylo považováno i výrazné omezení pohybu loketního kloubu. Všeobecně byl zastáván názor, že otevřená repozice a osteosyntéza jsou složité a vysoce rizikové a šance na dobrý výsledek je velmi malá (Hart a kol., 2012).

V dnešní době je možné pro osteosyntézu distálního konce humeru zvolit jeden ze tří základních přístupů. Přístup radiální, který je užíván především pro zlomeniny laterálního pilíře nebo zlomeniny hlavičky humeru. Přístup ulnární, který je určen pro zlomeniny ulnárního pilíře a ulnárního epikondylu. Přístup dorzální, který představuje univerzální přístup k celému distálnímu humeru a je nejčastěji využíván. Lze jej provádět s extraartikulárním odtěním nebo s intraartikulárním odtěním olekranu.

V současné době je stále více doporučováno intraartikulární odtěti olekranu, navržené Heimem a Pfeifferem. Tento přístup je obecně indikován u tříštivých zlomenin. Extraartikulární odtěti olekranu je obecně indikováno u extraartikulárních zlomenin obou pilířů (Bartoniček, 1995).

U dorzálního přístupu s intraartikulárním odtěním olekranu je incize vedena podélně na dorzální straně distálního humeru, a to od hrotu olekranu směrem proximálním v délce patnácti centimetrů. Následně je nutné vypreparovat n. ulnaris a uvolnit jej v délce 8-10 cm, aby nedošlo k jeho poškození. Osteotomie olekranu je prováděna ve tvaru písmene V a její výška závisí na umístění zlomeniny humeru (Hart a kol., 2012). Repozice fragmentů je díky tvaru osteomie snadná a stabilní, riziko vzniku pakloubu minimální. Pokud vrchol osteotomie leží v nejhlubším místě incisura semilunaris ulnae, je poškození kloubní chrupavky minimální, protože v této oblasti chrupavka často chybí. Pokud je osteotomie olekranu provedena šetrně, neměla by zanechat žádné následky. Po provedení osteotomie odetnutý olekranon překlopíme společně se šlachou m. triceps brachii a dokončíme uvolnění šlachy, provedeme repozici fragmentů. Reinzerce olekranu je prováděna pomocí tahové cerkláže, založené přes K-dráty nebo spongiózní šroub. Riziko migrace Kirschnerových drátů je menší, směřují-li špičky drátů proti přední kortikalis ulny, nikoliv do její dřevěné dutiny (Bartoniček, 1995).

10 KOMPLIKACE LÉČBY

Komplikací při léčbě zlomenin distálního humeru je mnoho. Patří mezi ně infekce, periartikulární osifikace, posttraumatická artróza, omezení pohybu, nekróza hlavičky humeru nebo léze n. ulnaris (Dungl a kol., 2014).

Většina těchto komplikací spolu úzce souvisí a mnohé z nich jsou důsledkem nesprávné operační techniky (nevhodně zvolený implantát a jeho špatná technika aplikace) nebo samotným rozsahem úrazu. Konečným důsledkem je výrazné omezení funkce loketního kloubu, které lze jen velmi obtížně napravit nebo jeho náprava není možná (Bartoníček, 1995).

10.1 Pooperační infekce

Predispozicí ke vzniku infekce jsou zhmožděné a ischemizované tkáně. Infekce může postihovat různé vrstvy rány – kůže a podkoží (absces nebo flegmóna) nebo fascie (fascitis). Častou příčinou vzniku infekce je kožní mikroflóra obsahující stafylokoky a streptokoky, vzácněji pak dochází ke vzniku infekce vlivem nedodržení septických podmínek operačního materiálu nebo prostředí operačního sálu.

Klinickým obrazem infekce je zvýšená teplota po operaci, změny v operační ráně, bolest, palpační bolestivost rány, otok, zarudnutí kůže a sekrece hnisu z rány. Základním ošetřením infikované rány je její otevření v celé délce, vypuštění hnisu, výplach rány a drenáž. Dále jsou nasazeny antibiotika a důležité jsou opakované převazy rány až do vymizení známek infekce.

10.2 Heterotopické osifikace

Heterotopické osifikace jsou na loketním kloubu obzvláště časté. Jejich projevem je otok měkkých tkání a případná hyperemie. Ve většině případů bývá přítomna lokální citlivost. Postupná ztráta hybnosti lokte je až pozdním nálezem. Tyto jednotlivé symptomy se většinou objeví mezi 1. až 4. měsícem, vyjimečně do 1 roku po úraze.

Heterotopické osifikace nejčastěji postihují posterolaterální část kloubu. Léčba spočívá v aplikaci farmakoterapie, radioterapie nebo případné operační léčbě. Při medikamentózní léčbě jsou nejčastěji užívány bisfosfonáty a nesteroidní protizánětlivé látky, např. Indometacin (Hart a kol., 2012).

10.3 Posttraumatická artróza

Vzniká ztrátou kongruence kloubních ploch, která je způsobena nedokonale provedenou repozicí kloubní zlomeniny nebo poraněním vazů s následnou změnou polohy kosti nebo abnormální rozsahem pohyblivosti. Následkem je asymetrické zatěžování kloubní chrupavky, zvýšené mechanické nároky na menší plochu chrupavku a tím její rychlejší opotřebování (Frühaufová, Rylichová, 2001).

Posttraumatická artróza je hlavním problémem u mladých lidí, které tak omezuje v denních aktivitách nebo ve výkonu práce. Některé léčebné postupy zahrnují terapii ledem, protizánětlivou léčbu farmaky, fyzioterapii, intra-artikulární steroidní injekce nebo u těžších případů až náhradu loketního kloubu (Pickering, 1984).

10.4 Aseptická nekróza hlavičky humeru (tzv. vrhačský loket), Pannerova choroba

Nejčastěji vyskytující se nekróza v oblasti lokte, která vzniká následkem úrazu lokte. Častěji jsou postiženi chlapci ve věku 6-10 let, většinou na dominantní končetině. Anamnesticky lze zjistit lehký otok lokte, omezení maximální flexe a extenze s rozvojem bolestivosti na laterální straně lokte. Na RTG lze zjistit jednotlivá stadia aseptické nekrózy – kostní kondenzace, fragmentace, reparace. Jako terapie je většinou volena konzervativní léčba. Loket je fixován na 4-6 týdnů, výjimečně je indikována operace (Dungl a kol., 2014).

10.5 Léze n. ulnaris

Paréza n. ulnaris bývá poměrně častou pooperační komplikací, a to zvláště při použití dorzálního přístupu. Méně často se může vyskytnout i po laterálním přístupu. Prevencí léze n. ulnaris při chirurgickém ošetření je nejdříve jeho šetrná preparace a následný přesun ventrálně.

Postižení n. ulnaris bývá nejčastěji způsobeno tahem či tlakem během operace, zvláště při zavádění mediálního Kirschnerova drátu. Může se projevit paresteziemi a motorickým deficitem v distribuční oblasti n. ulnaris. Většinou se však jedná o změny dočasné, které se obvykle do dvou až tří měsíců upraví. Výjimkou ale není ani interval půl roku. Otevřená revize nervu není doporučována (Hart a kol., 2012).

10.6 Osové úchytky

Z pozdních komplikací se nejčastěji setkáváme s osovými úchytkami. Deformita ve smyslu cubitus varus je častější a způsobuje spíše kosmetickou újmu, zatímco cubitus valgus může postupně vést ke vzniku obrny n. ulnaris. Varozita bývá následkem ponechané varózní angulace při nedostatečné repozici, ke které se následně může přidat zpomalení růstu na mediální, resp. stimulace růstu na laterální straně růstové ploténky. Velmi důležité je hlídat během léčby normální hodnoty Baumanova úhlu (úhel, který svírá osa diafýzy humeru s příčnou osou vedenou radiální částí distální metafýzy humeru), který bývá při fyziologické valgozitě menší než 90°. Výskyt cubitus varus při repozici a transfixaci Kirschnerovými dráty je značně nižší než po repozici a pouhé sádrové fixaci. Léčbou této komplikace je korekční osteotomie, nejlépe však po ukončení růstu z důvodu možné recidivy při stimulaci růstové ploténky po provedené osteotomii (Hart a kol., 2012).

