

**Masarykova univerzita**

**Lékařská fakulta**



**LÉČEBNĚ-REHABILITAČNÍ PLÁN A POSTUP PO TRAUMATECH  
NA HORNÍCH KONČETINÁCH**

**Bakalářská práce  
v oboru fyzioterapie**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**Mgr. Petra Horáčková**

**Autor:**

**Petr Sedláček**

**obor fyzioterapie**

**Brno, 2014**

**Jméno a příjmení autora:** Petr Sedláček

**Název bakalářské práce:** Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatech na horních končetinách

**Title of bachelor's thesis:** Medical rehabilitation plan and process after traumatic injuries of upper limbs

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie a rehabilitace LF MU

**Vedoucí bakalářské práce:** Mgr. Petra Horáčková

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2014

**Souhrn:** Bakalářská práce se zabývá problematikou léčebně rehabilitačního plánu a postupu po úrazech na horních končetinách. Teoretická část popisuje anatomii horní končetiny, typy úrazů, možnosti jejich diagnostiky a léčby. Zabývá se také komplexní rehabilitací těchto úrazů. V praktické části jsou tyto poznatky aplikovány na konkrétní úraz.

**Summary:** The bachelor thesis deals with issues of medical rehabilitation plan and process after traumatic injuries of upper limbs. The theoretical part describes the anatomy of upper limb, types of injuries with diagnostic and treatment possibilities and is also focused on comprehensive medical rehabilitation after these injuries. The practical part applies the theoretical knowledge for particular injury.

**Klíčová slova:** úraz, horní končetina, traumatologie, rehabilitace

**Key words:** injury, upper limb, traumatology, rehabilitation

Souhlasím, aby práce byla půjčována ke studijním účelům a byla citována dle platných norem.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Petry Horáčkové a uvedl v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Brně dne .....

.....

Touto cestou bych rád poděkoval paní magistře Petře Horáčkové za její odborné vedení, cenné rady a poznámky k formální i obsahové stránce práce. Rovněž děkuji pacientce E.D. za trpělivost, spolupráci a ochotu stát se mojí pacientkou. Velký dík patří také mým rodičům, kteří mi umožnili studovat na vysoké škole.



## OBSAH

1. PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ .....	- 9 -
1.1 OBECNÁ ČÁST .....	- 9 -
1.1.1 Úvod do traumatologie .....	- 9 -
1.1.2 Epidemiologie a sociální důsledky úrazů .....	- 11 -
1.1.3 Funkční anatomie horní končetiny .....	- 11 -
1.1.3.1 Kořenový segment (ramenní pletenec).....	- 12 -
1.1.3.2 Střední segment (paže a předloktí) .....	- 17 -
1.1.3.3 Akrální segment (zápěstí a ruka) .....	- 19 -
1.1.4 Traumata horní končetiny a ramenního pletence .....	- 22 -
1.1.4.1 Poranění v oblasti ramenního pletence .....	- 22 -
1.1.4.2 Poranění paže.....	- 24 -
1.1.4.3 Poranění v oblasti loketního kloubu .....	- 25 -
1.1.4.4 Poranění předloketních kostí .....	- 26 -
1.1.4.5 Poranění zápěstí .....	- 27 -
1.1.4.6 Poranění ruky.....	- 28 -
1.1.5 Poranění jednotlivých tkání .....	- 29 -
1.1.5.1 Pohmoždění kůže.....	- 30 -
1.1.5.2 Pohmoždění podkožní tkáně.....	- 30 -
1.1.5.3 Poranění svalů.....	- 31 -
1.1.5.4 Poranění šlach.....	- 32 -
1.1.5.5 Poranění cév .....	- 32 -
1.1.5.6 Poranění periferních nervů .....	- 32 -
1.1.5.7 Poranění kloubů.....	- 33 -
1.1.5.8 Poranění skeletu – zlomeniny.....	- 34 -
1.1.5.9 Traumatické amputace.....	- 35 -
1.1.6 Patologická anatomie a fyziologie.....	- 35 -

1.1.6.1 Hojení ran .....	- 35 -
1.1.6.2 Hojení zlomenin .....	- 36 -
1.1.6.3 Hojení šlach a vazů.....	- 37 -
1.1.6.4 Hojení chrupavek.....	- 37 -
1.1.6.5 Hojení svalové tkáně .....	- 37 -
1.1.6.6 Hojení nervové tkáně.....	- 38 -
1.1.7 Diagnostické postupy .....	- 38 -
1.1.8 Terapeutické postupy.....	- 40 -
1.1.8.1 Léčba zlomenin.....	- 40 -
1.1.8.2 Léčba poraněných kloubů.....	- 41 -
1.1.8.3 Léčba poraněných svalů .....	- 42 -
1.1.8.4 Léčba poraněných šlach.....	- 42 -
1.1.8.5 Léčba poraněných nervů.....	- 42 -
1.1.9 Poúrazové komplikace traumat .....	- 43 -
1.2 SPECIÁLNÍ ČÁST .....	- 45 -
1.2.1 Komprehenzivní rehabilitace.....	- 45 -
1.2.2 Léčebná rehabilitace.....	- 45 -
1.2.3 Kinezioterapie.....	- 46 -
1.2.3.1 Kinezioterapie během imobilizace .....	- 46 -
1.2.3.2 Kinezioterapie zaměřená na zvětšení rozsahu pohybu .....	- 48 -
1.2.3.3 Kinezioterapie zaměřená na zvětšení svalové síly.....	- 50 -
1.2.4 Rehabilitace u zlomenin proximálního humeru .....	- 52 -
1.2.5 Fyzikální terapie .....	- 54 -
1.2.6 Ergoterapie .....	- 58 -
1.2.7 Ortotika.....	- 61 -
1.2.8 Psychologická a sociální problematika .....	- 61 -
1.2.9 Návrh plánu ucelené rehabilitace .....	- 62 -

2. KAZUISTIKA .....	- 63 -
2.1 Základní údaje .....	- 63 -
2.2 Popis vyšetření autorem .....	- 63 -
2.2.1 Anamnéza .....	- 63 -
2.2.2 Lékařská vyšetření a léčba nemocného .....	- 64 -
2.3 Zapojení autora do procesu léčebné rehabilitace .....	- 66 -
2.3.1 Vstupní kineziologický rozbor .....	- 66 -
2.3.2 Krátkodobý rehabilitační plán .....	- 71 -
2.3.3 Realizace léčebně rehabilitačních postupů autorem .....	- 71 -
2.3.4 Výstupní kineziologický rozbor .....	- 73 -
2.4 Dlouhodobý rehabilitační plán .....	- 76 -
2.5 Závěr .....	- 77 -
3. POUŽITÁ LITERATURA .....	- 78 -
4. PŘÍLOHY .....	- 81 -

## Použité symboly a zkratky

a.	arteria	lig.	ligamentum
AC	akromioklavikulární	LP	courant modulé en longues périodes
ADL	activity of daily living	LTV	léčebná tělesná výchova
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení	m.	musculus
art.	articulatio	MCP	metakarpofalangeální kloub
CMC	karpometakarpální kloub	MHz	megahertz
CP	courant modulé en courtes périodes	n.	nervus
CTh	cervikothorakální	PHK	pravá horní končetina
č.	číslo	PIP	proximální interfalangeální kloub
DD	diadynamické proudy	PIR	postizometrická relaxace
DF	diphase fixe	PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
DIP	distální interfalangeální kloub	proc.	processus
ET	ergoterapie	RHB	rehabilitace
FN	fakultní nemocnice	RHO	Rehabilitační oddělení
FT	fyzikální terapie	RTG	rentgen
HK	horní končetina	SCM	sternocleidomastoideus
HKK	horní končetiny	SIAS	spina iliaca anterior superior
IF	interferenční proudy	SIPS	spina iliaca posterior superior
IP	interfalangeální kloub	Tab.	tabulka
KUCH	klinika úrazové chirurgie	UZ	ultrazvuk
LHK	levá horní končetina	WHO	World Health Organization

---

Poznámka: V seznamu nejsou uvedeny symboly a zkratky všeobecně známé nebo používané jen ojediněle s vysvětlením v textu.

# 1. PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

## 1.1 OBECNÁ ČÁST

### 1.1.1 Úvod do traumatologie

„Traumatologie (úrazová chirurgie) je specializovaným oborem chirurgie, který se zabývá problematikou patologických stavů způsobených úrazem. Náleží sem patogeneze, diagnostika, terapie a prevence poranění“ (Maňák, Wondrák 2005).

Traumatologie pohybového ústrojí se týká skeletu a měkkých tkání (kloubní pouzdro, kloubní vazy, šlachy, svaly, chrupavka) (Kolář 2009).

#### **Definice úrazu**

„Úraz je dočasná nebo trvalá porucha tělesného nebo duševního zdraví v důsledku zevní události, na vůli postižené osoby nezávislé, působící náhle nebo poměrně krátkou, časem omezenou dobu“ (Maňák, Wondrák 2005).

#### **Příčiny a rozdělení úrazů**

Událost, při které dochází ke vzniku úrazu, se nazývá úrazovým dějem. Hlavními faktory odpovědnými za úraz jsou mechanické, chemické, fyzikální a biologické vlivy, případně jejich kombinace. Významnou roli hraje ve vzniku a průběhu úrazů stav organismu v době poškození. Velmi negativně je úraz ovlivňován vyčerpáním, přepracováním, únavou nebo požitím různých léků či alkoholu.

Podle okolností jejich vzniku dělíme úrazy na: *dopravní, pracovní, zemědělské a lesnické, domácí, sportovní a kriminální.*

*Dopravní úrazy* jsou spojeny s vysokým procentem invalidity a mortality. Tyto úrazy jsou zaviněny náhlou decelerací vysoké kinetické energie, kdy se při vzájemné kolizi vozidel sčítají jejich okamžité rychlosti. Při havárii jednostopých vozidel dochází typicky k těžkým nitrolebním poraněním a k poranění pletence ramenního. U dvoustopých vozidel jsou to nejčastěji poranění hlavy nárazem na palubní desku, poranění hrudníku nárazem na volant a poranění dolních končetin. Při nárazu na vozidlo zezadu typicky dochází ke kyvnému

pohybu krční páteře. K dopravním úrazům se řadí i úrazy chodců způsobené buď přejetím nebo odmrštěním s následným pádem. V počtu obětí nehod motorismus jasně překonává letecká a vlaková neštěstí.

*Pracovní úrazy* se liší podle povahy pracovní činnosti. Nejčastěji jde o poranění horních končetin, od řezných a bodných ran až po těžké devastace ruky a ztrátová poranění. S mnohočetnými úrazy a polytraumaty se setkáváme po pádech z výšky, přimáčknutím břemenem, při poranění elektrickým proudem, popálení žhavými materiály nebo poleptáním.

*Zemědělské a lesnické úrazy* jsou charakteristické tím, že k nim většinou dochází v odlehlém terénu. Vyproštění bývá obtížné a těžce ranění se do nemocnice dostávají s delší časovou prodlevou. K nejtěžším mnohočetným poraněním dochází při převrácení zemědělských strojů. Lesní dělníci jsou často postiženi monotraumaty způsobenými padajícími stromy při těžbě dřeva.

*Domácí úrazy* jsou často zaviněny neodborně prováděnými pracemi s technicky vadnými nástroji, pády na kluzké podlaze a pády z malé výšky. Řadíme sem i úrazy při práci na zahradě, tedy mnohdy těžká zranění utrpěná pádem ze stromů.

*Sportovní úrazy* se nejčastěji týkají poranění končetin. U rizikových sportů (paragliding, motokros, extrémní lyžování atd.) se vyskytují poranění vícečetná. Často dochází ke zranění rekreačních sportovců, kteří přeceňují vlastní schopnosti. Nejtragičtější následky, vedoucí ke kvadruplegii, s sebou nesou skoky do mělké nebo neznámé vody.

*Kriminálních úrazů* významně přibývá. Spadají sem zranění utrpěná při kriminální trestní činnosti a rvačkách, střelná poranění a vícečetná zranění způsobená následkem výbuchu (Pokorný 2002, Zeman, Krška 2011).

### **Izolované poranění, mnohočetné poranění, sdružené poranění, polytrauma**

Podle intenzity a druhu násilí může úrazový děj způsobit *izolované poranění* jedné části těla (monotrauma), nebo vyvolá současně poranění dvou a více částí těla, kdy hovoříme o *mnohočetném poranění*. Pojem *sdružené poranění* označuje poranění alespoň dvou anatomických systémů v jedné tělesné oblasti. *Polytrauma* je současné poranění více tělesných systémů nebo regionů, přičemž nejméně jedno z nich bezprostředně ohrožuje život

raněného. K přímému ohrožení životních funkcí počítáme oběhovou a respirační insuficienci, šok a bezvědomí. U polytraumatizovaných jsou nejčastější příčinou smrti velké krevní ztráty a respirační insuficience. Proto má při první lékařské pomoci absolutní prioritu stabilizace dýchání a oběhu (Maňák, Wondrák 2005, Pokorný 2002).

### **1.1.2 Epidemiologie a sociální důsledky úrazů**

Na nemocnost způsobenou úrazy mají vliv početné faktory. U dospělých je mortalita z úrazů na čtvrtém místě, po onemocněních srdce a cév, nádorových a cerebrovaskulárních onemocněních. V kategorii lidí zemřelých před čtyřicátým rokem života je však na místě prvním. Ročně je na ortopedických a chirurgických pracovištích hospitalizováno více než 1,2 % obyvatelstva pro úrazy a přes 6 % je ošetřováno ambulantně. Asi každý desátý je hospitalizovaný na následky úrazu. Přestože se v České republice ve zdravotnických zařízeních dostává nemocným vysoce odborná péče, společenské ztráty a náklady na léčení následkem úrazů jsou obrovské. Roční výpadek pětadvacetiletého pracovníka z pracovního procesu stojí společnost více než dva miliony korun (sociální dávky, náklady na léčení, společenský produkt) (Zeman, Krška 2011).

### **1.1.3 Funkční anatomie horní končetiny**

Horní končetina je komunikační orgán, který umožňuje spojení s okolním prostředím i s vlastním tělem. Její skelet se skládá z mimořádně pohyblivého pletence připojovacího končetinu k tělu, a z kostí tzv. volné končetiny. Volná část horní končetiny zahrnuje řetězec různě pohyblivých článků (paže, předloktí, ruka). Ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem těla, pomocí loketního kloubu mění končetina svoji délku (teleskopická funkce).

Hlavní funkcí horní končetiny je úchop, který je umožněn relativně volně pohyblivým karpometakarpálním kloubem a možností palce postavit se proti ostatním čtyřem prstům (tzv. opozice palce).

Dominantní manipulační funkci horní končetiny odpovídá charakteristické uspořádání svalových skupin. Na paži a v okolí pletence převládají mohutné vícekloubové svaly zatímco pro předloktí jsou typické ploché, štíhlé a dlouhé vícekloubové svaly sdružující se do funkčních vrstev a skupin. Krátké svaly ruky jsou koncentrovány do dlaně, na hřbet ruky zasahují jen šlachy dlouhých svalů z předloktí.