11 LÉČEBNÁ REHABILITACE

Léčebná rehabilitace sleduje symptomatologii onemocnění a možnosti léčby, které vychází z funkčních projevů onemocnění jako jsou poruchy rovnováhy, změny hybnosti, svalová oslabení a další. Mezi základní prostředky, kterými můžeme ovlivnit funkční deficit patří především fyzioterapie, fyzikální terapie, ergoterapie a protetika (Dungl a kol., 2014).

Cílem léčebné rehabilitace je snaha dosáhnout maximálního možného uzdravení pacienta, předcházet raným a pozdním komplikacím. Rehabilitace musí být zahájena co nejdříve, tzn. již v akutní fázi onemocnění (Kolář, 2010).

Jednotlivé postupy rehabilitace volíme na základě převažujících funkčních příznaků vzniklých na podkladě vrozených nebo získaných postižení. U traumat je cílem obnova postfixačně omezeného pohybu a funkce, u vrozených postižení se zaměřujeme na dosažení maximální funkční schopnosti, nácvik kompenzačních mechanismů a v případech operačního řešení je cílem zařadit nově získané funkce do pohybového programu (Kolář, 2010).

11.1 Rehabilitace v době hojení

11.1.1 Imobilizovaná zlomenina

V případě imobilizace končetiny je vhodné cvičit izometrické kontrakce ve svalech fixovaného segmentu. Svoji pozornost musíme věnovat i svalům, u kterých došlo k ochrannému spasmu vlivem poranění. Provádíme tak cvičení v otevřených kinematických řetězcích s cílem udržet rozsah pohybu v nefixovaných segmentech. Velmi vhodné jsou techniky proprioceptivní neuromuskulární facilitace (Kolář, 2010).

11.1.2 Zlomenina bez imobilizace

U zlomenin, které jsou fixovány stabilní osteosyntézou a není u nich vyžadována žádná další imobilizace, je možné zaměřit rehabilitaci přímo na postiženou část. Součástí terapie je péče o jizvu (využití měkkých technik), šetrné zvýšení rozsahu pohybu reflexně (PNF) nebo analyticky. K odstranění otoku je indikována lymfodrenáž. Z fyzikální terapie je možné k ošetření jizvy využít fototerapii (laser, biolampa) nebo distanční elektroléčbu (Bassetovy proudy). Výhodou distanční elektroterapie je možnost ponechání krytí rány a osteosyntéza u ní není kontraindikací. Po odstranění stehů je možné zahájit vodoléčbu v podobě chladné vířivky (antiedematózní a facilitační efekt) a vhodné je i zařazení cvičení v bazénu (Kolář, 2010).

Jak v případě imobilizované zlomeniny, tak i u zlomeniny bez imobilizace je velmi důležité pacienta instruovat o vhodnosti polohování horní končetiny během dne. Elevací horní končetiny snižujeme možnost vzniku otoků a žilních komplikací. Pomocí elevace končetiny zabráníme i větší stagnaci krve v žilním systému a předcházíme tak nechtěné trombotické a zánětlivé žilní komplikaci (Dvořák, 2007).

11.2 Rehabilitace u zhojené zlomeniny

11.2.1 Vstupní vyšetření

11.2.1.1 Vyšetření rozsahu pohybu

Flexe – pohyb v rovině sagitální, rozsah pohybu je limitován svalstvem předloktí a paže a dále je ovlivněn napětím v zadní části kloubního pouzdra a napětím m. triceps brachii.

Fyziologický rozsah pohybu je v rozmezí 145-150°. Střed goniometru přikládáme na laterální epikondyl humeru. Pevné rameno jde paralelně s podélnou osou humeru a pohyblivé rameno jde paralelně s podélnou osou radii a směřuje k processus styloideus radii. Při měření je důležitá fixace humeru a dle potřeb i ramenního kloubu.

Extenze – pohyb v rovině sagitální. Rozsah pohybu je limitován kontaktem olecranu ulnae a fossa olecrani humeru. V některých případech je pohyb limitován i napětím v přední části kloubního pouzdra, kolaterálních ligament a dále i napětím m. biceps brachii. Fyziologický rozsah pohybu je 0-10°. Přiložení goniometru a fixace při vyšetření je stejná jako u vyšetření flexe v loketním kloubu (Pavlů, 1994).

Pronace – rotační pohyb předloktí, který je vykonáván v rovině transverzální. Fyziologický rozsah pohybu je limitován kontaktem mezi ulnou a radiem, dále napětím v dorzálním radioulnárním ligamentu, membrana interossea a napětím m. biceps brachii. Fyziologický rozsah pohybu je v rozmezí 80-90°. Střed goniometru přikládáme na vrchol třetího prstu, pevné rameno směřuje kolmo k zemi, pohyblivé rameno jde rovnoběžně s rovinou prvního až pátého prstu ruky. Při měření je důležitá fixace distální třetiny humeru.

Supinace – pohyb vykonávaný v rovině transverzální. Rozsah pohybu je limitován napětím radioulnárního ligamenta, membrana interossea, dále m. pronator teres a m. pronator quadratus. Fyziologický rozsah pohybu je v rozmezí 80-90°. Přiložení goniometru a fixace při vyšetření je stejná jako u vyšetření pronace (Pavlů, 1994).

Za potřebnou je považována hybnost loketního kloubu od 30° do 120° flexe, tzn. 90° rozsah pohybu, i když normální rozsah pohybu je 0-0-145°. Minimální pohyblivost v oblouku 90° je důležitá hlavně z toho důvodu, že pacienti jsou schopni dosáhnout si na obličej, a to i přes velké nepohodlí (krční páteř je výrazně flektována, stejně tak i zápěstí). Většina pacientů se nicméně shoduje na tom, že dostačující je flexe v loketním kloubu kolem 120° (Hart a kol., 2012).

11.2.1.2 Vyšetření svalové síly

Svalový test

Podává nám informaci o síle jednotlivých svalů a svalových skupin, pomáhá nám určit lokalizaci a lézi motorických periferních nervů a analyzuje jednotlivé pohybové stereotypy. Svalový test je taktéž podkladem pro analytické, léčebně tělovýchovné postupy při reedukaci oslabených svalů.

Rozeznáváme několik stupňů svalové síly:

1. stupeň – je viditelný pouze svalový záškub bez motorického efektu
2. stupeň – pohyb lze vykonat pouze s vyloučením působení zemské tíže
3. stupeň – pohyb je možný i při působení gravitace
4. stupeň – schopnost svalu překonat i mírný odpor proti provedenému pohybu, jedná se o téměř normální stah, kdy asymetrie oproti zdravé straně je nepatrná
5. stupeň – pohyb je možný i při kladení většího odporu než u stupně č. 4, jedná se o normální stah, u kterého není asymetrie oproti zdravé straně (Janda a kol., 2004).

Zásady testování

Důležité je testovat pohyb v celém jeho rozsahu, pomalu a stálou rychlostí, pevně fixovat a nestlačovat šlachy nebo bříško hlavního svalu. Odpor klademe v celém rozsahu pohybu stále stejnou silou a neklademe jej přes dva klouby. Vhodné je požádat pacienta o provedení pohybu tak, jak je zvyklý a následně provést instruktáž a pohyb nacvičit.

Flexe

Flexi v loketním kloubu vykonávají svaly m. biceps brachii, m. brachialis a m. brachioradialis.

Extenze

Extenzi v loketním kloubu zajišťují m. triceps brachii a m. anconeus (Janda a kol., 2004).

Supinace

Supinace předloktí je zajištěna svaly m. biceps brachii a m. supinator

Pronace

Pronaci předloktí vykonávají svaly: m. pronator teres a m. pronator quadratus.

11.2.1.3 Neurologické vyšetření

Vyšetření svalového tonu

Palpací vyšetříme uvolněný sval, jehož konzistence by měla být pružná. Následně rozeznáváme přirozený tonus (eutonus), zvýšený tonus (hypertonus) a snížený svalový tonus (hypotonus) (Pfeiffer, 2007).

Vyšetření napínacích reflexů

Základní funkční jednotkou nervové soustavy je reflex. Jedná se o odpověď organismu na podráždění receptorů. Reflex poskytuje informace jak o periférii, tak o centru řídicí soustavy. Tyto reflexy mají míšní a segmentové uspořádání a je možné je vybavit poklepem neurologického kladívka na šlachu svalu. Reflexy je možné rozdělit na monosynaptické, bisynaptické a polysynaptické. Při vyšetření se snažíme vybavit reflexy monosynaptické (Hájková a kol., 2012).

Reflexy:

tricipitový (segment C7) – poklepem na šlachu tricepsu je vybavena extenze předloktí

bicipitový (segmentová inervace C5-C6) – poklepem na šlachu bicepsu v loketní jamce dochází k flexi lokte

radiopronační (stylo radiální – segment C6) – poklepem na hranu distálního radia je vybavena flexe v lokti s pronací

flexorů prstů (segment C8) – poklepem na šlachy flexorů volárně v zápěstí je vybavena flexe prstů (Ambler, 1999).

Zkoušky na postižení periferních nervů na horní končetině

N. medianus (vlákna segmentů C5-Th1) – při jeho postižení je viditelná hypotrofie v oblasti thenaru. Palec je držen téměř v rovině ostatních prstů (tzv. příznak kazatelské ruky). Při podezření na postižení provádíme zkoušky hybnosti palce, tzn. zkouška mlýnku, abdukce palce, kružitka, láhve. Dále provádíme zkoušky na poruchu hybnosti dalších prstů – zkouška vytvoření kroužku (kolečka), zkouška izolované flexe středního a distálního článku ukazováku a prostředníku, zkouška sepjatých rukou.

N. radialis (vlákna segmentů C5-Th1) – postižení se projeví postavením ruky ve flexi v zápěstí, tzv. „kapkovitá ruka“. Motorický deficit extenzorů se vyšetřuje zkouškou předpažením obou předloktí, kde na straně postižení přepadá do flexe bez schopnosti extenze prstů v metakarpofalangeálních kloubech. Zkouška pěsti – vyšetřovaná osoba při předpažení sevře ruce v pěst, při postižení se nepodaří udržet ruku v ose předloktí dojde k poklesu ruky (Opavský, 2003). K traumatickému poškození n. radialis dochází například při zlomeninách diafýzy humeru. Nerv se může poškodit při vlastním traumatu nebo i při repozici či následné operaci (Goldenberg, Kučera, 2008).

N. ulnaris (vlákna segmentů C8-Th1) – při poškození dochází k extenzi proximálních článků 4. a 5. prstu a semiflexi distálních článků. Toto držení je označováno jako neúplná drápkovitá ruka. Na ruce je také viditelné propadnutí interoseálních prostorů pro atrofii mm. interosii. Klasickou zkouškou pro vyšetření je Fromentova zkouška, při níž se stiskne papír mezi extendovaný palec a ukazovák. Při průkazu postižení není tento úchop možný a postižený provede tzv. pinzetový úchop, z kterého lze papír snadněji vytáhnout. Mezi další zkoušky patří zkouška kormidla, zkouška špetky a misky, zkouška izolované abdukce a addukce malíku, zkouška roztažení prstů. Poruchy cití se obvykle projeví na palmární straně od malíku až po ulnární polovinu prsteníku a na dorzální straně až k prostředníku (Opavský, 2003).

Vyšetření povrchového a hlubokého cití

Vyšetření cití provádíme vždy při zavřených očích a srovnáváme předpokládanou nepostiženou část s případnou oblastí postižené části, především porovnáváme pravou a levou stranu, horní a dolní polovinu těla, proximální a distální oblasti končetin nebo na končetinách

jednotlivé areae radicales nebo nervinae (Ambler, 1999). Intenzitu čítí lze rozlíšít na normální (normestézie), sníženou (hypestézie) a necitlivost na daný podnět (anestézie). Nemocný může vnímat vyšší intenzitu vjemu, než je na daný podnět obvyklé (hyperestézie).

Povrchové čítí je možné vyšetřit několika zkouškami. Jednou z nich je vyšetření taktilního čítí, u kterého se používá smotek vaty, jímž se dotýkáme vyšetřovaných kožních oblastí. Mezi další patří dotyk filamenta, rozlišení tupých a ostrých podnětů, dvoubodová diskriminace, grafestézie a vyšetření termického čítí. Hlubokého čítí lze vyšetřit několika způsoby. Známa jsou vyšetření statestéie, kinestézie, vyšetření vibračního čítí (abnormální jsou hodnoty pod 3,5) a stereognozie (Opavský, 2003).

12 KINEZIOTERAPIE

12.1 Aktivní pohybová terapie

Komplikací po odejmutí sádrové fixace v loketním kloubu je postfixační omezení do extenze popř. tvorba paraartikulárních osifikací. Postfixační omezení je výsledkem flekční kontraktury, která vzniká na základě přestavbových změn ve vazivu kloubního pouzdra. Dále také dochází k fibrotizaci, zkrácení a hypertonu okolních svalů kloubu.

Základem rehabilitace je velmi šetrná aktivní pohybová terapie do bolesti, kterou je možné kombinovat s mírně hypertermními vodoléčebnými procedurami (uvolňují postižené tkáně v oblasti daného kloubu). Velmi vhodné je využívání měkkých technik a postizometrické relaxace okolních svalů. Ošetřujeme taktéž krční páteř a struktury horní hrudní apertury, abychom předešli svalovým dysbalancím celého kloubního komplexu horní končetiny (Kolář, 2010).

12.2 Pasivní pohybová terapie

Pohyb, který je prováděný jinou osobou nebo přístrojem, a to za naprosté relaxace svalstva. Klasické pasivní pohyby jsou prováděny do směrů, které jsou pro daný kloub přirozené. Je důležité vykonávat pohyb pomalu a plynule, za současné trakce a vždy jen do pocitu bolesti. Při provádění pohybu je taktéž důležité dbát na správné držení končetiny – měkký, ale pevný úchop, správná fixace (nefixujeme přes dva klouby), podepření daného segmentu. K terapeutickým účelům by měl být prováděn několikrát během cvičení do každého směru a pokud to je možné, provádět tento pohyb opakovaně i během dne (Haladová, Nechvátalová, 1997).

12.3 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

PNF je koncept založený na neurofyzilogickém podkladě, který je v dnešní době velmi často při léčbě využíván. Jeho princip je založen na cíleném ovlivňování motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulzů, které přicházejí z proprioceptorů umístěných ve svalech, šlachách a kloubech a prostřednictvím eferentních impulzů přicházejících z mozkových center, které mimo jiné reagují na aferentní impulsy z taktilních, zrakových a sluchových receptorů (Bastlová, 2007).

PNF vychází z předpokladu, že mozek „myslí“ v pohybech a nejen v jednotlivých svalech. Základem PNF jsou tak pohybové vzorce, kdy pro každou část těla – lopatka, pánev, horní a dolní končetiny jsou určeny dvě diagonály. Tyto diagonály mají ještě další dvě varianty – flekční a extenční a jsou si navzájem antagonistické.

Tuto metodu je možné provádět v jakékoliv poloze, důležité je, aby došlo k facilitaci žádaného pohybu a inhibici pohybu nežádaného. PNF je indikováno hlavně při onemocnění CNS, poškození periferních nervů, ortopedických poruch nebo poškození pohybového aparátu jako následek traumatu.