Obě horní končetiny tvoří párový uchopovací orgán, takže pracují jako uzavřený řetězec. Dominantní končetina má vedoucí roli, druhá končetina spíše podporuje její funkci.

Z kineziologického hlediska rozdělujeme horní končetinu do tří segmentů: kořenový segment (ramenní pletenec), střední segment (paže a předloktí) a akrální segment (zápěstí a ruka) (Dylevský 2009, Páč 2009, Véle 2006).

### **1.1.3.1 Kořenový segment (ramenní pletenec)**

Ramenní pletenec tvoří spojku mezi horní končetinou a osovým orgánem a zabezpečuje pohyby hrubé motoriky. Je tvořen klíční kostí, lopatkou a kostí pažní. Tyto kosti tvoří pasivní komponentu pletence a spolu s hrudníkem tvoří komplex kloubů pracujících vždy ve vzájemné závislosti. Jedná se o sternoklavikulární kloub, akromioklavikulární kloub, spojení skapulothorakální a skapuloklavikulární a kloub humeroskapulární. K nim přistupují svalové skupiny, vazy a burzy, které tvoří aktivní komponentu (Janda 2004, Véle 2006).

#### **Kosti ramenního pletence**

- *Klíční kost* (clavicula) je dlouhá, esovitě prohnutá kost uložená transversálně mezi hrudní kostí a akromií lopatky, se kterými se kloubně spojuje. Vymezuje vzdálenost volné horní končetiny a hrudní kosti a zvětšuje tak možný rozsah pohybu končetiny. Klíční kost přenáší nárazy z horní končetiny na hrudní kost, proto se často láme při pádu na končetinu vlivem nepřímého násilí na hranici střední a zevní třetiny.
- *Lopatka* (scapula) je plochá kost, která leží na zadní straně hrudníku v rozsahu 2. – 7. žebra. Kloubně se spojuje s klíční a pažní kostí. Svým typickým trojúhelníkovitým tvarem s několika mohutnými výběžky slouží především jako plocha pro začátek svalů pohybujících pletencem horní končetiny.
- *Pažní kost* (humerus) je typická dlouhá kost s trubicovitým tělem a dvěma kloubními konci. Proximální konec pažní kosti tvoří hlavici ramenního kloubu. Distální konec se příčně rozšiřuje v kloubní výběžek, který má dvě kloubní plochy: vnitřní kladku pažní kosti a zevní kulovitou hlavičku pažní kosti. Kladka je určena pro spojení s loketní kostí, hlavička pro spojení s kostí vřetenní.



### **Klouby ramenního pletence**

- *Art. sternoclavicularis* je složený kloub mezi klavikulou a sternem. Obsahuje disk z vazivové chrupavky, díky kterému jsou v kloubu umožněny pohyby v malém rozsahu ve všech směrech. Je to jediný pravý kloub spojující ramenní pletenec s trupem.
- *Art. acromioclavicularis* je tuhý kloub s možností omezeného pohybu všemi směry, ve kterém se spojuje laterální část klavikuly s akromionem lopatky. Mezi kloubní plochy bývá vsunut discus articularis. Klíční kost se pohybuje zároveň s lopatkou jako funkční celek, jehož pohyb je omezený lig. coracoclaviculare. Lig. coracoacromiale zajišťuje stabilizaci a zpevnění systému výběžků proc. coracoideus a akromionu, které jsou vystaveny tahu řady svalů.
- *Skapulothorakální spojení (nepravý kloub)* je uskutečněno pomocí vmezeřeného řídkého vaziva, které vyplňuje mezery štěrbiny mezi hrudní stěnou a svaly na přední ploše lopatky. Vazivo umožňuje klouzavý pohyb, který je předpokladem pro posun lopatky. Jde o „funkční spoj“ ve kterém pohybovou i stabilizační funkci hrají svaly pletence.
- *Skapuloklavikulární spojení* se skládá ze spojení korakoklavikulárního a z kloubu akromioklavikulárního.
- *Humeroskapulární kloub* je tvořen dvojicí kloubů, akromioklavikulárním a ramenním. Oba klouby pracují vždy jako funkční jednotka.
- *Art. humeri* je kulovitý volný kloub umožňující pohyb ve třech stupních volnosti, tedy v šesti směrech pohybu. V ramenním kloubu se spojuje caput humeri s cavitas glenoidalis lopatky, rozšířené o labrum glenoidale. Tento chrupavčitý límec zvětšuje zhruba o jednu třetinu plochu jamky a současně i její hloubku. Přesto se hlavička opírá o jamku maximálně třetinou své plochy, zbytek se dotýká pouze kloubního pouzdra. Pouzdro ramenního kloubu je volné, dlouhé a na přední straně slabé. Zesilují jej šlachy svalů jdoucí kolem kloubu a kloubní vazy – ligg. glenohumeralia a lig. coracohumerale.
- *Subakromiální spojení (nepravý kloub)* je klinický název pro řídké vazivo a burzy vyplňující prostor mezi spodní plochou akromionu, úpony svalů rotátorové manžety, kloubním pouzdrem a spodní plochou m. deltoideus. Pro pohyb v tomto prostoru je důležitá bursa subdeltoidea společně s bursou subacromialis. Funkčně je toto spojení součástí art. humeri (Dylevský 2009, Kolář 2009, Páč 2009).

## Svaly ramenního pletence

- *M. trapezius* je plochý sval trojúhelníkového tvaru propojující hlavu s osovým orgánem. Odstupuje od protuberantia occipitalis externa, septum nuchae, proc. spinosi C7 a všech hrudních obratlů. Upíná se na laterální části klavikuly, acromion a na spina scapulae. *Funkce:* fixuje lopatku, horní část elevuje ramenní pletenec, extenduje hlavu proti šíji a rotuje ji kontralaterálně, střední část addukuje lopatku a posouvá rameno dozadu, dolní část provádí depresi lopatky a ramene. *Inervace:* n. accesorius (plexus cervicalis). Funkční porucha trapézového svalu významně ovlivňuje držení hlavy i celé horní poloviny těla.
- *M. rhomboideus major* odstupuje od proc. spinosi prvních čtyř hrudních obratlů a upíná se na mediální hranu lopatky proti fossa infraspinata.
- *M. rhomboideus minor* začíná na proc. spinosi posledních dvou krčních obratlů a upíná se na mediální hranu lopatky proti fossa supraspinata. V praxi se mluví o jediném svalu: *m. rhomoboideus*, který přitahuje lopatku k páteři se současnou rotací lopatky, jejíž dolní úhel stáčí mediálně. *Inervace:* n. dorsalis scapulae. Při poruše rhomboideu se stáčí dolní úhel lopatky laterálně.
- *M. levator scapulae* začíná na proc. transversi čtyř kraniálních krčních obratlů a upíná se na angulus superior scapulae. *Funkce:* zvedá horní úhel lopatky, zpevňuje ramenní pletenec a účastní se laterální flexe krční páteře. *Inervace:* n. dorsalis scapulae. Úpony na krční páteři i horním úhlu lopatky jsou často přetěžovány a stávají se zdrojem bolestivých poruch. Oslabení levatoru mění postavení lopatky poklesem tahu za její horní úhel.
- *M. serratus anterior* je plochý sval který začíná devíti zuby od horních devíti žebere. Probíhá dorzálně, vkládá se mezi stěnu hrudního koše a lopatku a upíná se na mediální hraně a dolním úhlu lopatky. *Funkce:* podílí se na abdukci paže, fixuje a stáčí lopatku dolním úhlem laterálně. Horní část zvedá horní úhel lopatky, střední část je antagonistou transverzálních snopců *m. trapezius* a dolní část umožňuje vzpažení nad horizontálu. *Inervace:* n. thoracicus longus (plexus brachialis). Paréza tohoto svalu se projevuje odstáváním lopatky, nazývaným „scapula alata“.
- *M. pectoralis minor* začíná třemi zuby na 3. až 5. žebře, směřuje kraniolaterálně k rameni a upíná se na proc. coracoideus lopatky. *Funkce:* provádí depresi ramenního pletence s abdukci lopatky, její dolní úhel posouvá kraniálně a uplatňuje se také jako pomocný vdechových sval. *Inervace:* n. pectoralis medialis et lateralis.

- *M. subclavius* začíná na prvním žeburu a upíná se na dolní stranu laterální části klavikuly. *Funkce:* provádí depresi ramenního pletence a lopatky. *Inervace:* n. subclavius.

Uvedené svaly ovlivňují postavení glenoidální jamky lopatky a mají tak zásadní význam pro klidové nastavení polohy segmentů v ramenním kloubu.

Svaly v okolí lopatky tvoří partnerské dvojice s rozdílnou aktivací. Tím je umožněn pohyb lopatky, ale i její fixace (Dylevský 2009, Páč 2009, Vele 2006).

- |      |                      |   |                           |                             |
|------|----------------------|---|---------------------------|-----------------------------|
| I.   | mm. rhomboidei       | – | m. serratus anterior      | (rotace lopatky)            |
| II.  | m. levator scapulae  | – | dolní část m. trapezius   | (elevace a deprese lopatky) |
| III. | m. pectoralis minor  | – | horní část m. trapezius   | (předklon, záklon lopatky)  |
| IV.  | horní a střední část | – | střední část m. trapezius | (abdukce, addukce lopatky)  |
|      | m. serratus anterior |   |                           |                             |

### **Svaly ramenního kloubu**

- *M. deltoideus* je mohutný sval překrývající ramenní kloub. Začíná na laterální části klavikuly, acromionu a spinae scapulae a jeho silná šlacha se připojuje na tuberositas deltoidea humeri. *Funkce:* přední část provádí předpažení, působí při horizontální addukci, anteverzi ramene, abdukci a vnitřní rotaci paže. Střední část abdukuje paži, zadní část provádí horizontální extenzi, podporuje zevní rotaci a extenzi paže. Napětí tohoto svalu přispívá ke stabilizaci ramenního kloubu. *Inervace:* n. axillaris. Při jeho paréze vážně abdukce paže.
- *M. supraspinatus* začíná ve fossa supraspinata, jeho šlacha probíhá laterálně, srůstá s horní stranou kloubního pouzdra ramenního kloubu a upíná se na proximální část tuberculum majus humeri. *Funkce:* abdukuje paži do 90° a napomáhá při horizontální extenzi paže. *Inervace:* n. suprascapularis.
- *M. infraspinatus* začíná od fossa infraspinata, probíhá laterálně a srůstá se zadní stranou kloubního pouzdra ramenního kloubu a upíná se na střední část tuberculum majus humeri. *Funkce:* působí zevní rotaci a horizontální extenzi paže. *Inervace:* n. suprascapularis.

- *M. teres minor* začíná na margo lateralis scapulae, srůstá se zadní stranou kloubního pouzdra a upíná se na dolní část tuberculum majus humeri. *Funkce:* zevní rotace. *Inervace:* n. axillaris.
- *M. teres major* odstupuje od angulus inferior scapulae, probíhá laterálně a upíná se na crista tuberculi minoris. *Funkce:* provádí addukci, extenzi, horizontální extenzi a vnitřní rotaci paže. *Inervace:* n. subscapularis.
- *M. latissimus dorsi* je velký plochý sval, který odstupuje prostřednictvím aponeurózy od proc. spinosi kaudální poloviny hrudních obratlů, bederních obratlů, zadní strany křížové kosti a od zadní části crista iliaca pánevní kosti. Jeho úponová část se zužuje k axile a silná šlacha se připojuje na crista tuberculi minoris humeri. *Funkce:* působí addukci s extenzí, napomáhá vnější rotaci a horizontální extenzi paže. *Inervace:* n. thoracodorsalis.
- *M. pectoralis major* je trojúhelníkovitý plochý sval pokrývající značnou část přední stěny hrudní. Sval se dělí podle míst začátku na tři části. Pars clavicularis začíná od mediální poloviny klavikuly. Pars sternocostalis odstupuje od manubrium a corpus sterni a chrupavek 2. – 7. žebra. Pars abdominalis od předního listu pochvy přímého břišního svalu. Svalové snopce všech částí se sbíhají a upínají se silnou šlachou na crista tuberculis majoris humeri. *Funkce:* Pars clavicularis působí ventrální a horizontální flexi, účastní se addukce a vnitřní rotace paže. Pars sternocostalis a abdominalis provádí extenzi, addukci, horizontální flexi a napomáhají vnitřní rotaci paže. *Inervace:* n. pectoralis medialis et lateralis.
- *M. subscapularis* odstupuje od facies costalis scapulae, běží laterálně a upíná se na tuberculum minus humeri. *Funkce:* provádí vnitřní rotaci paže, účastí se také flexe, abdukce, addukce a horizontální flexe paže. *Inervace:* n. subscapularis.
- *M. coracobrachialis* začíná na proc. coracoideus scapulae, sestupuje distálně a upíná se na vnitřní straně těla humeru. *Funkce:* provádí horizontální flexi, spolupůsobí při addukci, flexi, vnitřní i zevní rotaci paže. *Inervace:* n. musculocutaneus.

V ramenním kloubu ovlivňují pohyb také m. biceps brachii a m. triceps brachii které zde působí jako pomocné fixační svaly.

Úponové části svalů, které odstupují od lopatky a přímo naléhají na vazivové složky kloubního pouzdra z jeho zadní strany (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor) a z přední strany (m. subscapularis) tvoří tzv. rotátorovou manžetu (rotator cuff). Ta chrání a zpevňuje ramenní kloub a nastavuje polohu hlavice humeru v glenoidální jamce, čímž se

podílí na centraci kloubu. Nejvíce zatíženou částí manžety je úponová partie m. supraspinatus.

Přetížení nebo poškození manžety vede k bolestem ramene a k omezení všech pohybů s rotační složkou (Dylevský 2009, Páč 2009, Véle 2006).

### 1.1.3.2 Střední segment (paže a předloktí)

V tomto segmentu se střetává kost pažní s kostí loketní a vřetenní a tvoří tak loketní kloub, ve kterém je možná flexe, extenze, pronace a supinace. Tyto pohyby jsou důležité pro manipulaci, jemnou motoriku, sebeobsluhu a příjem potravy.

#### **Kosti předloktí**

- *Loketní kost* (ulna) je kostí dlouhého typu ležící na malíkové straně předloktí. Masivní proximální konec je určený pro spojení s kladkou humeru. Distálně se kost zužuje a její hlavice se kloubně pojí s radiem.
- *Vřetenní kost* (radius) leží na palcové straně předloktí. Oproti ulně má malý proximální konec sloužící ke spojení s loketní a pažní kostí. Distálně se kost rozšiřuje a na svém konci je prohloubena v kloubní jamku, kde artikuluje s kostrou ruky.

Loketní kost je pevnostním prvkem skeletu předloktí, kost vřetenní prvkem pohyblivým (Dylevský 2009, Páč 2009).

#### **Spoje středního segmentu horní končetiny**

- *Art. cubiti* je složený kloub. Jednotlivé kosti se spojují tak, že vznikají tři samostatné části: art. humeroradialis (kulový), art. humeroulnaris (kladkový) a art. radioulnaris proximalis (kolový). Kombinací všech tří částí jsou v loketním kloubu možné pohyby kolem dvou os. Jedná se o flexi a extenzi (v humeroradiální a humeroulnární části) a o rotační pohyby (pronace a supinace) v části humeroradiální a proximální radioulnární. Kloubní pouzdro je společné pro všechny zmíněné spoje a je zesíleno lig. colaterale radiale et ulnare, lig. quadratum a lig. anulare radii.
- *Membrana interossea* (mezikostní membrána) je vazivová blána napjatá mezi těly obou předloketních kostí. Omezuje supinaci, slouží jako plocha pro odstup mnoha svalů předloktí a jako transmisní struktura přenáší tlak působící na radiální okraj ruky a předloktí - na ulnu a humerus.

- *Art. radioulnaris distalis* spojuje distální konce loketní a vřetenní kosti. Jde o kloub jednoosý (čepový), který umožňuje rotační pohyby ve smyslu pronace a supinace. Při pohybu se konec radia otáčí kolem fixní ulny (Dylevský 2009, Páč 2009).

### **Svaly kolem lokte**

- *M. biceps brachii* začíná dvěma hlavami. Caput longum odstupuje od tuberculum supraglenoidale scapulae, caput breve od proc. coracoideus scapulae. Obě svalové hlavy sestupují distálně, spojují se a jejich úponová šlacha se připojuje na tuberositas radii. *Funkce*: Caput longum provádí abdukci a caput breve addukci paže. Společně působí flexi v lokti se značným supinačním účinkem. *Inervace*: n. musculocutaneus.
- *M. brachialis* začíná na přední straně humeru a připojuje se na tuberositas ulnae. *Funkce*: flexe předloktí. *Inervace*: n. musculocutaneus.
- *M. brachioradialis* začíná na laterálním okraji distální části humeru a upíná se na proc. styloideus radii. *Funkce*: flektuje loket, podílí se na supinaci i pronaci. *Inervace*: n. radialis.
- *M. triceps brachii* začíná třemi hlavami. Caput longum odstupuje od tuberculum infraglenoidale scapulae. Caput laterale začíná na dorzální straně těla humeru proximálně od sulcus n. radialis, caput mediale distálně od sulcus n. radialis. Všechny tři hlavy se spojují v distální části paže a připojují se silnou šlachou na olecranon ulnae. *Funkce*: extenze předloktí, caput longum se podílí na addukci a extenzi v ramenním kloubu. *Inervace*: n. radialis.

Při flexi i extenzi v lokti závisí účinnost svalů na postavení v loketním kloubu. Účinnost flexorů je nejvyšší kolem 90° flexe, extenzorů mezi 20-30° semiflexí (Véle 2006).

### **Svaly pro pronaci a supinaci předloktí**

- *M. pronator teres* začíná na epicondylus medialis humeri a na proc. coronoideus ulnae a upíná se na střední část těla radia. *Funkce*: pronace a flexe předloktí. *Inervace*: n. medianus.
- *M. pronator quadratus* začíná na přední ploše ulny, v distální čtvrtině se upíná na přední plochu radia. *Funkce*: pronace předloktí. *Inervace*: n. medianus.
- *M. supinator* začíná na epicondylus lateralis humeri, lig. collaterale laterale a lig. anulare radii a na crista m. supinatorii ulnae. Upíná se na přední plochu radia od

tuberositas radii až po úpon m. pronator teres. *Funkce*: supinace předloktí.  
*Inervace*: n. radialis.

Hlavním supinátorem ruky je *m. biceps brachii*. Supinace (otáčení palcem zevně, dlaní nahoru) je silnější než pronace (otáčení palcem dovnitř, dlaní dolů). Oba pohyby vznikají výhradně otáčením radii přes ulnu v maximálním rozsahu 160° (Janda 2004, Páč 2009, Véle 2006).

### 1.1.3.3 Akrální segment (zápěstí a ruka)

Akrum horní končetiny začíná radiokarpálním spojením a končí posledními falangeálními články. Nejdůležitějším pohybovým projevem této oblasti je úchop, prováděný flexí tříčlankových prstů a opozicí palce (Dylevský 2009, Kolář 2009).

#### **Skelet zápěstí a ruky**

Kostra ruky má tři oddíly: zápěstí (carpus), záprstí (metacarpus) a články prstů (phalanges).

- *Zápěstí* tvoří osm karpálních kostí uložených ve dvou řadách po čtyřech kostech. Proximální řada se skládá z os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum a os pisiforme; distální řada pak z os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum. Svým tvarem, uspořádáním kloubních ploch a vazů tvoří tyto dvě řady kosí oblouk konkávní do dlaně – sulcus carpi (ten se po doplnění o lig. carpi transversum mění na canalis carpi, kterým prochází šlachy flexorů ruky, prstů a n. medianus).
- *Záprstí* tvoří pět metakarpálních kostí, které formují střední úsek skeletu ruky. Každý metakarp se skládá z báze, těla a hlavice. Distálně uložené hlavice se kloubně pojí s proximálními články prstů. Báze jsou v kontaktu s distální řadou karpálních kostí.
- *Články prstů* tvoří skelet prstů. Mají široké báze, štíhlá těla a kladkovité hlavice. Palec má dva články, ostatní prsty jsou tříčlankové (Dylevský 2009, Páč 2009).

#### **Spoje zápěstí a ruky**

Značný význam pro úchopovou funkci ruky má tvar, klenutí a rozsah kloubních ploch sedmi karpálních kostí (os pisiforme se na pohybu ruky nepodílí). Z hlediska funkční anatomie tvoří art. radiocarpalis a art. mediocarpalis funkční jednotku, kterou nazýváme kloub zápěstní.

- *Art. radiocarpalis* je neúplný ovoidní složený kloub. Artikuluje v něm radius (jamka) a tři kosti proximální řady karpů (hlavice): os scaphoideum, os lunatum a os triquetrum. Ulna se skloubení neúčastní, neboť je od kloubní štěrbinou oddělena artikulárním diskem. Ten přebírá asi 20% tlakové zátěže, zbylých 80% jde přímo na radius.
- *Art. mediocarpalis* je spojení mezi proximální a distální řadou karpálních kůstek. Kloubní štěrbina má tvar písmene S a často komunikuje se štěrbinou karpometakarpálního kloubu. Z pohybového pohledu jde o kloub spíše rigidní s drobnými pohyby.

Základními pohyby v komplexu zápěstních kloubů jsou palmární flexe (80-90°), extenze (70°), radiální dukce (15-20°) a ulnární dukce (45°). Kombinací předchozích pohybů vzniká krouživý pohyb – cirkumdukce (Dylevský 2009, Janda 2004).

- *Karpometakarpální klouby* spojují distální řadu karpálních kostí s bázemi metakarpálních kostí a jsou doplněny o klouby intermetakarpální. Spojení jsou málo pohyblivá, pohyb je realizován zejména v zápěstních kloubech.
- *Art. carpometacarpalis pollicis* je sedlový kloub, ve kterém je možná palmární (50-70°) a dorzální flexe, addukce (10°), abdukce (50°) a také rotace. Kombinací těchto pohybů je umožněn pohyb palce do opozice (45-60°) proti ostatním prstům. Palec je díky tomu nejpohyblivějším prstem ruky.
- *Art. metacarpophalangeales* spojují hlavice metakarpálních kostí s proximálními články prstů. Jde o klouby kulovitěho typu, ve kterých je možná flexe (90°) a extenze (10°). Při natažených prstech je možná i abdukce a addukce do 30°. Kombinacemi všech pohybů potom vzniká cirkumdukce.
- *Art. interphalanges* jsou kladkové až válcové klouby, ve kterých dochází k flexi (u proximálních kloubů do 90°, u distálních do 60-80°) a extenzi (Dylevský 2009, Janda 2004, Kolář 2009).

### **Svaly pro zápěstí a ruku**

V této oblasti je řada dlouhých i krátkých svalů působících pohyby různých segmentů. Pro přehlednost jsou seřazeny do tabulek podle oblasti jejich působnosti.



Tab. č. 1: Svaly působící na zápěstí

Sval	Hlavní funkce	Pomocná funkce
m. flexor carpi radialis	flexe zápěstí radiální dukce ruky	pronace a flexe v lokti
m. flexor carpi ulnaris	flexe zápěstí ulnární dukce ruky	flexe v lokti
m. palmaris longus	flexe zápěstí	flexe v lokti
m. extensor carpi radialis longus	extenze zápěstí radiální dukce ruky	flexe v lokti
m. extensor carpi radialis brevis	extenze zápěstí radiální dukce ruky	
m. extensor carpi ulnaris	extenze zápěstí ulnární dukce ruky	

Tab. č. 2: Svaly působící na prsty ruky

Sval	Hlavní funkce	Pomocná funkce
m. flexor digitorum superficialis	flexe v MCP kloubu flexe v PIP kloubu II.-V. prstu	flexe zápěstí
m. flexor digitorum profundus	flexe v DIP kloubu II.-V. prstu	flexe zápěstí
m. extensor digitorum	extenze II.-V. prstu extenze zápěstí	abdukce II., IV., V. prstu
m. extensor indicis	extenze II. prstu	extenze zápěstí
m. extensor digiti minimi	extenze V. prstu	extenze zápěstí
mm. lumbricales	flexe v PIP kloubu II.-V. prstu extenze v DIP kloubu II.-V. prstu	
mm. interossei palmares	addukce II., IV., V. prstu	flexe v PIP kloubu
mm. interossei dorsales	abdukce II. – V. prstu	flexe v PIP kloubu

Tab. č. 3: Svaly thenaru

Sval	Hlavní funkce	Pomocná funkce
m. flexor pollicis longus	flexe IP kloubu palce	
m. extensor pollicis longus	extenze IP kloubu palce	extenze v MCP kloubu extenze v CMC kloubu
m. extensor pollicis brevis	extenze MCP kloubu palce	extenze a abdukce CMC kloubu palce
m. abductor pollicis longus	abdukce a extenze CMC kloubu palce	
m. adductor pollicis	addukce CMC kloubu palce	flexe MCP kloubu palce podpora opozice palce
m. opponens pollicis	opozice palce	
m. flexor pollicis brevis	flexe MCP a CMC kloubu palce	opozice palce
m. abductor pollicis brevis	palmární abdukce CMC kloubu palce	extenze IP kloubu palce opozice palce

Tab. č. 4: Svaly antithenaru

Sval	Hlavní funkce	Pomocná funkce
m. abductor digiti minimi	abdukce malíku	opozice malíku
m. flexor digiti minimi	flexe PIP malíku	opozice malíku
m. opponens digiti minimi	opozice malíku	

## 1.1.4 Traumata horní končetiny a ramenního pletence

### 1.1.4.1 Poranění v oblasti ramenního pletence

#### *Akromioklavikulární luxace*

Dochází k ní při pádu na rameno (kdy je náraz na akromion veden shora kaudálně), nárazem do ramenního kloubu ze zevní strany nebo při pádu na lokty. Při traumatu dojde k přetržení vazů a pouzdra AC kloubu. Jedná se o častý sportovní úraz.

#### *Sternoklavikulární luxace*

Díky sternoklavikulárnímu a kostoklavikulárnímu vazu je toto skloubení značně pevné. Luxace vzniká nejčastěji pádem na rameno, přičemž se sternální konec klíčku luxuje ventrokaudálně, vzácněji kraniodorzálně.

#### *Humeroskapulární luxace*

Jde o nejčastější luxaci. Dochází při ní ke ztrátě kontaktu kloubních ploch hlavice a glenoidální jamky, k poškození kloubního pouzdra, dolního glenohumerálního vazů a glenoidálního labra. Převážně jde o přední luxace vznikající při pádu na horní končetinu, která je v glenohumerálním skloubení v abdukci a zevní rotaci a nárazem dojde k jejímu zapažení. Vzácné jsou zadní luxace při pádu na horní končetinu ve flexi, addukci a vnitřní rotaci.

Rozlišuje se:

- První luxace s jasným úrazovým mechanismem
- Reluxace (druhá luxace) s opět jasným úrazovým mechanismem
- Recidivující luxace s banálním úrazovým mechanismem (při oblékání, plavání, elevaci končetiny apod.)

### *Zlomenina klíční kosti*

Vzniká nejčastěji nepřímo pádem na rameno nebo nataženou horní končetinu, vzácně přímým nárazem. Jde o typické poranění cyklistů a žokejů. Nejčastěji se clavicula láme ve střední třetině. Typická je dislokace fragmentů: m. sternocleidomastoideus táhne mediální úlomek kraniálně, laterální úlomek klesá vahou končetiny dolů a tahem m. pectoralis major dochází ke kontrakci úlomků. Při kominutivních frakturách může úlomek poranit nervy a cévy. Zlomeniny laterální třetiny bývají spojeny s poraněním AC skloubení.

### *Zlomenina lopatky*

Není příliš častá, protože lopatka je poměrně dobře chráněna silnou svalovou vrstvou. Tyto zlomeniny vznikají přímým mechanismem – nárazem na krajinu lopatky zezadu, anebo přeneseně bočným nárazem na rameno. Izolované zlomeniny jsou vzácné a bývají spojeny se zlomeninami žeber, laterálního klíčku nebo proximálního humeru (Kolář 2009, Koudela 2002, Maňák, Wondrák 2005, Pokorný 2002).

## **Poranění měkkých tkání ramenního kloubu**

### *Poranění rotátorové manžety*

Výjimečně vzniká poranění manžety u mladých sportovců při prudkém švihovém pohybu ramene (hod oštěpem, házená, tenis). Naopak typické je u starších sportovců, kteří se po období klidu vracejí k bývalé aktivitě. U těch bývají chronické degenerativní změny šlach rotátorové manžety způsobené opakovanými mikrotraumaty a chronickým přetěžováním. Etiologicky nepříznivým faktorem je hákovitý tvar akromia a mechanické zúžení subakromiálního prostoru. Nejčastějším poraněním rotátorové manžety je poranění úponu m. supraspinatus.

### *Poranění glenoideálního labra („SLAP“ léze)*

SLAP léze (Superior Labral tear from Anterior to Posterior) označuje odtržení labra glenoidu v horní části kloubní jamky ramenního kloubu, zasahující do šlachy bicepsu. Toto poškození je typické u pacientů pracujících s rukama nad hlavou, u kterých se vyskytují chronické degenerativní změny z opotřebování. Druhou skupinou jsou sportovci (volejbalisti, plavci, vrhači), u nichž dochází k odtržení labra a poškození úponu šlachy m. biceps brachii vlivem prudkých pohybů s paží nad hlavou.

#### *Ruptura šlachy m. biceps brachii*

K odtržení šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii dochází v místě jejího proximálního úponu při násilné abdukci a extenzi v ramenním kloubu. K ruptuře svalového bříška nebo k odtržení šlachy krátké hlavy bicepsu dochází ve většině případů v místě distálního úponu při zvedání těžkých břemen při 90° flexi v loketním kloubu. Podkladem jsou degenerativní pochody dané věkem nebo opakovanou mikrotraumatizací.

#### *Subluxace šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii*

K subluxaci šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii dochází při ruptuře lig. transversum capitis humeri. Poškození ligamenta je nejčastěji způsobené násilnou flexí v ramenním kloubu při elevaci lopatky. Šlacha opouští žlábek mediálně a dostává se nad šlachu m. subscapularis.