PNF využívá v terapii některých facilitačních technik jako jsou rytmická iniciace, kombinace izotonických kontrakcí (zvrát agonistů), stretch vyvolaný na začátku a v průběhu pohybu (restrech), dynamický a stabilizační zvrát, rytmická stabilizace (Bastlová, 2007).

12.4 Techniky k ovlivnění rozsahu pohybu

12.4.1 Postfacilitační inhibice (PFI)

Slouží k protažení celého svalu na základě využití reflexních mechanismů na úrovni segmentu, kdy po maximální volní aktivaci svalu dochází k útlumu jeho aktivity.

Terapie se provádí zhruba ze středního postavení, kdy pacient vyvine proti terapeutovi co největší možnou izometrickou kontrakci v opačném směru, než je omezení pohybu. Trvání této kontrakce se pohybuje okolo 7 sekund. Následně pacient sval uvolní a terapeut jej okamžitě protáhne do opačného směru. V maximálním protažení svalu se setrvá po dobu 10-20 sekund. Celý proces se opakuje třikrát až pětkrát. Výsledkem účinné terapie je pocit tepla ve svalu. Pokud dojde u terapie k vyvolání bolesti, musí být ihned přerušena (Dvořák, 2007).

12.4.2 Stretching

Technika, při níž dochází k protažení zkrácených měkkých tkání do krajních poloh kloubu. Cílem terapeuta je dosáhnout fyziologického rozsahu pohybu v daném segmentu. Rozlišujeme dva typy stretchingu: balistický (dynamický) – spojený se silovým, rytmickým pohybem. Je vhodný před sportovním výkonem nebo při skupinovém cvičení. Jeho nevýhodou je nerespektování adaptace měkkých tkání a riziko vzniku mikrotraumat. V terapii není moc často využíván.

Statický stretching je charakterizován výdrží v krajní poloze. Je méně bolestivý a riziko

poranění měkkých tkání není tak velké. V rehabilitaci je více užívaný oproti balistickému stretchingu (Dvořák, 2007). Výdrž v krajní poloze by se měla pohybovat okolo 30 vteřin. Důležité je, aby pacient při výdrži pravidelně dýchal a nedocházelo k zadržování dechu. Relaxace je doprovázena výdechem (Defrancesco, Inesta, 2010).

12.5 Terapie bolestivých svalů

V napjatých kosterních svalech a jejich přidružených vazivových tkání se mohou objevit charakteristicky dráždivé body. Toto místo je bolestivé na kompresi a může vyvolat bolest a i autonomní reakci (Travell & Simons, 1982).

12.5.1 Komprese bolestivých bodů

Bolestivý bod, který je ve svalu dobře přístupný je možné léčit lehkým a nebolestivým tlakem prstů. Po této lehké kompresi by měl terapeut cítit, jak tento bod ustupuje neboli „taje“. Je důležité, aby během terapie nedošlo k uklouznutí prstu po kůži mimo bolestivý bod (Lewit, 2001).

12.5.2 Postizometrická relaxace (PIR)

Cílem PIR je uvolnění lokalizovaného spasmu ve svalu (na rozdíl od PFI). Princip PIR je založen na tom, že při minimální izometrické kontrakci svalu proti minimálnímu odporu dochází k aktivaci nejdráždivějších vláken svalu s lokálními spasmy. Postup při terapii je následující: pasivním pohybem je dosaženo krajní polohy v kloubu (tzv. předpětí svalu), následně pacient provede lehkou až minimální kontrakci příslušného svalu proti odporu, který vyvíjí terapeut. Doba kontrakce se pohybuje kolem 10 sekund. Následně pacient relaxuje a terapeut vede pohyb do uvolnění. V žádném případě se však nejedná o protažení svalu. Doba relaxace je delší než doba kontrakce a trvá tak dlouho, dokud terapeut cítí její prohlubování (může trvat až půl minuty).

K prohloubení účinku PIR je vhodné využít dechovou synkinézu, kdy zvýšená aktivita je spojena s nádechem a relaxace naopak s výdechem. Velmi vhodné je také využití facilitace a relaxace pohledem (Dvořák, 1998).

12.5.3 Antigravitační relaxace (AGR)

Jedná se o modifikaci PIR, kdy je minimální odpor terapeutovy ruky nahrazen gravitací, tedy odporem hmotnosti zvednuté končetiny. U AGR rozlišujeme 2 fáze. V první (kontrakční) fázi pacient nehybně nese hmotnost části těla, kterou chceme pomocí AGR ovlivnit, a to po dobu 21–28 sekund. Druhá fáze (relaxační) by měla trvat alespoň tak dlouho, jako fáze první. Tato metoda je velmi využívána hlavně jako autoterapie (Dvořák, 1998).

12.5.4 MET – muscle energy technique

Metoda, která slouží k ošetření svalu s větším množstvím reflexních změn nebo svalu s celkovým hypertonelem. MET je velmi podobný PIR, ale rozdíl mezi nimi je ve větší síle izometrické kontrakce a sval je po ukončení kontrakce protažen terapeutem. Od PFI (postfacilitační inhibice) se liší výchozí polohou, kterou je v tomto případě svalové předpětí (bariéra), v případě PFI je výchozí pozicí střední postavení.

Po nalezení svalového předpětí pacient vyvine izometrickou kontrakci proti odporu terapeuta po dobu 10 sekund, následně sval relaxuje a terapeut vede pohyb do protažení svalu. Při terapii je možné využít dechové synkinézy (Dvořák, 1998).

12.6 Mobilizace

Mobilizaci můžeme využít na všechny pohyblivé struktury, které souvisí s pohybovou soustavou, tzn. nejen na klouby, ale také na měkké tkáně, k nimž patří mimo jiné fascie a vnitřní orgány. Nejčastěji mobilizujeme klouby s omezeným rozsahem pohyblivosti, tzv. funkční blokádu v oblasti páteře a končetinových kloubů (Kolář, 2010).

Kloubní mobilizace je postupné, nenásilné obnovování hybnosti kloubu ve směru omezení kloubní hry. Při vyšetření a následném ošetření je důležité respektovat určité zásady:

- 1) jedna kostěná část kloubu (nejčastěji proximální) je fixována a druhou kostěnou částí kloubu (nejčastěji distální) provádíme pohyb
- 2) poloha klienta musí být pohodlná
- 3) terapeut zaujímá stabilní polohu, jeho předloktí je ve směru prodloužení

- 4) úchop fixované i mobilizované části segmentu je co nejbliže kloubní štěrbině
- 5) po distrakci pružíme ve směru, kde jsme vyšetřili omezení kloubní hry
- 6) využíváme facilitačního a inhibičního vlivu dýchání na svalový systém. Obecně platí, že inspirium má facilitační účinek, zatímco expirium inhibiční a je proto spojováno s relaxací (Dobeš et al., 2010).

Po dosažení bariéry je důležité vyčkat, nezvyšovat tlak, protože po několika sekundách většinou 10, dochází k fenoménu uvolnění (release). Během mobilizace využíváme funkční pohyb, což je pohyb fyziologický, kterého je však možné v kloubu dosáhnout pouze při distrakci (Kolář, 2010).

12.7 Cvičení na posílení svalů

Svalovou sílu je možné cvičit na základě zvýšeného odporu, kterého je možné dosáhnout pomocí jednotlivých cviků, metod a pomůcek (thera-band, činky) včetně i cvičení na strojích. Při zvýšení svalové síly můžeme postupovat analyticky, tzn. že se na konkrétní sval díváme jako na samostatnou anatomickou jednotku a při cvičení následně vycházíme pouze z jeho kontrakce od začátku k úponu (Kolář, 2010). Podle Králíčka, centrální nervový systém neřídí jednotlivé svaly, ale jednotlivé pohyby (Králíček, 1995). Proto je vhodné posílení svalů provádět v motorických programech, které mají i silový rozměr (Kolář, 2010).