#### *Ruptura šlachy m. triceps brachii*

Vzácné poranění způsobené náhlým prudkým stahem extenzorové svalové skupiny proti velkému odporu. Šlacha m. triceps brachii praská v místě úponu, případně dochází k avulzní zlomenině olecranonu (Kolář 2009, Koudela 2002, Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

### **1.1.4.2 Poranění paže**

#### *Zlomeniny proximálního humeru*

Vyskytují se především u pacientů nad šedesát let, kde jsou mnohdy komplikovány výraznou osteoporózou. Nejčastějším mechanismem vzniku je pád na nataženou končetinu nebo přímý náraz na rameno. Extraartikulární zlomeniny mají dobrou prognózu - na rozdíl od zlomenin intraartikulárních, které jsou provázeny úplným přerušением cévního zásobení hlavice. Léčba je komplikovaná a nezřídka zanechá trvalé funkční omezení ramene.

Klasifikace:

Fraktury prox. humeru se řadí podle AO klasifikace do tří základních skupin:

- Typ A – extraartikulární zlomeniny s jednou linií zlomu - dvojfragmentové zlomeniny, nejčastěji zlomeniny velkého hrbolu nebo chirurgického krčku
- Typ B – extraartikulární zlomeniny se dvěma lomnými liniemi - třífragmentové zlomeniny, hlavice humeru zůstává celistvá
- Typ C – intraartikulární zlomeniny hlavice - čtyřfragmentové zlomeniny

### *Zlomeniny diafýzy humeru*

Mechanismus vzniku fraktury může být přímý (úder těžkého předmětu, pád na paži) i nepřímý (pád na loket). Vzácné jsou spirální zlomeniny způsobené prudkým pohybem svalů (např. u sportovců). Typické dislokace proximálních fragmentů jsou dané tahem svalů upínajících se na humerus: tahem m. pectoralis major do addukce, tahem m. deltoideus do abdukce. U zlomenin diafýz v oblasti střední a dolní třetiny bývá snadno zraněn n. radialis, poraněna nebo spasticky drážděna může být a. brachialis.

### *Zlomeniny distálního humeru*

Fraktury zde vznikají obvykle nepřímým mechanismem – pádem na dorzálně flektovanou ruku a semiflektovaný loket. Přímý náraz na loket způsobuje spíše kombinované poranění s olecranonem. U dětí se nejčastěji vyskytují extraartikulární flekční nebo extenční typy zlomenin. Naproti tomu u dospělých se setkáváme především s intraartikulárním průběhem lomných linií (Koudela 2002, Maňák, Wondrák 2005, Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

Nejvíce používanou klasifikací je AO klasifikace:

- Typ A – extraartikulární zlomeniny (avulzní a suprakondylické zlomeniny)
- Typ B – částečně intraartikulární zlomeniny
- Typ C – kominutivní intraartikulární zlomeniny

#### **1.1.4.3 Poranění v oblasti loketního kloubu**

##### *Luxace loketního kloubu*

Patří mezi častá poranění (asi 20% všech luxací) a řadí se na třetí místo za vykloubení ramenního kloubu a prstů. Vzniká nejčastěji při pádu na horní končetinu extendovanou v lokti. Typickým přidruženým poraněním je ruptura postranních vazů a avulzní zlomeniny přilehlých kostí (proc. coronoideus ulnae, zlomenina hlavičky radia). Další komplikací je poškození nervově-cévního svazku v oblasti loketního kloubu.

##### *Pronatio dolorosa*

Jedná se o subluxaci hlavičky radia u dětí. Obvyklým mechanismem je násilný tah za pronované a hyperextendované předloktí. Při něm sklouzne lig. annulare radii přes hlavičku radia a uskříne se mezi capitulum humeri a hlavičkou radia (Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

#### 1.1.4.4 Poranění předloketních kostí

##### *Zlomeniny olecranonu ulnae*

Proximální konec ulny (olekranon) je velmi exponované místo, které je chráněno pouze tenkým kožním krytem. Izolovaná fraktura olekranonu je typickou distrakční zlomeninou s dislokací úlomku tahem šlachy m. triceps brachii proximálně. Víceúlomkové zlomeniny jsou sdružené se zlomeninou distálního humeru a vznikají přímým nárazem.

##### *Zlomeniny proc. coronoideus ulnae*

Jejich izolované odlomení je vzácné. Bývají spíše doprovodnými zlomeninami při zadní luxaci v loketním kloubu a v takovém případě se mohou podílet na předozadní nestabilitě.

##### *Zlomenina hlavičky radia*

Izolované zlomeniny hlavičky radia vznikají pádem na extendované předloktí v pronaci nebo přímým nárazem na loket z radiální strany.

##### *Monteggia zlomenina*

Je zlomenina prox. třetiny ulny s luxací hlavice radia. Jde o závažné poranění, které vzniká pádem na ruku při flektovaném lokti nebo přímým nárazem na dorzální stranu předloktí. Podle směru dislokace ulny rozlišujeme flekční a extenční typ zlomeniny.

##### *Izolované zlomeniny radia a ulny*

Vznikají nejčastěji přímým mechanismem (úderem nebo nárazem na cizí předmět). Dělí se podle charakteru lomné linie na zlomeniny jednoduché, klínovité a kominutivní.

##### *Zlomeniny obou předloketních kostí*

Typickou lokalizací fraktur radia a ulny je distální polovina předloktí. Jako mechanismus úrazu se uplatňuje buď přímý náraz (havárie na motorce, úder) nebo nepřímý mechanismus (pád na ruku). V distální třetině předloktí je chudý kryt měkkých tkání, proto se často jedná o zlomeniny otevřené (15%).

### *Galeazziho zlomenina*

Jde o zlomeninu distální poloviny radia v kombinaci s posunem (nejčastěji luxací) v distálním radioulnárním skloubení. Úraz vzniká nepřímým mechanismem (Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

### **1.1.4.5 Poranění zápěstí**

#### *Zlomeniny distálního radia*

Jsou nejčastějšími dětskými i dospělými traumaty a v drtivé většině vznikají nepřímým mechanismem. Podle mechanismu vzniku je možné je rozdělit na zlomeniny Collesovy a Smithovy.

*Collesova zlomenina* – zlomenina distálního konce radia extenčního typu. Typická fraktura u starších lidí, která vzniká pádem na extendovanou ruku v zápěstí.

*Smithova zlomenina* – zlomenina distálního radia flekčního typu. Je vzácnější než zlomenina Collesova. Mechanismus úrazu je opačný, tedy pádem na flektovanou ruku.

Méně častými zlomeninami v oblasti distálního konce předloktí jsou: zlomenina proc. styloideus radii, zlomenina proc. styloideus ulnae, zlomenina dorzální hrany radia a zlomenina ventrální hrany radia. Komplikací hojení distálního radia může být rozvoj Sudeckova algodystrofického syndromu a syndromu karpálního kanálu (Koudela 2002, Višňa, Hoch 2004).

#### *Luxace zápěstí*

Jsou podmíněny částečnou nebo úplnou rupturou ligamentózních struktur. Vzhledem k pevnosti radiokarpálních a ulnokarpálních vazů dochází vlivem úrazového násilí spíše k poranění skeletu, nejčastěji distálního radia. Luxace vzniká násilnou dorzální flexí zápěstí v kombinaci s radiální dukcí při pádu na zápěstí (Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

Typickým luxačním poraněním je perilunární luxace karpu, u které rozeznáváme:

- izolovanou formu – lunatum je vytlačeno z proximální řady karpálních kůstek volárně nebo dorzálně
- kombinovanou formu – dislokace lunata je spojena s příčnou frakturou člunkové kosti, přičemž je proximální úlomek člunkové kosti luxován dorzálně
- peritrikvetrolunární luxaci spojenou s odlomením proc. styloideus ulnae

#### *Zlomenina os scaphoideum*

Ke zlomeninám karpálních kůstek dochází zřídka, nejčastěji se vyskytuje zlomenina os scaphoideum. K ní dochází většinou nepřímým mechanismem - pádem na dorzálně flektovanou dlaň při extendované končetině v loketním kloubu. Poranění je typické pro sportovce a mladší osoby, u lidí starších dojde stejným úrazovým mechanismem spíše ke zlomenině distálního radia. Tyto fraktury se špatně hojí, nejčastější komplikací je vznik paklobu nebo aseptické nekrózy devitalizovaného fragmentu (Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

#### **1.1.4.6 Poranění ruky**

##### *Zlomeniny metakarpů*

Vznikají převážně přímým mechanismem vlivem axiálního násilí při pádu nebo úderu, uplatňuje se také direktní násilí úderem na dorzum ruky. Nejčastější jsou zlomeniny prvního a pátého metakarpu. Luxační fraktura báze prvního metakarpu se nazývá Bennetova zlomenina. Pokud je báze roztržštěná, mluví se o Rolandově zlomenině. Podle typického mechanismu vzniku se subkapitální zlomenina pátého metakarpu označuje jako „boxerská zlomenina“.

Podle lokalizace zlomeniny se rozlišují:

- zlomeniny báze
- zlomeniny diafyzární
- zlomeniny subkapitální
- zlomeniny hlavičky



Frakturám v této oblasti je potřeba věnovat velkou pozornost, protože při špatném zhojení v dislokaci dochází k výraznému omezení navazujících pohybů prstů, a tím funkce celé ruky.

#### *Zlomeniny a luxace prstů*

Zlomeniny článků prstů jsou nejčastěji způsobeny přímým nárazem, často jde o zlomeniny nitrokloubní, mnohdy otevřené. Luxace článků prstů vznikají páčením nebo torzí (Pokorný 2002, Višňa, Hoch 2004).

#### *Poranění šlach ruky*

Šlachová poranění se dělí na ostrá a tupá a patří k nejčastějším úrazům zanechávajícím trvalé následky. Prognóza je závislá na lokalizaci poranění. Tupému poranění podléhají pouze šlachy degenerativně změněné a je jich výrazně méně než poranění ostrých. Zdravá šlacha praská vlivem zatížení velmi vzácně. Může se však vytrhnout ze svého úponu nebo vytrhnout část kosti s úponem. Ostrá poranění jsou častější. Jde o poranění ostrými nástroji (pilou, sekerou, nožem). Závažná jsou poranění vrtačkou nebo frézou, při kterých může dojít k natočení šlachy na vrták a k vytržení s následným různě rozsáhlým ztrátovým poraněním (Maňák, Wondrák 2005, Višňa, Hoch 2004).

### **1.1.5 Poranění jednotlivých tkání**

#### **Poranění měkkých tkání**

Dělí se podle lokalizace a poškození jednotlivých orgánů (sliznice, kůže, svaly, šlachy, nervy, cévy) nebo podle stupně poškození (povrchové, hluboké, penetrující). U otevřených poranění je poškozena kontinuita kůže nebo sliznice. Zavřená (krytá) poranění předpokládají poškození tkáně nebo orgánu uloženého pod neporaněnou kůží či sliznicí (Zeman, Krška 2011).

#### **Otevřená poranění měkkých tkání – rány**

Rány a poranění vznikají působením zevního násilí lokalizovaného na úzkou plochu povrchu organismu. Je porušen kožní nebo slizniční kryt a stanovení diagnózy bývá snadné.

Klasifikace ran může být prováděna podle různých hledisek:

- Podle hloubky poškození kůže, podkoží nebo hlubších vrstev a struktur rozlišujeme rány *povrchní a hluboké*.

- Rány poškozující jen povrchní vrstvy (kůži a podkožní vazivo nebo sliznici a podslizniční vazivo) označujeme jako *jednoduché*. Rány, které poškozují orgány v hloubce (šlachy, nervově cévní svazky), označujeme jako *komplikované*. Jestliže pronikají do tělních dutin, mluvíme o ranách *penetrujících*.
- Podle mechanismu vzniku dělíme rány na *řezné, sečné, bodné, tržné, tržně-zhmožděné*, rány způsobené *kousnutím* a rány *střelné* (projektilové nebo střepinové).
- Podle stupně kontaminace rozlišujeme rány aseptické, potenciálně bakteriálně kontaminované a intoxikované.

Dále je potřeba zmínit rány termické a chemické etiologie (popálení, omrznutí a poleptání) a rány otrávené zvířecími nebo chemickými jedy (Višňa, Hoch 2004, Zeman, Krška 2011).

### **Zavřená poranění měkkých tkání**

Ve většině případů vznikají tato poranění působením tupého násilí na měkké tkáně. Kožní kryt přitom zůstává neporušen. Násilí se uplatňuje buď přímo a poškozuje tkáně, které jsou s ním v přímém kontaktu, nebo nepřímo, prostřednictvím tahu či vzdáleného tlaku jiných tkání mimo místo dotyku působící síly. Průběh, závažnost a následky těchto poranění jsou přímo úměrné stupni vyvolávajícího násilí a místu jeho uplatnění (Zeman, Krška 2011).

#### **1.1.5.1 Pohmoždění kůže**

Pohmoždění je výsledkem přímého působení násilí na určitý okrsek tkáně. Projevuje se krvácením do tkáně, od drobných tečkovitých výronů až po rozsáhlé hematomy. Při větším násilí dochází k prokrvácení kůže, které může mít za následek poruchu její výživy, vyústující až v nekrózu kožního krytu.

#### **1.1.5.2 Pohmoždění podkožní tkáně**

Projevuje se vznikem krevních výronů z poraněných cév. Pod odloučenou kůží se hromadí krev s lymfou a postižená oblast výrazně bolí. Vždy hrozí nebezpečí nekrózy a sekundární infekce (Zeman, Krška 2011).

### 1.1.5.3 Poranění svalů

K poranění svalu dochází různými způsoby. Buď jde o poranění přímé (svalovou kontuzi), nebo poranění způsobené nepřímým vlivem, tj. náhlým nekoordinovaným pohybem nebo nerovnoměrnou zátěží při svalové nerovnováze.

Poškození svalu rozdělujeme podle závažnosti:

*Svalová křeč* je vyvolána nepřiměřenou ztrátou tekutin a iontů během zátěže. Typicky postihuje stehenní a lýtkové svaly. V terapii postačuje přerušení aktivity, pasivní protažení či lehká masáž postiženého svalu, případně podání iontového nápoje.

*Namožení svalu* se projevuje typickou přechodnou bolestí svalu při zatížení, která se většinou dostaví druhý den po výkonu. Charakteristická je napínací bolest nad postiženým svalem a přechodné snížení svalové síly. V terapii postačuje aktivní odpočinek, masáž nad postiženým místem či mírná pohybová zátěž jiného charakteru.

*Kontuze (pohmoždění) svalu* je poranění způsobené přímým násilím, kdy dochází k tvorbě hematomu ve svalovém břišku. Léčení spočívá v krátkodobé imobilizaci a přikládání ledových obkladů.

*Distenze (natažení) svalu* vzniká zpravidla nepřímým mechanismem. Svalová vlákna se prodlouží na hranice svých možností, ale anatomická kontinuita vláken je zachována. Ke kontuzi může dojít jediným prudším stahem nebo může být způsobena dlouhodobým nadměrným přetěžováním. Projevuje se křečovitou bolestí a zvýšením tonu s pocitem napětí, zejména při protažení postiženého svalu. Léčení je obdobné jako při kontuzi, avšak trvá déle.