12.8 Terapie jizvy

Rychlost hojení tkáně a jizvy je u každého jedince odlišná. Po operaci je jizva bolestivá a citlivější na dotyk nebo protažení. Toto místo je taktéž spojeno s vyšší potivostí a změnou prokrvení, proto je většinou teplejší a zarudlejší. Trofika kůže je závislá i na počasí, zvláště na chladném, kdy u jizvy dochází k „zčervenání“. Jizva neomezuje pouze kůži a podkoží, ale může mít vliv i na mobilitu svalstva vůči fascii či kosti. Proto je péče o jizvu v terapii velmi důležitá.

K ovlivnění posunlivosti jizvy jsou používány měkké techniky, kdy pomocí tlaků a tahů prsty terapeuta dochází k ovlivnění patologické bariéry. Často je viditelný okamžitý efekt, nicméně je důležité léčbu provádět opakovaně, kvůli zachování posunlivosti jizvy (Kolář, 2010; Lewit, 2003).

13 RIZIKA REHABILITACE

13.1 Selhání osteosyntézy

U pacientů (zvláště s osteoporózou skeletu), může vlivem nepřiměřené rehabilitační péče dojít k vycestování tažné cerkláže nebo uvolnění Kirschnerových drátů (Maňák, ústní sdělení). Taktéž selhání osteosyntézy u nedokonale provedeného operačního výkonu na sebe obvykle nenechá dlouho čekat. Při použití dlahové osteosyntézy za nedostatečně stabilní fixace dojde po zahájení rehabilitace k uvolnění šroubů (Hart a kol., 2012).

14 FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Při využití fyzikální terapie je velmi důležité dbát kontraindikací léčby. Mezi obecné kontraindikace patří: horečnaté stavy, celková kachexie, pacienti s implantovaným kardiostimulátorem, kovové předměty pod místem aplikace nebo v proudové dráze, trofické změny kůže v místě aplikace, jizvy nebo čerstvá poškození kožního krytu, gravidita, poruchy citlivosti v místě aplikace, primární ložiska TBC, primární tumory, oblast laryngu a štítné žlázy, oblast velkých sympatických plexů. U jednotlivých kontraindikací lze najít výjimky, kdy je možné terapii aplikovat, např. u trofických změn kůže je možné použít laser nebo polarizované světlo, pacienty s kovovými implantáty je možné vystavit hydroterapii a magnetoterapii apod. (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.1 Mechanoterapie

Mechanoterapie je založena na aplikaci mechanických sil na organismus prostřednictvím přístrojů nebo terapeuta (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.1.1 Vakuum – kompresní terapie

Principem terapie je střídání přetlaku a podtlaku ve skleněném válci v němž je končetina vzduchotěsně upevněna. Změny tlaku jsou přenášeny na končetinu, která ve fázi podtlaku svůj objem zvětšuje a nasává arteriální krev a ve fázi přetlaku svůj objem zmenšuje a stimuluje tak tok žilní krve a lymfy. Metoda má hlavně přímý trofotropní a antiedematózní účinek (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.1.2 Magnetoterapie

Magnetoterapie využívá k léčebným účelům magnetické složky elektromagnetického pole. V terapii jsou využívány plošné aplikátory (kruhové nebo čtvercové), solenoidy a prstencové aplikátory. Mezi důležité účinky magnetoterapie patří: disperzní a antiedematózní účinek, vazodilatace, analgetický účinek a zrychlené hojení kostních traumat (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

Disperzní a trofotropní účinek se významně podílí na omezení tuhnutí měkkých tkání při fixaci kloubů. Pomocí aplikace pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie od 4. dne po dobu fixace je zmenšeno riziko omezení pružnosti a protažitelnosti tkání po odstranění fixace. Dochází tak k podstatnému zkrácení doby nutné k obnově pohyblivosti těchto struktur (Kříž, 1986).

14.1.3 Distanční elektroterapie – Bassetovy proudy

Bassetovy proudy jsou pulzní, sinusové monofázické proudy s frekvencí 72 Hz, které se významně podílí na zvýšeném transportu vápenatých iontů do buněk a zvyšují i senzitivitu osteoblastů na parathormon. Bassetovy proudy jsou indikovány po úrazech a operacích kostí (i tříštivé zlomeniny) dále u pacientů s osteoporózou nebo endoprotézou (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.1.4 Ultrasonoterapie

Při ultrasonoterapii dochází k léčebnému využití mechanické energie podélného vlnění s frekvencí nad 0,8 MHz. Podélné vlnění relativně snadno prostupuje měkkými tkáněmi do hloubky, kde způsobí rozkmitání buněk (mikromasáž) a při tom se mechanická energie mění na energii tepelnou – podílí se tak na hlubokém ohřevu tkání. Při aplikaci je nezbytné použít kontaktní prostředky (gel, parafinový olej), protože i při zcela minimální vzduchové vrstvě dochází k téměř 100 % odražení vlnění. Ultrasonoterapie má účinky myorelaxační, antiedematózní a trofotropní a je proto indikována u poúrazových a pooperačních stavů. Ultrasonoterapii je možné aplikovat i subaquálně, avšak na úkor sníženého účinku. Maximální doba aplikace by neměla přesáhnout 10 minut (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.2 Fototerapie

14.2.1 Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)

Laser je při terapii indikován při léčbě akutních a chronických jizev, vředů, dekubitů nebo ekzému. Jeho aplikace je možná bodově nebo plošně (scanner). Při terapii musí být dodržována bezpečnostní opatření tzn. přístroj by měl být umístěn ve speciální místnosti s minimem možností pro odraz, pacient i terapeut by měli používat brýle, dveře místnosti by měly být označeny zvláštní tabulkou apod. (Poděbradský; Poděbradská, 2009).

14.3 Hydroterapie

Při využití této metody působí na organismus energie tepelná, pohybová i mechanická. Ke zvýšení terapeutického účinku je možné použít různé přísady. Hydroterapii lze rozdělit na částečnou a celkovou, avšak v našem případě je částečná hydroterapie dostačující (Dylevský, 2009).

14.3.1 Vířivé koupele

Při vířivých koupelích je teplota vody izotermická nebo lehce hypertermická a k víření vody je využívána vodní turbína. Koupel zvyšuje prokrvení končetin, místní metabolismus a současně aktivuje kožní receptory. Je indikována v případech svalové atrofie, periferní parézy, stavy po operacích nebo úrazech pohybového systému a trofické změny končetin (Capko, 1998).

15 ERGOTERAPIE

Ergoterapie je také součástí léčebné rehabilitace. Cílem ergoterapie je dosažení maximální možné soběstačnosti a nezávislosti v domácím, pracovním a sociálním prostředí, a tak dosažení maximální úrovně fungování v aktivitách denního života (Votava a kol., 1997).

Cílená ergoterapie je zaměřena na udržení zdravých a obnově postižených funkcí. Jedná se o nácvik každodenních činností, ke kterému mohou být využity ruční práce, psaní na počítači apod. V konečné fázi rehabilitace, pokud se pacient vrací ke své původní profesi, je úsilí zaměřeno na to, aby zdatnost pacienta byla o něco vyšší, než je potřeba k výkonu zaměstnání (Klusoňová, Špičková, 1988).

Ergoterapie je důležitou součástí rehabilitace z několika důvodů. Příznivě se podílí na zvýšení motivace pacientů k léčbě, podporuje urychlení funkční regenerace a návrat do každodenního života (Amini, 2011).

16 KAZUISTIKA

16.1 Anamnéza

Iniciály pacienta: R.B.