*Ruptura (natržení) svalu* je buď částečná nebo úplná a vzniká nepřímým mechanismem. Dochází při ní k poruše funkce, kontinuity svalových vláken a vzniku krevního hematomu. Projevuje se ostrou bodavou bolestí a křečovitým bolestivým omezením pohybu. Ve svaly se může objevit prohlubeň, která se později vyplní hematodem. Doporučená je delší imobilizace, operačně se toto zranění řeší výjimečně.

Obecně platí, že čím je poranění blíže k úponu, tím jsou hojení a návrat k plné zátěži delší. Pokud dojde při traumatu k porušení svalové fascie, může tímto místem vyhřeznout sval a vzniká tak svalová kýla (hernie). Další komplikací je intermuskulární hematom, kvůli kterému nemusí ideálně proběhnout zánětlivá a reparační fáze hojení svalu, takže může vznikat heterotopická svalová osifikace – zvápenatění svalu (Kolář 2009, Koudela 2002).

#### **1.1.5.4 Poranění šlach**

Šlachy jsou zraňovány relativně často, ve všech formách.

*Kontuze šlachy* se projevuje bolestí, otokem a poruchou hybnosti příslušné části těla.

*Luxace (vymknutí) šlachy* vzniká následkem roztržení šlachové pochvy. Terapie spočívá v repozici a znehybnění na dobu tři až čtyř týdnů.

*Natažení šlachy* je vzácné poranění, při kterém je snížena funkce kloubu ovládaného šlachou.

*Natržení šlachy* se ohlásí náhle vzniklou bolestí, přičemž nemusí být přítomna porucha funkce. Léčení spočívá v dostatečně dlouhé imobilizaci (až sedm týdnů).

*Přetržení šlachy* je nejčastější v úponových místech šlachy nebo v oblasti přechodu svalové části svalu do šlašité. Úplná ruptura je indikací k operační rekonstrukci a následné imobilizaci (alespoň tři týdny).

*Přetětí šlachy* nalézáme při otevřených poraněních. Základní podmínkou zhojení je sutura nebo plastika šlachy (Koudela 2002, Zeman, Krška 2011).

#### **1.1.5.5 Poranění cév**

Tepenná a žilní poranění mohou být součástí polytraumat, anebo se jedná o izolovaná cévní poranění, často provázená spolupostížením měkkých tkání a skeletu. S rozvojem invazivních vyšetřovacích metod přibývá iatrogenních tepenných lézí. Cévní poranění se většinou projevuje krvácením různého rozsahu a stupně. Cílem terapie je co nejrychleji zastavit krvácení a omezit ischemii periferie na nejkratší možnou dobu (Staffa, Leypold 2001, Zeman, Krška 2011).

#### **1.1.5.6 Poranění periferních nervů**

Většina periferních nervů je smíšených a jako takové jsou tvořeny motorickými, senzitivními a vegetativními vlákny. Proto při všech typech otevřených i zavřených poranění nalézáme kromě motorického deficitu většinou i senzitivní poruchy a vegetativní příznaky.

Podle závažnosti lze postižení periferního nervu rozdělit na tři stupně:

*Neurapraxie* je přechodná porucha nervové funkce, především myelinové pochvy (jedná se o blokádu vedení). Poškození je reverzibilní a úprava nastává během několika dnů, nejpozději do šesti týdnů.

*Axonotmeze* je přerušení axonů, které distálně od místa postižení degenerují. Nerv jako celek je však kontinuální, obaly axonu jsou zachovány. K regeneraci dochází spontánně a porucha se upravuje asi do šesti měsíců.

*Neurotmeze* je nejtěžší stupeň poškození nervu, který je nutno řešit chirurgicky. Axony i jejich obaly jsou přerušeny, dochází k tzv. Wallerově degeneraci a spontánní regenerace je buď ztížená, nebo zcela nemožná (Kolář 2009, Zeman, Krška 2011).

### **1.1.5.7 Poranění kloubů**

Poranění kloubů dělíme na kontuze, distorze, subluxe a luxace.

*Kontuze* (zhmoždění) je způsobena vlivem přímého násilí na oblast kloubu, v jehož okolí jsou poškozeny měkké tkáně. Dochází ke krvácení do kůže, podkoží, vazů a kloubní synovie, bývá omezena hybnost kloubů a zduření tkání se změnou barvy kůže. Léčba trvá asi tři týdny a skládá se ze zklidnění poraněné části a z přikládání studených obkladů.

*Distorze* (podvrtnutí) je poranění měkkých tkání vzniklé nepřímým násilím. Dochází k překročení fyziologického kloubního rozsahu, distenzi, eventuálně parciální ruptuře kloubního pouzdra a vazů. Příznakem je hematoma, hemartros a omezení pohybu v kloubu. Terapie spočívá v imobilizaci postiženého segmentu v závislosti na stupni poškození, případně v časném rekonstrukčním výkonu s následnou imobilizací.

*Luxace* (vymknutí) je úplné oddálení kloubních ploch, úplná ztráta kongruence. Při částečném zachování kontaktu kloubních ploch mluvíme o neúplném vymknutí – *subluxaci*. Při ní dochází k ruptuře pouzdra, vazů, časté je interpozitum měkké tkáně mezi kloubní plochy. Příznakem luxace je deformita kloubu, omezení pohybu, pružení při snaze o pasivní pohyb. Vymknutí kloubu bývá často spojeno s poraněním kosti, pak mluvíme o luxační zlomenině. Možnou komplikací je poranění nervů (vznik paréz) nebo cév (ohrožení tkání ischemií). Prvním krokem terapie luxací je zavřená repozice v celkové anestezii. V případě neúspěchu se přistupuje k operační revizi kloubu, sutuře. Následná doba fixace se pohybuje od tří do šesti týdnů (Kolář 2009, Zeman, Krška 2011).

### 1.1.5.8 Poranění skeletu – zlomeniny

Zlomenina je definována jako porucha kontinuity kosti a může být buď úplná nebo neúplná ve formě infrakce či subperiostální fraktury.

Rozlišujeme zlomeniny úrazové, únavové a patologické.

*Úrazové zlomeniny* vznikají jednorázovým úrazovým násilím, mechanismem přímým nebo nepřímým. Rozlišuje se násilí torzní, kompresní, ohybové, avulzní, střížné a jejich kombinace.

*Únavové zlomeniny* jsou způsobeny opakovaným přetěžováním skeletu. Typická je pochodová fraktura třetí metatarzální kosti. U běžců a tanečníků může dojít ke zlomenině tibie ve střední třetině nebo fibuly v distální třetině.

*Patologické zlomeniny* vznikají na patologicky změněné kosti malým a někdy i netypickým násilím. Nejčastější příčinou jsou metastatické procesy, u starších lidí potom osteoporóza a u mladších kostní cysty.

Podle linie lomu rozlišujeme zlomeniny na *příčné, šikmé, spirální, vertikální, tangenciální* a *avulzní*, podle počtu úlomků na *dvou-, tři-, čtyř úlomkové* a *tříštivé* a u fraktur diafýz se můžeme setkat s *dvouetážovými* zlomeninami, kdy je mezifragment celistvý a je delší jak šest centimetrů.

U úplných zlomenin jsou úlomky buď *nedislokované* (anatomický tvar kosti není změněn) nebo *dislokované* (je porušen tvar, délka nebo osa). Dislokace se hodnotí vždy podle polohy periferního fragmentu proti fragmentu centrálnímu a může být: *ad latus* (do strany), *ad longitudinem* (do délky), *ad axim* (úhlové) a *ad periferiam* (rotační). Posuny úlomků se často kombinují a vznikají tak dva i více typů dislokací u jediné zlomeniny.

Z hlediska léčebného postupu je důležité rozdělit zlomeniny na *zavřené* (fracturae clausea) a *otevřené* (fracturae apertae). Zavřené zlomeniny nemají porušený kožní kryt, zatímco zlomeniny otevřené komunikují s vnějším okolím ránou.

Diagnostika zlomenin vychází zejména z anamnézy, klinického vyšetření a rentgenových snímků. K jistým příznakům fraktur patří deformace končetiny, patologická pohyblivost a krepitace úlomků. K příznakům pravděpodobným bolest, funkční omezení a ohraničený krevní výron či otok. Nejjistějším průkazem je rentgenové vyšetření, zpravidla ve dvou na sebe kolmých projekcích (Maňák, Wondrák 2005, Koudela 2002, Pokorný 2002, Zeman, Krška 2011).

### 1.1.5.9 Traumatické amputace

U ztrátových poranění rozlišujeme amputace totální a subtotální. U totálních amputací je amputát úplně oddělen od těla poraněného. V případě subtotálních amputací je oběh v amputované části přerušovaný, ale amputát je s příslušnou částí těla spojen zbytky tkání (kůže, kost, šlacha, nerv).

*Replantace* je znovupřipojení totálně nebo subtotálně amputované části s obnovením oběhu a rekonstrukcí všech funkčně důležitých struktur. Jejím cílem je obnova funkce, ne pouhé přežívání připojené části. Proto jsou replantační operace indikovány tam, kde lze návrat funkce předpokládat.

Ošetření závažných kombinovaných poranění s poškozením magistrálních cév a poruchou oběhu, které nelze klasifikovat jako amputace, nazýváme *revaskularizace*.

Traumatické amputace bývají spojeny s tříštivými zlomeninami a rozsáhlým rozdrčením měkkých tkání, které vyžadují zkrácení skeletu a rozsáhlou excizi.

Amputace s vytvořením kvalitního pahýlu je mnohdy jediné možné řešení v léčbě těžce dilacerovaných končetin a jejich částí. Při následném léčení hraje důležitou roli včasná a účelná rehabilitace a vybavení postiženého vhodnou protézou (Maňák, Wondrák 2005, Zeman, Krška 2011).

### 1.1.6 Patologická anatomie a fyziologie

#### 1.1.6.1 Hojení ran

Rozeznávají se dva typy hojení ran: hojení primární a hojení sekundární.

**Hojení primární** odpovídá nekomplikovanému hojení. Rána je ošetřena sešitím s dobře adaptovanými okraji. Nedochozí k infekčním komplikacím ani jiným poruchám hojení a rána je po odstranění stehů klidná, bez sekrece či známek rozpadu.

Hojení probíhá ve čtyřech na sebe navazujících fázích:

*Fáze hemostázy* probíhá během prvních minut až hodin po vzniku poranění. Dochází k vazokonstrikci, aktivaci trombocytů a spuštění koagulační kaskády. Rána se vyplňuje koagulem.

*Fáze zánětlivá* se částečně překrývá s fází hemostázy a trvá zhruba tři dny. Je charakterizovaná vazodilatací neporaněných cév s vyplavováním leukocytů. Lokálně stoupá koncentrace mediátorů zánětlivé reakce, hlavní roli při kontrole mikrobiální kontaminace zaujímají makrofágy.

*Fáze proliferační* probíhá od 4. do 10. dne po poranění. Tvoří se nové kapiláry a vznikají granulační tkáň podmíněné stimulací fibroblastů. Postupně se kolagen granulační tkáň diferencuje z formy neorganizované do typických fibril.

*Fáze diferenciací a přestavby* začíná přibližně od 7. dne. Granulační tkáň se mění na tkáň vazivovou, fibrily se kontrahují a část fibroblastů se mění na kontraktibilní myofibroblasty. Rána na povrchu epitelizuje z obou okrajů. Do definitivní podoby jizva vyzraje až po týdnech.

**Hojení sekundární** nastává, pokud nejsou okraje rány primárně v kontaktu, případně dojde vlivem infektu či jiné poruchy k rozpadu rány. Hojivé procesy probíhají obdobně, avšak jejich poměr je jiný. Výrazná je proliferační fáze s extrémní formou granulační tkáň, která postupně vyplňuje vzniklý defekt. V této fázi mohou nastat poruchy vznikem hypertrofických granulací nebo nedostatečnou tvorbou granulací. Fáze diferenciací probíhá stejně jako u primárního hojení (Višňa, Hoch 2004).

### 1.1.6.2 Hojení zlomenin

Pro správné hojení je nutná adekvátní biologická schopnost organismu reagovat na zlomeninu – pluripotentní žijící buňky musí být přítomny v místě zlomeniny. Proto je pro kostní hojení nutné dobré cévní zásobení.

Rozlišují se dva typy kostního hojení - hojení sekundární a primární (direktní).

*Sekundární hojení* je charakterizováno tvorbou kompletního svalku a má několik stupňů, které probíhají endostálně a periostálně.

- Stadium *hematomu* – kolem každé zlomeniny vzniká hematoma, do kterého pronikají cévy z okolí a tvoří tak křehkou, cévnatou tkáň – granulační calus (svalek).
- Stadium *fibrozního svalku* – do granulační tkáň pronikají fibroblasty a svalek přeměňují na svalek vazivový.
- Stadium *chrupavčitého svalku* – průnikem chondroblastů se vazivový svalek vyplňuje chrupavkou a mezitím pronikají do místa svalku i osteogenní buňky.



- Stadium *kostního svalku* – svalek je tvořen nepravidelnou pletivovou kostí a již pevně fixuje úlomky kosti.
- Stadium *remodelace* - je nejdelší částí hojení zlomeniny a dochází při ní k resorpci nadbytečného endostálního a periostálního svalku, znovu se vytváří dřevná dutina a zejména v dětském věku se korigují eventuální úchyly. Trvá několik měsíců až let.

*Primární hojení* je typické pro stabilní osteosyntézu s kompresí úlomků. Nevznikají při něm klasická stadia svalku, kost se integruje prorůstem cév osteony, které v podélné ose přemostí linii lomu (Koudela 2002, Višňa, Hoch 2004).

#### **1.1.6.3 Hojení šlach a vazů**

V důsledku úpravy cévního zásobení a absence dostatečného množství rezervních buněk je hojení poškozených šlach a vazů obtížné. Přispívá k tomu také skutečnost, že jsou šlachy i vazy pod určitým tahem, takže po jejich přerušení dochází k oddálení obou konců. Pokud k sobě ovšem mohou být konce šlach a vazů přiloženy a přišity, bývá jejich regenerace obvykle úspěšná. Fibroblasty produkují kolagen a vytváří svazky v prostoru mezi poškozenou tkání. V případě nepravidelného poškození nebo zničení šlachu vzniká nepravidelná jizva s deformací (Dylevský 2009, Siegelová 2005).

#### **1.1.6.4 Hojení chrupavek**

Po zničení je chrupavka nahrazena pro kloub méně výhodným kolagenním vazivem, kvůli kterému může vznikat artróza a z ní plynoucí ztráta funkce kloubu.

#### **1.1.6.5 Hojení svalové tkáně**

Příčně pruhované kosterní svalstvo a srdeční svalovina patří k permanentní tkáni. Jejich svalové buňky po narození nejsou schopny mitózy. Při ztrátě svalové tkáně se postižené místo zhojí tkání vazivovou, což vede ke ztrátě funkce a poklesu kontraktility. Svalové buňky však mají velkou schopnost kompenzace funkce – neporušené buňky v okolí se mohou zvětšit a zvýšit sílu kontrakce. Při tréninku sportovce hypertrofuje jeho trénované svalstvo. Stejně tak srdeční svalovina reaguje na zvýšený výkon hypertrofií buněk levé srdeční komory. Pokud není porušeno svalové stroma buněk, může porušený konec buňky dorůst a buněčná funkce zůstává zachována.