Věk: 35

Pohlaví: žena

Lateralita: pravák

Diagnóza: fraktura lat. kondylu humeru I. dx. (zavřená), luxační AO 13 B1

S 4240

RA: vdaná, má jednu dceru (4 roky)

OA: astma, 4x operace na levém kolenním kloubu

PA: účetní

SA: žije v rodinném domě

AA: pylová

FA: Ventolin (při obtížích)

Abúzus: nekouří, alkohol příležitostně

Nynější onemocnění: dne 6.12. pacientka uklouzla na zledovatělém chodníku a upadla na pravý flektovaný loket. Následně byla převezena do nemocnice, kde prodělala operaci v celkové anestezii k provedení osteosyntézy (2x Herbertův a 2x Cannos šroub) a zevní fixace. Operace proběhla bez komplikací a následné hojení bylo dle ošetřujícího lékaře standardní. Po čtyřech týdnech byla zevní fixace extrahována a pacientka byla indikována k rehabilitaci. Po extrahování zevní fixace byl i nadále patrný otok, který pacientka řešila elevací končetiny a přikládáním ledových obkladů. Pacientka byla informována ošetřujícím lékařem o možnosti trvalých následků, vzhledem k typu zlomeniny.

16.2 Vyšetření

Vyšetření dne 7.2. 2017

Aspekce: mírný otok v oblasti pravého loketního kloubu

Palpace: otok měkký, jizva je omezeně pohyblivá hlavně v distální části

Obvody:

obvod paže relaxované: P 29 cm, L 30 cm

obvod paže při kontrakci: P 32 cm, L 33 cm

obvod loketního kloubu: P 28 cm, L 27 cm

obvod předloktí: P 29 cm, L 28 cm

obvod nad zápěstím:

nad oběma proc. styloidei : P= 18 cm, L= 18 cm

přes oba proc. styloidei : P=18,5 cm, L= 18,5 cm

Rozsah pohybů:

Ramenní kloub:

pravý	levý
Sa: 30-0-160	Sa: 30-0-175
Sp: 30-0-165	Sa: 30-0-175
Ra: 80-0-85	Ra: 85-0-85
Rp: 85-0-85	Ra: 85-0-85
Fa: 170-0-0	Fa: 180-0-0
Fp: 180-0-0	Fp: 180-0-0

Loketní kloub:

pravý	levý
Sa: 0-30-110	Sa: 0-0-150
Sp: 0-30-120	Sp: 0-0-150
Rp: 80-0-80	Rp: 90-0-90
Ra: 70-0-70	Ra: 90-0-90

Zápěstí:

pravé	levé
Sa: 80-0-85	Sa: 80-0-85
Sp: 80-0-85	Sp: 80-0-85
Fa: 20-0-35	Fa: 20-0-35
Fp: 20-0-35	Fp: 20-0-35

Svalová síla:**Ramenní kloub:**

bez omezení svalové síly

Loketní kloub:

flexe: P=3, L=5 v rozsahu do 120°

extenze: P=3, L=5 v rozsahu od 120° do 30°

Předloktí:

supinace: P=3+, L=5

pronace: P=3+, L=5

Zápěstí:

dorzální flexe: P=4, L=5

palmární flexe: P=4, L=5

Neurologické vyšetření:

Wyšetření čítí:

povrchové:

rozlíšení tupých a ostrých předmětů: normestézie – P i L

dvoubodová diskriminace: normestézie – P i L

grafestézie: normestézie

hluboké:

statestézie: normostézie

Zkoušky na postižení povrchových nervů: n. ulnaris, n. medianus, n. radialis – bez nalezení patologie

16.3 Krátkodobý rehabilitační plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu je obnova funkce lokte ve smyslu flexe, extenze, pronace a supinace, péče o jizvu a zvýšení svalové síly v oblasti loketního kloubu a to pomocí:

- ošetření otoku na základě využití retrogradní masáže od ruky směrem proximálním. Je možné využít i pěnových nebo gumových míčku (tzv. „ježků“). Aplikace fyzikální terapie: vakuum-kompresní terapie, magnetoterapie, UZ. Edukace pacienta – co nejčastěji elevovat loket nad úroveň srdce a používat chladiivé obklady
- zvýšení pohyblivosti jizvy pomocí měkkých technik (tlakové masáže, „C“ a „S“), pravidelné promašťování proti vysychání
- ošetření reflexních změn v měkkých tkáních paže a předloktí pomocí měkkých technik
- mobilizace loketního kloubu k odstranění funkčních kloubních blokáď
- PNF – pro aktivaci správných pohybových vzorů, zvýšení rozsahu pohybu a posílení svalové síly
- Zvýšení svalové síly oslabených svalů analyticky (dle svalového testu) a v oporách (využití balančních podložek nebo overballu)

- Protážení zkrácených svalů (především flexory loketního kloubu) pomocí MET a stretchingu
- Využití PIR, AGR a MET k odstranění reflexních změn
- Izotermní vířivka na pravou horní končetinu k uvolnění svalů, zvýšení rozsahu pohybu a zlepšení trofiky

Vyšetření dne: 21.3. 2017

Aspekce: otok není přítomen

Palpace: jizva je po celé délce pohyblivá

Obvody:

obvod paže relaxované: P=30 cm, L=30 cm

obvod paže při kontrakci: P=33 cm, L=33 cm

obvod loketního kloubu: P=27 cm, L=27 cm

obvod předloktí: P=28 cm, L=28 cm

obvod nad zápěstím:

nad oběma proc. styloidei: P=18 cm, L=18 cm

přes oba proc. styloidei: P=18,5 cm, L=18,5 cm

Rozsah pohybů:

Ramenní kloub:

pravý	levý
Sa: 30-0-175	Sa: 30-0-175
Sp: 30-0-175	Sp: 30-0-175
Ra: 85-0-85	Ra: 85-0-85
Rp: 85-0-85	Rp: 85-0-85
Fa: 180-0-0	Fa: 180-0-0
Fp: 180-0-0	Fp: 180-0-0

Loketní kloub:

pravý	levý
Sa: 0-10-150	Sa: 0-0-150
Sp: 0-10-150	Sp: 0-10-150
Ra: 90-0-90	Ra: 90-0-90
Rp: 90-0-90	Rp: 90-0-90

Zápěstí

pravé	levé
Sa: 80-0-85	Sa: 80-0-85
Sp: 80-0-85	Sp: 80-0-85
Fa: 20-0-35	Fa: 20-0-35
Fp: 20-0-35	Fp: 20-0-35

Svalová síla:**Ramenní kloub:**

bez omezení svalové síly

Loketní kloub:

flexe: P= 4+, L=5

extenze: P= 4+, L=5

Předloktí:

supinace: P=4+, L=5

pronace: P=4+, L=5

Zápěstí:

dorzální flexe: P=5, L=5

palmární flexe: P=5, L=5

16.4 Dlouhodobý rehabilitační plán

Cílem dlouhodobého rehabilitačního plánu je dosažení samostatnosti a soběstačnosti pacientky v provádění ADL činností, znovuzapojení do pracovních a sportovních činností. Vzhledem ke stále snížené svalové síle doporučuji pokračovat v provádění cviků na zvýšení svalové síly. Omezení rozsahu pohybu do extenze bude kvůli charakteru zranění trvalé a pacientka je o tomto stavu informována.

17 DISKUZE

Léčba zlomenin distálního konce humeru se řadí mezi nejnáročnější. Tyto zlomeniny je možné rozdělit podle AO-klasifikace na tři základní skupiny. Do první skupiny patří zlomeniny extraartikulární, neboli suprakondylické, součástí druhé skupiny jsou monoartikulární zlomeniny, tedy nitrokloubní zlomeniny jednoho pilíře a do třetí skupiny patří intraartikulární zlomeniny obou pilířů. Mezi nejzávažnější zlomeniny patří zlomeniny třetího typu. Situace je o to komplikovanější, jedná-li se o nitrokloubní zlomeniny typu „Y“, „T“, „H“. Tyto případy vyžadují zásah zkušeného traumatologa či ortopeda a většinou je u nich volen dorzální přístup s intraartikulárním odtěním olekranu. U této skupiny zlomenin je terapeutickým cílem obnova kloubní plochy kondylu a jeho následné připevnění k proximální části humeru. Otevřené zlomeniny III. stupně jsou obvykle řešeny přiložením zevní fixace (Bartoníček, 1995).

U chirurgických zákroků v oblasti loketního kloubu platí víc než u jiných základní zásady AO, tedy šetrná operační technika, anatomická repozice, stabilní osteosyntéza a časná rehabilitace. Operační výkon umožní časnou rehabilitaci, která je pro loketní kloub většinou velmi významná. Imobilizace je dostačující pouze po dobu hojení rány, a to v 90° flexi loketního kloubu. Tím je umožněno snížení napětí příslušných svalových skupin začínajících na epikondylech (Hart a kol., 2012).

Jakmile to stav rány a bolest dovolí, zahajujeme rehabilitaci. Je vhodné začít s pasivním procvičováním rozsahu pohybu. Nabízí se možnost využití kontinuálního pasivního pohybu pomocí motodlahy. Důležité je při tom postupovat opatrně, tzn. zpočátku kloub spíše polohovat a teprve později zvětšovat rozsah pohybu, jeho rychlost a trvání. Pokud není motodlaha k dispozici, je třeba opatrně procvičovat pasivní rozsah pohybu a končetinu polohovat pomocí dvou sádrových dlah, jedné extenční a druhé flekční. Rehabilitaci je možné zahájit na základě stavu rány a stability osteosyntézy, nejdříve však za dva týdny po operaci. Při tom je vhodné využít metodu postizometrické relaxace a poté cvičit oslabené svalstvo, a to nejdříve s dopomocí, následně pak aktivně proti váze končetiny, a nakonec přidáváme zátěž. Kromě lokte je důležité zaměřit se i na rameno a zápěstí, které mohou být důsledkem pádu nebo imobilizace zasáhnuty taktéž. Jako doplněk k rehabilitaci je doporučována vířivka a plavání (Bartoníček, 1995).

Podle Koláře (2010) je možné v rámci fyzioterapie využít taktéž měkkých technik k uvolnění svalů, vazů a kloubního pouzdra loketního kloubu, protažení zkrácených struktur a šetrnou

mobilizaci loketního kloubu. Na svaly v hypertonu doporučuje použití relaxačních technik (PIR, AGR), následně pro relaxaci svalů a uvolnění rozsahu pohybu cvičení na neurofyziologickém podkladě, a to za využití metod VRL, PNF, cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích. Dále doporučuje ošetřit ostatní segmenty postižené horní končetiny (zápěstí, ruka, ramenní kloub), zajistit stabilitu lopatky a ošetřit segmenty krční a hrudní páteře (Kolář, 2010).

Pouřazovou ztuhlostí je nejčastěji postižen kloub ramenní a loketní. Na ramenním kloubu bývá omezení hybnosti doprovázeno bolestí, zatímco na loketním kloubu je v popředí ztráta rozsahu pohybu. Loket je velmi citlivý k traumatu i k následné ztuhlosti. Ve většině případů dochází k omezení extenze, ale vzácností není i omezení flexe. Za příčinu ztuhlosti je dnes považována biologická odpověď lokte na trauma a následná imobilizace. Podle anatomické lokalizace je možné rozdělit příčiny omezení hybnosti loketního kloubu na vnější (extraartikulární) a vnitřní (intraartikulární). Největší podíl na omezení hybnosti má postižení statických struktur, méně často pak bývají příčinou rigidity dynamické elementy (svaly). Mezi vnitřní příčiny patří například ztráta kloubní chrupavky, porušení kongruence kloubních povrchů, nitrokloubní srůsty nebo tvořící se svalek po nitrokloubní zlomenině. Mezi nejvýznamnější extraartikulární příčiny patří kontraktura pouzdra a postranních vazů a přítomnost heterotopických osifikací. Vliv na rozvoj rigidity po primární osteosyntéze většinou není vinou pacientovy nespolupráce, jak bývá často uváděno (Hart a kol., 2012).

Podle Harta je za potřebnou považována hybnost v loketním kloubu od 30° extenze do 120° flexe, tedy 90° rozsah pohybu, i když normální rozsah pohybu je 0-0-145°. Tento rozsah je pro pacienta důležitý z důvodu dosáhnutí na obličej, a to i přes značné nepohodlí (dochází k extrémní flexi v krční páteři a maximální palmární flexi v zápěstí) a možnost vykonat téměř většinu potřebných činností souvisejících se sebeobsluhou. Většina pacientů nicméně udává, že dostačující u nich bylo až dosažení flexe v loketním kloubu kolem 120°. Deficit extenze méně jak 30° není dle slov pacientů výrazně limitující a není překážkou ani při nošení břemen nebo výkonu práce nad úrovní hlavy (Hart a kol., 2012)

V literatuře se však názory o vyhovující pohyblivosti loketního kloubu značně liší. Büchner a Dahmen považují za dostačující pohyb v rozmezí 0-60-120°. Podle Contzena je vyhovující hybnost v rozsahu 0-50-100° a podle Hopfa a Arcqa 0-50-110°.

Pouřazová ztuhlost lokte může nastat jak po konzervativní, tak i po operační léčbě zlomenin, a to v různém procentu. Mohan zjistil, že asi 58 % pacientů trpí ankylózou po zlomeninách nebo

luxačních zlomeninách lokte. Jupiter uvádí, že asi u 1/3 pacientů po operaci interkondylické zlomeniny došlo k omezení hybnosti na rozsah menší než 90°. U pacientů lze většinou očekávat omezení extenze lokte kolem 10° a to i po prostých luxacích.

Pokud snížený rozsah pohybu v loketním kloubu pacienta velmi omezuje ve výkonu běžných denních činností nebo mu způsobuje bolest, je indikován k operaci (artroskopie, artrolýza až implantace endoprotézy). Každému operačnímu řešení by nicméně měla předcházet konzervativní terapie zahrnující kinezioterapii, metody fyzikální terapie, analgetická medikamentózní léčba nebo šetrný pokus o zvětšení rozsahu pohybu v narkóze, tzv. redres. Snahou lékařů je operačnímu zákroku předcházet, a proto je pacient indikován k operaci až tehdy, pokud během šesti měsíců od prvního operačního zákroku nedochází pomocí rehabilitace ke zvýšení rozsahu pohybu.

18 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se zabývala vytvořením komplexního rehabilitačního plánu u pacientů po nitrokloubní zlomenině distálního humeru. Tyto zlomeniny jsou častější u dospělých než u dětí. Nejčastější příčinou jejich vzniku je přímý mechanismus, kdy dochází k pádu na loketní kloub z dorzální strany. Vznik zlomeniny nepřímým mechanismem představuje pád na extendované předloktí v různém stupni flexe v loketním kloubu. Podle intenzity působení síly, pevnosti kosti a kvality vazivového aparátu a svalstva vznikají různé typy zlomenin.

Diagnoza u dospělých nebývá obtížná. Pacient zmiňuje charakter úrazu a bolest loketního kloubu. Klinicky je možné nalézt otok, hematom a poruchu funkce.

Zlomeniny distálního humeru jsou nejčastěji děleny podle klasifikace AO. Léčba těchto zlomenin je téměř vždy chirurgická. Většinu poranění v této oblasti představují zlomeniny dislokované, které jsou následkem zevní síly nebo tahem svalů, a to zvláště předloketních, které začínají na mediálním nebo laterálním epikondylu humeru. Tyto stavy jsou indikovány k provedení osteosyntézy a následné imobilizaci. Následkem tohoto ošetření je omezení rozsahu pohybu loketního kloubu ve smyslu flexe a extenze. Nejvíce bývá omezena extenze a také se hůře rehabilituje. U pacientů s těžšími zlomeninami nelze dosáhnoutí plné extenze očekávat.

V rámci rehabilitace je možné využít různých metod k ovlivnění nežádoucích posttraumatických a pooperačních změn. Patří mezi ně například měkké techniky při ovlivňování otoku, jizvy nebo reflexních změn v měkkých tkáních (velmi často v m. biceps brachii), mobilizace kloubů k odstranění funkčních blokády, PNF pro aktivaci správných pohybových stereotypů, zvýšení rozsahu pohybu a posílení svalové síly, PIR nebo AGR k odstranění reflexních změn a uvolnění, stretching a MET pro protažení zkrácených svalů, ergoterapie nebo metody fyzikální terapie pro ovlivnění bolesti, otoku nebo za účelem myorelaxace.