Buňky hladké svaloviny mají omezenou mitotickou funkci, určitá regenerace je tedy možná.

#### **1.1.6.6 Hojení nervové tkáně**

Nervová tkáň je také tkání permanentní. Poškozené nervové buňky jsou nahrazeny glii, která ztrácí schopnost vedení nervového signálu. Výsledkem je vznik distálního pahýlu a gliové jizvy. Regenerace a dorůstání jsou schopny pouze výběžky nervových buněk, ale pouze za předpokladu, že nejsou poškozeny jejich myelinové pochvy. Regenerace je však zdlouhavá a ani přesto nemusí být funkce zcela obnovena (Kolář 2009, Siegelová 2005).

#### **1.1.7 Diagnostické postupy**

„Základním předpokladem správně voleného a také kontrolovaného léčebného postupu je zhodnocení klinického nálezu“ (Kolář 2009).

Vedle základního klinického vyšetření (anamnéza, palpační, aspekční a auskultační vyšetření a vyšetření antropometrické) se v terapii opíráme o výsledky zobrazovacích metod.

*Anamnéza* je zkrácená historie onemocnění sestavená podle přesně stanovených pravidel a je nedílnou součástí klinického vyšetření. Může být přímá nebo nepřímá, podle toho i subjektivní nebo objektivní (získaná od rodinného příslušníka, spolupracovníka apod.). Správně odebraná anamnéza umožňuje přesné stanovení diagnózy až u 50% pacientů. Zaměřujeme se na okolnosti vzniku obtíží a průběh obtíží, zejména na informace týkající se bolesti. Důležité jsou také úrazy, zranění z minulosti a mikrotraumata. Kromě informací o zdravotních problémech pacienta získáváme při odebrání anamnézy obraz i o pacientově osobnosti, což nám pomáhá v další fázi terapeutického procesu. V anamnéze zjišťujeme také sociální situaci v rodině, zaměstnání, podmínky bydlení, stavební bariéry apod. Všechna získaná data vyhodnocujeme a posuzujeme vždy v kontextu s klinickým vyšetřením.

*Aspekční vyšetření* nám během krátké doby umožňuje nashromáždit velmi užitečné poznatky o stavu pacienta a pomáhá při utváření komplexního obrazu o jeho osobě i nemoci. Vyšetření pohledem začíná již v čekárně, kdy si všímáme přirozeného a nekorigovaného chování pacienta (antalgické chování, držení těla, chůze, výraz obličeje apod.). Podrobněji si všímáme jednotlivých vyšetřovaných oblastí, u kterých aspekci hodnotíme všechny zrakem

patrné změny (konfiguraci, symetrii, barvu kůže, charakter kožních adnex, přítomnost ran, jizev a otoků).

*Palpační vyšetření* je do značné míry subjektivně zbarvený proces. Nicméně díky množství receptorů na palpující ruce a zpětné vazbě od pacienta jsou informace získané palpací velice cenné. Tímto vyšetřením hodnotíme napětí, konzistenci a bolestivost palpované krajiny, vyšetřujeme tlakovou a tahovou bolest, pasivní pohyby v kloubu a kloubní blokády.

*Auskultací* se hodnotí především činnost dýchací, oběhové a trávicí soustavy. Při vyšetření kloubního systému mohou být slyšet krepitace či jiné drásavé zvuky, svědčící o určité poruše v kloubu.

#### *Zobrazovací metody*

Při stanovení typu a stupně poranění pohybového aparátu mají rozhodující úlohu zobrazovací metody.

- *RTG vyšetření* – je obvykle první a většinou i jediné diagnostické zobrazení potřebné pro zhodnocení traumatu. Nejčastěji se provádí dvě na sebe kolmé projekce – předozadní a bočná. Význam vyšetření spočívá v prokázání nebo vyloučení zlomeniny, zobrazení traumatického vykloubení, dále ke kontrolnímu snímkování, z něhož se hodnotí postavení fragmentů a dynamika hojení a v neposlední řadě se pod RTG kontrolou provádějí repozice, osteosyntézy a kontrolní snímky po přiložení fixace.
- *Ultrasonografie* – slouží v traumatologii k vyšetření svalů, kloubů a šlach. U tupého poranění břicha a hrudníku detekuje s vysokou senzitivitou volnou tekutinu v perikardu, pohrudničních dutinách a dutině břišní.
- *Výpočetní tomografie* – je suverénní metodou v diagnostice kraniocerebrálních traumat. Důležité informace o zlomeninách také přináší z oblastí, které jsou na RTG snímcích hůře přehledné (acetabulum, pánev, hlezenní kloub aj.).
- *Magnetická rezonance* – má v traumatologii pohybového aparátu menší význam. U poranění páteře je její hlavní úlohou zobrazení poškozené míchy, meziobratlových disků a páteřních vazů.
- *Angiografie* – bývá indikována pouze při podezření na poškození tepen.

- *Artrioskopie* – je endoskopická technika, která umožňuje zobrazení a chirurgické ošetření nitrokloubních struktur. V současnosti je nejpropracovanější artrioskopickou metodou artrioskopie kolena (Gúth 2006, Janíček 2007, Kolář 2009, Višňa, Hoch 2004, Zeman, Krška 2011, Žák 2006).

## **1.1.8 Terapeutické postupy**

### **1.1.8.1 Léčba zlomenin**

Základem úspěchu léčby je znehybnění zlomeniny ve správném postavení po dobu jejího hojení. Nezbytná je korektní repozice, která může být zavřená nebo otevřená (krvavá). U určitých typů zlomenin lze tolerovat jistou zbytkovou dislokaci (např. u dětí, kdy má skelet při hojení velkou schopnost remodelace, může být osová odchylka poměrně velká). Naopak naprosto přesná anatomická repozice je nutná k zamezení časného rozvoje posttraumatické artrózy u intraartikulárních zlomenin (zejména nosných kloubů). Po přesné repozici je nutné udržet úlomky ve správném postavení až do doby zhojení zlomeniny, čehož dosahujeme pomocí sádrového obvazu, pomocí extenčních technik, zevního fixátoru nebo vnitřní osteosyntézy. Délka imobilizace je značně individuální a závisí především na charakteru zlomeniny, její lokalizaci a věku pacienta.

*Konzervativní léčba* zahrnuje repozici zlomeniny s následnou fixací a jsou k ní indikovány zlomeniny bez dislokace, zlomeniny s vyhovujícím postavením fragmentů a dislokované zlomeniny po uzavřené repozici. Je bezpečná s ohledem na možný infekci, nevýhodou může být nedokonalá repozice, dlouhá doba imobilizace s následnými atrofiemi svalů a nutností delší rehabilitace.

Zvláštní postavení má metoda skeletální trakce, při níž dochází k postupné repozici úlomků a hojení při trvalém tahu.

*Funkčně – konzervativní léčba* se uplatňuje u stabilně zaklíněných zlomenin. Spočívá v postupné aktivní mobilizaci bez rigidního znehybnění, kdy je sousedním kloubům umožněn limitovaný rozsah pohybů. Při pohybech vyvíjí svalová manžeta hydrodynamický tlak na zlomeninu a tím se má urychlit tvorba svalku. Metoda je náročná na spolupráci pacienta a časté ambulantní sledování, proto se v praxi téměř nevyužívá.

*Operační léčba* zahrnuje repozici a spojení úlomků, zpravidla pomocí kovových implantátů (osteosyntéza). Implantáty lze rozdělit na intraoseální (intramedulární hřeby, svazky Kirschnerových drátů) a extraoseální (šrouby, dlahy, cerkláže). Poněkud samostatně stojí zevní fixátory. U nich jsou implantáty do kosti kotveny mimo oblast poškození a stabilitu úseku zajišťují extrakorporální složky fixátoru.

K operační terapii jsou indikovány dislokované, vícefragmentové nebo tříštivé zlomeniny, zlomeniny nitrokloubní a luxační. Podle typu zlomeniny a typu stabilizace se rozhoduje, zda je výkon nutno doplnit další fixací (ortéza, sádrová fixace).

Nezbytnou součástí léčby zlomenin je rehabilitace, kterou můžeme zahájit krátce po ošetření (repozici a stabilizaci zlomeniny). V době hojení je jejím cílem útlum bolesti, redukce otoku a udržení rozsahu pohybu v ostatních segmentech končetiny. U zhojené zlomeniny jde především o uvolnění postfixačně omezeného pohybu a upravení svalové nerovnováhy v segmentu (Kolář 2009, Veselý 2011, Višňa, Hoch 2004).

#### **1.1.8.2 Léčba poraněných kloubů**

Cílem léčení je zajistit v co nejkratší době správné postavení v kloubu a dostatečně dlouhým znehybněním připravit podmínky pro správné zhojení kloubního pouzdra, vazů a svalů v okolí. Repozice se provádí bezbolestně, u menších kloubů v místním znecitlivění, u větších v celkové anestezii. Celková anestezie umožňuje dočasné ochabnutí svalů, jejichž tonus bývá hlavní překážkou úspěšné repozice, po které je nutné provést rtg kontrolu postavení v kloubu.

Podle postiženého segmentu a závažnosti poranění se poté aplikuje vhodný imobilizační obvaz na dobu několika týdnů s následnou rehabilitační léčbou. U luxací je doba fixace 3–6 týdnů od výkonu. V případě subluxací a distorzí ramenního, loketního a kolenního kloubu se končetina fixuje na 3-4 týdny, což je doba, při které probíhá hojení měkkých tkání. U distorze hlezna je preferována funkční léčba, kdy se fixace přikládá pouze do doby ústupu bolesti a zmírnění otoku kloubu.

Konzervativně nenapravitelné luxace, recidivující a habituální luxace jsou obvykle indikovány k operačnímu řešení (Kolář 2009, Zeman, Krška 2011).

### **1.1.8.3 Léčba poraněných svalů**

Nejprve je stanoven rozsah poškození, lehká zhmoždění se obejdou bez léčení. Menší svalové ruptury se po zklidnění zhojí za 4-5 týdnů. Ruptury postihující větší část svalu nebo sval celý se ošetřují suturou s následnou imobilizací.

V akutní fázi se ke zmírnění bolesti a otoku aplikují studené obklady, lokálně led, masti a gely. Indikována je galvanoterapie. Vhodný je kompresní obvaz, který zabraňuje zvětšování krevního výronu, prosakování tkání krví a částečným znehybněním tlumí bolest. Je-li hematoma větší, vypouští se punkcí nebo incizí.

V postakutní a chronické fázi se z fyzikální terapie aplikuje klidová galvanoterapie, kombinovaná terapie UZ a ET na uvolnění svalů, laser ke zvýšení látkové výměny ve tkáních a tím snížení bolestivosti. Vhodná je manuální a přístrojová lymfodrenáž k rychlejšímu vstřebávání otoku a hematoma. Do terapie zařazujeme strečink postiženého svalu (pouze do bolesti) a postupně zvyšujeme zátěž. Obecně platí, že čím je poranění blíže vazivové části, tím je hojení delší. Plné zatížení je obvykle možné po 3-5 týdnech po poranění.

### **1.1.8.4 Léčba poraněných šlach**

Terapie je rozdílná u parciálních a kompletních lézí. U pohmožděné šlachy se znehybní končetina a podávají se protizánětlivé léky. Při parciální lézi se poraněný segment fixuje po dobu 3-6 týdnů. Operační řešení je indikováno při kompletním přetržení šlachy - provede se sutura šlachy s následnou fixací sádrovým obvazem nebo ortézou na dobu 2-6 týdnů. Délka fixace závisí na lokalizaci poranění a pevnosti sutury. V případě odtržení šlachy od úponu se doba hojení prodlužuje na 5-8 týdnů (Kolář 2009, Moster, Mosterová 2007, Zeman, Krška 2011).

### **1.1.8.5 Léčba poraněných nervů**

Obecně platí, že se délka léčby poraněného nervu odvíjí od stupně jeho poškození. Při neurapraxii je úprava spontánní do několika minut až 6 týdnů. U axonotmeze dochází k dokonalé regeneraci do 4-6 měsíců, zatímco u neurotmeze je regenerace bez chirurgického řešení nemožná. Přerušování nervu je řešeno sešitím obalů nervových vláken, případně přemostěním ztrátového poranění transplantací nervu ze vzdáleného místa. V takovém případě je regenerace delší, od 6 měsíců až po několik let. Při správném ošetření začíná nerv regenerovat rychlostí 1 mm za den. Rehabilitace periferních paréz zahrnuje fyzioterapii, fyzikální terapii a ergoterapii (Kolář 2009, Moster, Mosterová 2007, Zeman, Krška 2011).

### **1.1.9 Poúrazové komplikace traumat**

Komplikace, které mohou po poranění nastat, rozdělujeme na akutní a pozdní. Akutní komplikace zahrnují poruchy hojení ran a kostí, oběhové komplikace a komplikace po poranění nervového systému. Komplikace vznikající po šestém týdnu od vzniku úrazu označujeme jako pozdní. Sem se řadí komplikace infekční etiologie, poruchy hojení kostní tkáně a další degenerativní poúrazové změny.

#### **Poruchy hojení ran**

Negativní vliv na správný proces hojení mají přítomnost hematomu či abscesu v ráně. Přímou nebo hematogenní infekcí hematomu je vyvolána flegmóna v okolí rány, která může vést až ke vzniku septického stavu.

#### **Ranné infekce**

Navzdory všem preventivním opatřením a očkování představuje nejzávažnější nebezpečí tetanus, vzteklina a plynatá sněť.

Pod komplikace infekční etiologie dále spadají akutní a chronické kostní infekce spolu s akutní kloubní infekcí.

#### **Komplikace oběhového systému**

*Poranění tepen a žil* (zvláště u pacientů na protisrážlivé terapii) může být spojeno s masivním krvácením. Záludná jsou tupá a nepřímá poranění, u kterých se trombus tvoří postupně a k úplnému ucpání tepny dojde i po několika hodinách.

*Flebotrombóza a plicní embolie* jsou projevy tzv. trombembolických komplikací. Nepřiměřené srážení krve v dutině cévy nebo srdce může vést ke vzniku sraženiny, která po uvolnění putuje krevním oběhem a po průchodu pravou srdeční síní a komorou embolizuje do větvení plicní tepny. Může způsobit různý stupeň ucpání řečiště a. pulmonalis – od lehkých případů až po letální průběh.

*Kompartment syndrom* je syndrom útlaku měkkých tkání v uzavřeném osteofasciálním prostoru – kompartmentu. Zvýšení tlaku působí zvětšení obsahu (otok, krevní výron) nebo zmenšení objemu (tlakem zevnějšku – tísnicí obvaz, dlouhodobé stlačení končetiny při zasypání) kompartmentu. Riziko spočívá v útlaku cév, přičemž se zhorší prokrvení svalů a nervů. Dochází k poruše mikrocirkulace a ischemizaci svalů s následnou nekrózou svalových a nervových vláken. Terapie spočívá v okamžitém uvolnění všech ob vazů a včasné

fasciotomii. Neléčený stav vede k trvalým funkčním následkům, v krajním případě až k amputaci končetiny (Moster, Mosterová 2007, Veselý 2011, Višňa, Hoch 2004).