Cílem rehabilitace je dosáhnoutí co nejvyššího možného stupně samostatnosti a soběstačnosti pacienta s maximální možnou úpravou zdravotního stavu a vrátit jej do života, na který byl zvyklý, ať už se jedná o pracovní, volnočasové nebo sportovní aktivity.

19 SOUHRN

Nitrokloubní zlomeniny distálního humeru jsou častým poraněným převážně dospělých než dětí. První část bakalářské práce se zabývá anatomií loketního kloubu, jeho kineziologií a biomechanikou. Následně jsou zmiňovány typy nitrokloubních zlomenin distálního humeru, jejich operační řešení a možné komplikace léčby. Největší pozornost je věnována samotné rehabilitaci a možnostem ovlivnění nechtěných posttraumatických a pooperačních změn.

Cílem rehabilitace je dosažení co nejvyššího možného stupně samostatnosti a soběstačnosti pacienta v běžných denních, pracovních, volnočasových a i sportovních činnostech. Toho je možné dosáhnout zvýšením rozsahu pohybu v loketním kloubu, uvolněním a protažením zkrácených svalů, odstraněním reflexních změn v měkkých tkáních, posílením oslabených svalů a nácvikem správných pohybových stereotypů a úchopu.

Závěr práce obsahuje kazuistiku pacientky po zlomenině laterálního kondylu pravého humeru a návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.

20 SUMMARY

Intra-articular fractures of the distal humerus rank among frequent injuries occurring predominantly at adults rather than at children. The first part of the bachelor thesis deals with the elbow joint anatomy, the joint's kinesiology and biomechanics. Subsequently, the introduction part also mentions different types of intra-articular fractures of the distal humerus, their surgical solutions as well as possible complications (difficulties) during the treatment. The main focus is aimed at the rehabilitation process itself as well as at the possibilities of influencing unwanted post-traumatic and post-operative changes.

The (principal) aim of the rehabilitation process is to achieve the highest possible degree of a patient's independency and self-sufficiency in his (or her) common daily, work, leisure and also sport activities. This aim may be achieved by increasing the extent of locomotion in the elbow joint, by relaxing and stretching the shortened muscles, by eliminating the reflexive changes in the soft tissues, by empowering the weakened muscles and by practicing the correct movement stereotypes and grips.

The conclusion part of the thesis contains the casuistry of a female patient who has suffered a fracture of the lateral condyle of the right humerus. The author's proposal for a short-term as well as the long-term rehabilitation plan can also be found the final part of the thesis.

21 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abbassi, N., Abdeljaouad, N., Daoudi, A., Yacoubi, H. (2015). Isolated fracture of the humeral trochlea: a case report and review of the literature. *Journal of medical case reports*. 9, p.121.
- Ambler, Z. (1999). *Základy neurologie*. Praha: Galén.
- Amini, D. (2011). Occupational therapy interventions for work-related injuries and conditions of the forearm, wrist and hand. *The American Journal of Occupational Therapy*. 65, p. 29-36.
- Baert, A., M. Knauth, K. Sartor. (2008). *Imaging in Pediatric Skeletal Trauma*. Springer: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Bartoníček, J., Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.
- Bartoníček, J. (1995). Zlomeniny distálního konce humeru. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae checosl.*, 62, p. 20-35.
- Bastlová, P. (2013). *Proprioceptivní neuromuskulární rehabilitace*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta zdravotnických věd.
- Bechyňák, V. (2012). *Kazuistika fyzioterapeutické péče pacienta po luxaci loketního kloubu*. Praha: Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Brubacher, J., Dodds, S. (2008). Pediatric supracondylar fractures of distal humerus. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 10, p. 190-196.
- Capko, J. (1998). *Základy fyziotrické léčby*. Praha: Grada Publishing.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie I*. Praha: Grada Publishing.
- DeFrancesco, I., Inesta, R. (2003). Principles of stretching. *Fit and functional*. 20, p. 1-5.
- Dobeš, M. a kol., (2010). *Diagnostika a terapie funkčních poruch pohybového systému (manuální terapie) pro fyzioterapeuty*. Horní Bludovice: DOMIGA s.r.o.
- Dungl, P. a kol. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2003). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kinezioterapie*. Praha: Grada Publishing.
- Frühaufová, V., Rylichová, E. (2001). *Artróza*. Praha: Ortopedická klinika, Fakultní nemocnice, Bulovka. Retrieved 17.2. 2017 from the World Wide Web: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/artroza-133851>.

- Furey, M.J., Mckee, M.D. (2016). Osteoporotic distal humeral fractures. *Úrazová chirurgie*. 3, p. 86-87.
- Gál, P., Tecl, F. (1999). *Compartment syndrom – závažná komplikace chirurgie a traumatologie*. Brno: Masarykova univerzita.
- Gál, P. (2004). *Suprakondylická zlomenina distálního humeru, medicínský protokol, 1. vydání*. Brno: Fakultní nemocnice.
- Gest, T., Schlesinger, T. (1995). *MedCharts Anatomy*. New York: ILOC. Retrieved 13.2. 2017 from the World Wide Web: <http://www.med.umich.edu/Irc/coursepages/m1/anatomy2010/html/anatomytables/muscle supperlimb.html>
- Goldenberg, Z., Kučera, P. (2008). Poranenie nervov horných končatín. *Neurologie pro praxi*. 9, p. 14-17.
- Hájková, S. a kol. (2012). *Odborná skripta*. Praha: České vysoké učení technické, Fakulta biomedicínského medicínství. Retrieved 24.2. 2017 from the World Wide Web: <http://odbornaskripta.cz/fyzioterapie/vysetrovaci-metody/>.
- Haladová, E., Nechvátalová, L. (1997). *Vyšetřovací metody hybného systému, 1. vydání*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Hart, R., Janeček, M., Klusáková, I., Buček, P. (2012). *Loketní kloub. Ortopedie a traumatologie*. Praha: Maxdorf.
- Janda, V. a kol. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.
- Klusoňová, E., Špičková, J. (1988). *Ergoterapie 1*. Praha: Avicenum.
- Kolář, P. (2010). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kovanda, M. (1997). *Traumatologie 1*. Brno: Masarykova univerzita.
- Králíček, P. (1995). *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Karolinum.
- Kříž, V. (1986). *Rehabilitace a její uplatnění po úrazech a operacích*. Praha: Avienum.
- Lewit, K. (2001). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika, spol. s.r.o.
- Lansinger, O., Mare, K. (1981). Fracture of the capitulum humeri. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 52, p. 39-44.

- Maňák, P., Wondrák, E. (2005). *Traumatologie, repetitorium pro studující lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta.
- Müller, M. Nazarian, S., Koch, P., Schatzker, J. (1990). *Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. New York: Springer-Verlag Heidelberg.
- Netter, F. (2012). *Netterův anatomický atlas*. Brno: Computer press.
- Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Pavlů, D. (1994). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci*. Praha: Grada Publishing.
- Pickering, R. (1984). Posttraumatic Arthritis. *Family Physicians of Canada*. 30, p. 1511-1513.
- Pokorný, V. (2002). *Traumatologie*. Praha: Triton.
- Sean, R., Carol, A., Charles, M. (2016). Primary total elbow arthroplasty for distal humeral fractures in elderly patients. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 25, p. 11.
- Travel, J.G., Simons, D.G. (1982). *Myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual. Volume 1. Upper half of body*. USA: Williams&Wilkins.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton
- Votava, J. a kol. (1997). *Základy rehabilitace*. Praha: Nakladatelství Univerzity Karlovy.
- Žvák, I. (2006). *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. Praha: Grada Publishing.