*Komplexní regionální bolestivý syndrom* (KRBS, dříve označován jako Sudeckův syndrom) představuje klinickou jednotku, která neléčena vede k nezvratným změnám kloubů ve smyslu ztráty funkce, ztuhlosti a kontraktur. Příčina vzniku není známa, téměř vždy však nasedá na špatné léčení daného poranění. Podstatou je lokální porucha mikrocirkulace a metabolismu se ztrátou vegetativní regulace hojivých procesů. Terapie zahrnuje medikamentózní léčbu, v počátečních stádiích klid, odlehčení a šetrnou, postupně dávkovanou rehabilitaci.

### **Komplikace po poranění nervového systému**

Poranění nervových pletení vede k poruchám motoriky a sensitivity, ale také k narušení systému vegetativních nervů pro danou oblast s následnými poruchami trofiky tkání. Tato poranění jsou často sdružena s cévním poraněním a provázejí jakoukoliv ischemii.

### **Poruchy hojení kostní tkáně**

*Opožděné hojení zlomeniny* je stav, kdy nedojde ke zhojení fraktury v očekávaném termínu. U zlomeniny v oblasti spongiózní kosti dochází ke zhojení do tří měsíců, v úseku diafyzárním do měsíců šesti. Léčba spočívá v prolongované imobilizaci nebo operativním výkonu u původně konzervativně léčené zlomeniny.

*Pakloub* je charakterizován jako porucha hojení zlomeniny, kdy nedochází ke kostěnému srůstu fragmentů ani za dobu dvojnásobnou v porovnání s normálním průběhem hojení (do té doby hovoříme pouze o opožděném hojení). Tuto poruchu je nutné řešit osteosyntézou, v případě septických komplikací je dominantní metodou osteosyntézy zevní fixatér.

**Omezení rozsahu pohybu** je způsobeno dlouhodobější fixací kloubu. Vlivem imobilizace dochází ke změnám v okolních měkkých tkáních, k jejich zkrácení a fibrotizaci kloubního pouzdra. Proto by měla být imobilizace co nejkratší (Koudela 2002, Veselý 2011).



## 1.2 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 1.2.1 Komprehenzivní rehabilitace

Rehabilitace je celospolečenský proces přesahující rámec zdravotnictví, který má za cíl zapojit člověka do plnohodnotného společenského života.

Světová zdravotnická organizace (WHO) rehabilitaci definovala roku 1981 takto: RHB zahrnuje všechny prostředky, směřující ke zmírnění tíže omezujících a znevýhodňujících stavů a umožňuje zdravotně postiženým a handicapovaným osobám dosáhnout sociální integrace. Dle Jandy RHB představuje soubor opatření, která vedou k co nejoptimálnější a nejrychlejší resocializaci člověka postiženého na zdraví následkem nemoci, úrazu nebo vrozené vady. Otázky RHB (v závislosti na charakteru a tíži poškození, možnostech jeho reparace a ovlivnění kvality života postiženého) tedy nejsou problémy pouze zdravotními, ale i ekonomickými, sociálními, politickými, technickými a psychologickými. Řešení každého z těchto problémů by v *komprehenzivní* (z anglického comprehensive = ucelený, komplexní) RHB mělo mít racionální zastoupení.

Komprehenzivní RHB se tak z hlediska zaměření na různé aspekty dělí na rehabilitaci: *léčebnou, pracovní, pedagogickou, sociální a technickou* (Dvořák 2007, Kolář 2009, Votava 2005).

### 1.2.2 Léčebná rehabilitace

Léčebná rehabilitace je nedílnou součástí zdravotní péče – zahrnuje soubor rehabilitačních, diagnostických, terapeutických a organizačních opatření směřujících k maximální funkční zdatnosti jedince a vytvoření podmínek pro jeho dosažení. Měla by být zahájena již v období poskytování akutní lůžkové zdravotní péče na všech odděleních klinických oborů včetně oddělení ARO. Při včasném zahájení léčebné rehabilitace se až třetina osob po těžkém úrazu nebo onemocnění nedostane do celého systému komplexní RHB (sociální, pracovní, pedagogické) a vrací se tak v relativně krátkém čase zpět do původního prostředí a zaměstnání, tedy do původní kvality života.

Mezi jednotlivé obory léčebné rehabilitace řadíme: fyzioterapii, ergoterapii, rehabilitační inženýrství, myoskeletální medicínu a fyziatrii (fyzikální medicínu). V RHB pacienta však nelze opomenout ani terapeutické postupy spadající do oboru psychologie a logopedie.

Fyzioterapie je obor zaměřený na prevenci, diagnostiku a léčebné ovlivnění patologických stavů. Zabývá se zejména pohybovým systémem, jeho analýzou pomocí specifických diagnostických postupů a možnostmi jak ovlivnit nejen jeho poruchy, ale i poruchy dalších orgánových systémů. Mezi základní postupy patří postupy *kinezioterapeutické* (Kolář 2009, Votava 2005).

### **1.2.3 Kinezioterapie**

Kinezioterapie, neboli léčebná tělesná výchova, je hlavním léčebným prostředkem fyzioterapeutů. Principiálně využívá dynamických a statických sil, které působí mechanickým účinkem na organismus zvnějšku za jeho pasivní účasti, nebo jsou produktem aktivní činnosti organismu, případně kombinací obou. Využívá řady metodických postupů a kombinací, které jsou zaměřeny na ovlivnění porušených stavů a funkcí. V případě pohybové soustavy je to zaměření na zvětšení svalové síly, zvětšení rozsahu pohybu v kloubu, rychlost pohybu nebo pohybové reakce, zlepšení koordinace pohybu, tvorbu správných pohybových stereotypů, celkové zlepšení kondice a schopnost relaxace (Dvořák 2007, Votava 2005).

#### **1.2.3.1 Kinezioterapie během imobilizace**

Význam kinezioterapie při imobilizaci spočívá především v prevenci komplikací (trombembolické komplikace, Sudeckův syndrom, svalová atrofie atd.) a ovlivnění psychiky postiženého. Cvičením se aktivuje endokrinní systém se zvýšením metabolismu. Dojde ke zrychlení krevního oběhu, udržení kondice nepostižených částí těla a ovlivnění dalších orgánových systémů.

K náplni kinezioterapie v době imobilizace patří:

#### **Dechová gymnastika**

Využívá se statické i dynamické dechové gymnastiky. Její význam spočívá v nácviku správné plicní ventilace, celkovém zlepšení prokysličení tkání, prevenci zánětlivých

komplikací a v prevenci ochabování břišní stěny s negativními následky pro práci břišních svalů.

### **Cévní gymnastika**

Díky aktivaci svalové pumpy pracujícího svalstva napomáhá, spolu s polohováním, k cévnímu návratu krve a lymfy. Využívá se tak k prevenci otoků, zánětlivých a tromboembolických komplikací.

### **Polohování**

Cílem polohování je předejít vzniku dekubitů odlehčováním zatížených míst, péčí o čistotu, měkkost a hladkost plochy pod nemocným, předejít kontrakturám zajištěním vhodného polohování kloubů a v neposlední řadě zabránit vzniku otoků a žilních komplikací. Elevace končetin vede k zmenšení otoku a omezení stagnace krve v žilním systému. Dalším preventivním opatřením je bandáž dolních končetin omezující dilataci žil a tím zrychlení cirkulace.

### **Kondiční cvičení nepostižených částí těla**

Aktivní cvičení nepostižených částí je mnohdy důležitější než cvičení postižené oblasti. Jeho význam spočívá v prevenci hypotrofie až atrofie z nečinnosti, ztuhlosti volných kloubů a poruch látkové výměny. Ovlivňuje také nervové funkce a má pozitivní vliv na psychiku pacienta, kdy se cvičením vyplavují endorfiny s analgetickým a euforizačním efektem.

### **Cvičení postižených částí těla**

Pacient začíná s aktivním cvičením v okamžiku, kdy je umožněna aktivní hybnost postižené části těla. Zpočátku provádí cviky s dopomocí a izometricky posiluje svaly postižené oblasti (prevence atrofizace při současném šetření kloubu). Později cvičí samostatně s odlehčením, proti gravitaci a následně se přidávají cviky proti odporu.

### **Nácvik sebeobsluhy a všedních činností**

Jejím cílem je výcvik k co největší soběstačnosti imobilizovaného pacienta. Svou náplní se přibližuje ergoterapii - spadá sem reedukace úchopu, nácvik používání kompenzačních pomůcek, úkonů osobní hygieny, otáčení, vertikalizace či nácvik lokomoce (Hromádková 1999, Chaloupka 2001, Dvořák 2007, Kolář 2009).

### 1.2.3.2 Kinezioterapie zaměřená na zvětšení rozsahu pohybu

#### Ošetření měkkých tkání

Věnujeme se těm oblastem kůže, ve kterých jsme při protažení nebo posouvání zjistili omezení pohyblivosti či neelastický odpor – patologickou bariéru. Terapie spočívá v dosažení bariéry a následné aplikaci neměnného tlaku až do dostavení tzv. fenoménu tání (release, někdy označovaný také jako fenomén uvolnění).

Při ošetření větších oblastí *kůže* využíváme lehkého protažení kůže mezi mediálními hranami našich překřížených dlaní a prstů.

*Podkoží*, stejně jako jizvy zasahující do podkoží, ošetřujeme vytvořením kožní řasy ve tvaru podkovy „C“ nebo ve tvaru písmene „S“ a po dosažení bariéry čekáme na fenomén tání.

Při vyšetření *fascií* se zaměřujeme na posunlivost fascií vůči ostatním měkkým tkáním (kůže a podkoží proti svalu, hluboké tkáně proti sobě, svalstvo proti kosti) a na jejich protažitelnost. Ošetření provádíme na straně patologické bariéry, kdy po dosažení předpětí čekáme na fenomén tání. Důležité je myslet na to, že patologická bariéra nemusí být vždy na straně bolesti (Dobeš 2011, Kolář 2009, Lewit 2003).

#### Postizometrická relaxace (PIR)

PIR je neuromuskulární technika zaměřená na ošetření svalových spasmů, zejména spouštěcích svalových bodů (trigger points).

Na začátku terapie dosáhneme takové polohy, při které je sval ve své maximální délce – docílíme předpětí. Poté následuje asi desetivteřinová mírná izometrická kontrakce ošetřovaného svalu proti odporu terapeuta, pokyn k uvolnění a relaxace svalu. Během relaxace dochází k spontánnímu prodloužení svalu dekontrakcí, čímž je dosaženo dalšího předpětí. Ze získaného předpětí terapii opakujeme 3–5x podle toho, zda se relaxace prohlubuje nebo nikoli.

Účinnost PIR můžeme zvýšit dalšími facilitačními či inhibičními technikami, ke kterým řadíme pohled očí a dýchání (Dobeš 2011, Kolář 2009, Lewit 2003).

#### Antigravitační relaxace (AGR)

Jedná se o modifikaci PIR, kdy je odpor terapeuta nahrazen působením gravitační síly. Tato metoda se s úspěchem využívá při autoterapii. Úpravou polohy těla (segmentu) využíváme gravitace jak ve fázi izometrické tak relaxační. Oproti PIR je izometrická fáze prodloužena přibližně na 20 vteřin (Dobeš 2011).

## **Mobilizace**

Cílem mobilizace je obnovení normální kloubní pohyblivosti a vůle, kterou hodnotíme podle přítomnosti tzv. kloubní hry (joint play). Při omezení kloubní hry dosáhneme v daném kloubu předpětí - patologickou bariéru, a následně buď tlakem (tlaková mobilizace) ve směru blokovaného pohybu nebo lehkým opakovaným pružením (repetitivní mobilizace) zlepšujeme kloubní hru. Při opakovaném pružení dbáme na zpětné pružení kloubu a jeho návrat zpátky do předpětí (Lewit 2003, Dvořák 2007).

## **Manipulace**

Nárazová manipulační technika je razantní, nenásilné jednorázové zvýšení tlaku či tahu kloubu ve směru blokády, jehož výsledkem je její uvolnění. Důležité je, aby náraz vycházel z předpětí, které před nárazem nesmíme povolit (Dvořák 2007, Lewit 2003).

## **Agisticko - excentrické kontrakční postupy (AEK)**

Je to postup, u kterého se využívá recipročního útlumu hypertonických svalových vláken při současné aktivitě vláken antagonistických. Vychází se z polohy relativního protažení ošetřovaného svalu, kdy pacient kontrahuje svaly antagonistické. Terapeut této pacientově snaze klade odpor v opačném směru takovou silou, aby došlo k plynulému pohybu segmentu ve směru aktivity ošetřovaného svalu. Dochází tak k excentrické kontrakci antagonistického svalu za současného uvolnění ošetřovaného svalu na podkladě reciproční inhibice (Dvořák 2007).

## **Postfacilitační inhibice (PFI)**

Jde o pasivní protažení svalu v době útlumu jeho aktivity, ke kterému dojde ihned po ukončení maximální volní aktivace a kontrakce tohoto svalu. Pacient ze středního postavení v kloubu vyvine proti odporu terapeuta maximální izometrickou kontrakci v opačném směru než je omezení pohybu. Kontrakce trvá asi sedm vteřin. Poté dojde k rychlému uvolnění svalu, který terapeut okamžitě protáhne. V maximálním protažení drží sval o něco déle, než trvala kontrakce - tento proces opakuje 3-5x (Dvořák 2007).

## **Stretching**

Označujeme tak prosté protažení zkrácených měkkých tkání, které dosahujeme pohybem do krajních poloh v kloubu příslušném dané struktuře. Rozlišujeme balistický (dynamický) a statický strečink. Balistický strečink je spojený se silovým, rytmickým pohybem – jeho

nevýhodou je ovšem možnost vyvolání obranného napívacího reflexu, který brání dalšímu protažení. V rehabilitaci je preferován statický strečink spojený s výdrží v krajní poloze, přičemž se její dosažení může opakovat (Dvořák 2007).

### **Pasivní pohyby**

Jejich primárním cílem je snížení možných komplikací, které se objevují při dlouhodobější imobilizaci. Zároveň působí na opětovné obnovení rozsahu pohybu v daném kloubu. Slouží jako prevence adhezí a kontraktur, podporují prokrvení a tvorbu synoviální tekutiny, která má vliv na regeneraci kloubní chrupavky. V terapii pasivních pohybů dnes hrají významnou roli motodlahy, u kterých je efektu zvětšování rozsahu pohybu dosahováno cestou adaptace měkkých (zpravidla bolestivých) tkání na pozvolnou změnu postavení partnerských segmentů (Dvořák 2007, Kisner, Colby 2007, Kolář 2009).

### **1.2.3.3 Kinezioterapie zaměřená na zvětšení svalové síly**

#### **Cvičení podle svalového testu**

Je metoda, při které se každý výrazně oslabený sval cvičí zvlášť a díky tomu nedochází k náhradě funkce oslabeného svalu okolními svaly. Jednotlivé svaly se cvičí do svalové síly stupně 3, potom už začleňujeme posílený sval do pohybového řetězce. Jde o analytický způsob, jenž vychází z polohy a směru pohybu používaného při svalovém testu (Dvořák 2007).

#### **Aktivní cvičení s dopomocí**

Využívá se v situacích, kdy oslabené svaly nejsou schopny uskutečnit daný pohyb samostatně, anebo je porušena jejich koordinační schopnost. Jde o pohyb, který vykonává pacient aktivně vlastní silou při současné aplikaci vnější síly ve stejném směru. Pohybu nejčastěji dopomáhá fyzioterapeut, který tak má možnost regulovat, kontrolovat a upravovat jeho směr, rychlost a plynulost. Vede jej tak, aby byl prováděn v co nejlepší kvalitě, tj. v centrovaném postavení kloubu (Dvořák 2007, Kolář 2009).

#### **Izometrické cvičení**

Je statická forma cvičení, při které se sval kontrahuje bez patrného zkrácení pracujících svalů a bez viditelné změny polohy kloubu. Zdrojem odporu pro izometrické cvičení může být manuální působení terapeuta, udržení závaží v konkrétní poloze, udržení pozice proti

odporu tělesné váhy, anebo tlačení a tahání nepohyblivého objektu. K indikacím pro izometrické cvičení patří: prevence svalové atrofie během imobilizace, zlepšení kloubní stability, rozvoj statické síly při funkčních pohybech, aktivace a obnova kontroly svalstva bez zapojení hojících se struktur nebo zvýšení svalové síly v případě, kdy pohyb v kloubu vyvolává bolest (Kisner, Colby 2007).

### **Dynamické cvičení**

Při dynamické formě cvičení způsobuje svalová kontrakce pohyb v kloubu a tím pohyb daného segmentu. Při zkracování svalu (koncentrickém stahu) dochází k efektivní práci, zatímco při prodlužování svalu (excentrickém stahu) je vykonávána negativní, brzdná práce. Kombinace koncentricky a excentricky pracujících svalových skupin se podílí na koordinovaných pohybech běžného života (chůze do schodů a ze schodů, vstávání a posazování na židli). Cvičení excentrických kontrakcí je nezbytnou součástí RHB ke snížení rizika vzniku muskuloskeletálního úrazu, případně znovuobnovení úrazu během aktivit, které zahrnují rychlé změny směru a nutnost okamžitého zbrzdění pohybu. K nácviku obou kontrakcí slouží cvičení proti stálému odporu (váha těla, závaží), cvičení s proměnlivým odporem, izokinetické cvičení a cvičení v otevřených a uzavřených řetězcích (Dvořák 2007, Kisner, Colby 2007).

### **Izokinetické cvičení**

Je forma dynamického cvičení, při kterém je rychlost svalového zkrácení či prodloužení a úhlová rychlost končetiny určena předem a udržována konstantně pomocí izokinetického dynamometru. Důraz je kladen na rychlost uskutečňovaného pohybu, nikoli na velikost odporu (Kisner, Colby 2007).

### **Cvičení na posilovacích zařízeních a s využitím pomůcek**

Vychází ze cvičení podle svalového testu, kde je ovšem manuální odpor kladený terapeutem nahrazen směrovaným a přesně dávkovaným odporem posilovacího zařízení. Požadovaný směr a rozsah pohybu je dán nastavením přístroje.

Nejjednoduššími pomůckami při cvičení svalové síly jsou činky, pružiny, Thera-Bandy, siliče, nejsložitějšími potom počítačem řízené diagnosticko-terapeutické přístroje. Nejběžnější je cvičení na kladkových přístrojích s možností nastavení směru odporu a množství naloženého závaží, případně závaží připevněné přímo na končetinu.

Využití posilovacích zařízení je samozřejmě indikováno tam, kde stupeň svalové síly převyšuje alespoň odpor kladený gravitací (Dvořák 2007).

### **Cvičení svalové síly s využitím bio-feedbacku**

Biologická zpětná vazba využívá některých receptorů, které se běžně na kontrole pohybu či napětí svalu nepodílí. Jde o posílení převážně proprioceptivní signalizace a její využití k facilitaci stahu svalu. Nejčastějším příkladem je sledování pohybu v zrcadle, slovní komentář terapeuta k pacientem prováděnému pohybu nebo kontrola napětí svalu vlastním palpačním pocitem (Dvořák 2007).

### **Cvičení v otevřeném a uzavřeném kinematickém řetězci**

O cvičení v otevřeném kinematickém řetězci mluvíme tehdy, když se pohybuje distální segment vůči proximálnímu. Typická je při tom fixace proximálního segmentu a segment distální se tak může izolovaně pohybovat.

Pro pohyb proximálního segmentu proti distálnímu se používá termín uzavřený kinematický řetězec. Při něm je distální segment fixován (punctum fixum), většinou je na něj přenášena váha těla a pohyb je možný pouze v součinnosti s pohyby v dalších pohybových segmentech.

Typickým pohybem v otevřeném řetězci je cvičení extenzorů kolene vsedě pomocí extenze se závažím. Za cvičení v uzavřeném řetězci se považuje posilování dřepy nebo jízda na kole. Kombinací uzavřených a otevřených řetězců je lezení po čtyřech (Dvořák 2007, Kolář 2009).

## **1.2.4 Rehabilitace u zlomenin proximálního humeru**

Bastlová dělí průběh rehabilitace zlomenin proximálního humeru do 4 fází:

### **I. fáze:**

V první fázi RHB má pacient končetinu imobilizovanou. U jednoduchých zlomenin začíná několik dní po úrazu, u zlomenin komplikovaných zpravidla ve druhém týdnu.

Její hlavním cílem je minimalizace bolesti s prevencí reflexních a dystrofických změn. Terapie je zaměřena na zlepšení segmentové pohyblivosti C a Th páteře, její napřimění a optimální nastavení pozice lopatky.



## **II. fáze:**

Druhá fáze je dána postupným odkládáním fixace a aktivním přístupem pacienta. Prioritou manuální terapie je obnovení správné funkce lopatky a s ní spojených svalů. Jedná se o úpony a úponové části svalů při dolním úhlu lopatky (m. serratus anterior, m. teres major, m. rhomboideus major), nezapomínáme ale také uvolnit svaly upínající se na hřeben lopatky a její horní úhel (m. levator scapulae, horní část m. trapezius).

V tomto období je možné použití 1. fáze reflexního otáčení Vojtovy metody. Ta zmírňuje napětí uvedených svalů přes globální aktivaci a zvýšení tonu svalů trupu, páteře a stabilizátorů lopatky. Vhodné je též použití metody PNF, konkrétně postupu šetrné rytmické stabilizace nebo pomalého zvratu antagonistů svalů lopatky.

Podle zdravotního stavu začíná pacient s aktivním cvičením od druhého až třetího týdne po úrazu. Učí se kyvadlové pohyby paže přes okraj lehátka, o který se opírá v předklonu se zapřeným druhostranným předloktím. Pohyby jsou vedeny do flexe a extenze, případně ruka opisuje pomyslnou „osmičku“, která se postupně zvětšuje.

Při delší imobilizaci mnohdy dochází ke zkrácení svalů přední a zadní axilární řasy nebo k jejich reflektorickému spazmu. Proto je vhodné v terapii provádět uvolnění těchto svalů buď technikami měkkých tkání, nebo metodami vycházejícími z neurofyziologie (PNF, Vojtova metoda). Určité svaly jsou po úrazu oslabeny a v hypotonii. Patří mezi ně m. triceps brachii a svaly rotátorové manžety, především zevní rotátory. Pozornost je proto třeba zaměřit na aktivní zevní rotaci paže jak při fázickém pohybu, tak i při cvičení opěrné funkce paže. Pro zlepšení stabilizace ramenního pletence je vhodné použít funkční taping.

## **III. fáze:**

Strategií třetí fáze RHB je aktivní nervosvalová kompenzace, resp. substituce úrazem poškozených struktur zajišťujících pasivní stabilizaci ramenního kloubu. Stále pokračujeme v pohybech v otevřených kinematických řetězcích v podobě kyvadlových pohybů paže. Na ně navazujeme cvičením v uzavřených kinematických řetězcích, při kterých je postupně zvětšováno axiální zatížení humeru. Paže se může opírat o předloktí nebo dlaň ruky. Další možností je vyvinutí tlaku končetiny do labilních ploch.

## **IV. fáze:**

Poslední fáze intenzivní RHB nastává u nekomplikovaných, časně rehabilitovaných nemocných již koncem čtvrtého týdne po úrazu. Předpokladem zahájení této fáze je aktivní

rozsah elevace a abdukce alespoň do 135° s přiměřeným rozsahem pohybu lopatky (humeroskapulární rytmus).

Zaměřujeme se na cílené cvičení svalstva pletence, které spočívá v nácviku stabilizační funkce v opoře a v tréninku schopnosti svalů měnit režim koncentrické a excentrické aktivity. Toho lze dosáhnout buď pomocí zvratu antagonistů, anebo rychle se střídající akceleračně-decelerační aktivity (plyometrické cvičení). K tomu se využívá pružný odpor Thera-Bandu nebo házení míčů různé váhy proti zdi.

V této fázi se také začíná s nacvičováním specifických pohybů, potřebných pro návrat postiženého k výkonnostnímu sportu nebo k výkonu jeho povolání.

Celková doba potřebná k uspokojivé obnově funkce ramenního pletence po fraktuře proximálního humeru bývá při intenzivní, komplexní rehabilitaci kolem tří až čtyř měsíců. Rehabilitace formou domácího cvičení by měla pokračovat alespoň do šestého měsíce po úrazu (Bastlová 2004, Kolář 2009).

### **1.2.5 Fyzikální terapie**

Fyzikální medicína je lékařský obor studující fyzikální podněty, které ve zdravotnické praxi využívá k prevenci, diagnostice a terapii. Jako fyzikální podněty při tom využívá energii elektrickou, světelnou, akustickou, tepelnou, mechanickou, pohybovou a jejich kombinaci.

*Fyzikální terapie* cíleně využívá působení těchto podnětů na organismus nebo jeho část s terapeutickým cílem. V moderní léčebné RHB je však kladen důraz na aktivní přístup pacientů, proto by FT jako pasivní terapie neměla u většiny diagnóz přesahovat 5-10% celkové léčby. Efekt FT nespočívá v délce a množství aplikací, ale v ideálně zvoleném terapeutickém ovlivnění symptomů a dysfunkcí.

FT lze dělit dle mnoha kritérií, následující tabulka rozděluje FT podle druhu aplikované energie (Kolář 2009, Poděbradský, Poděbradská 2009, Poděbradský, Vařeka 1998).

Tab. č. 5: Rozdělení FT podle druhu aplikované energie

Elektroterapie	kontaktní elektroterapie	galvanoterapie
		nízkofrekvenční terapie
		středofrekvenční terapie
	bezkontaktní elektroterapie	elektrodiagnostika a elektrostimulace
		vysokofrekvenční proudy
		distanční elektroterapie
Fototerapie	nepolarizované záření	magnetoterapie
		UV-záření
		IR-záření
	polarizované záření	světlo-audiovizuální stimulace
		laser
		biolampa
Termoterapie a hydroterapie	částečná nebo celková	fotokolorterapie
		pozitivní
		negativní
Mechanoterapie		kombinovaná
		přístrojové trakce
		kompresní terapie
		vakuová terapie
		ultrasonoterapie
		terapie rázovou vlnou
Kombinovaná terapie a kombinace procedur FT		vakuum-kompresní terapie
		kontaktní elektroultrasonoterapie
		hydroterapie a mechanoterapie
		distanční elektroterapie a IR záření
		aplikace elektrického proudu ve vodním prostředí
		elektroterapie aplikovaná vakuovými elektrodami

### Volba fyzikální terapie podle požadovaného účinku

Při výběru konkrétního druhu FT se řídíme požadovaným účinkem. Málakterý druh FT má účinek pouze jediný, proto se vlastní volba FT řídí převažujícím účinkem v daném stadiu onemocnění či poruchy.

Pro aplikaci FT připadají do úvahy tyto účinky: *analgetický, disperzní, myorelaxační, myostimulační, trofotropní, antiedematózní a odkladný.*

## **Volba fyzikální terapie podle stadia poruchy:**

### **Stadium aktivní hyperémie**

Pro toto stadium je charakteristická bolest, otok, zarudnutí a lokálně zvýšená teplota se zhoršením funkce postiženého místa.

Indikovány jsou:

*Klid, imobilizace a antigravitační polohování* k omezení dráždění a patologické aferentace.

#### *Kryoterapie*

Procedura negativní termoterapie aplikovaná za účelem odnímání tepla z povrchu těla. Na kůži se přes několik vrstev bavlněné látky přikládají kryosáčky zmražené na  $-18^{\circ}\text{C}$ . Aplikovány jsou několikrát denně po dobu 10-15 minut v prvních dvou dnech po úraze. Cílem je snížení bolesti, omezení vzniku otoku a krvácení.

#### *Klidová galvanizace*

Je velmi účinná v prvních 24 hodinách od vzniku úraze. Dochází při ní k novotvorbě kapilár, přeměně fibrinogenu na fibrin a minimalizaci ischemických změn.

#### *Pulzní ultrazvuk*

Indikovaný je 24-36 hodin po poškození. Využívá se disperzního účinku pulzního UZ na hematom, přičemž jsou ovlivněny jeho reologické vlastnosti a zlepšuje se vstřebávání.

#### *Laser*

Po uplynutí 2-3 dní stimuluje u posttraumatických stavů novotvorbu cév, tvorbu kolagenu, regeneraci poškozených tkání a zraní epitelu. Má též analgetický a protizánětlivý účinek.

#### *Distanční elektroterapie*

Zvláště Bassetovy proudy, které urychlují hojení poúrazových a pooperačních ran. Kontraindikována je aplikace tepla (Poděbradský, Poděbradská 2009, Poděbradský, Vařeka 1998).

### **Stadium pasivní hyperemie**

Přetrvává bolest a otok, barva se mění na lividní, dochází k normalizaci lokální teploty. Snahou je dosáhnout účinku analgetického, disperzního a aktivace mikrosvalové pumpy.

Indikovány jsou:

*Polohování*

*Kontrastní termoterapie*

Ovlivňuje reakci prekapilárních svěračů - zlepšuje se prokrvení koria a dochází k rychlejšímu vstřebání otoku a hematomu. Aplikována je několikrát denně, všechny procedury se zahajují termopozitivním stimulem a končí stimulem termonegativním.

*Ultrasonoterapie*

Aplikuje se kontinuální i pulzní UZ z důvodu disperzního účinku a zvýšení propustnosti prekapilárních svěračů.

*Kontaktní elektroterapie*

Zejména DD proudy díky svému analgetickému účinku, který je docílen kombinací DF a LP proudů v intenzitě prahově až nadprahově senzitivní. K aktivaci mikrosvalové pumpy za účelem vyvolání antiedematózního účinku se využívá CP proud v intenzitě prahově až nadprahově motorické.

*Distanční elektroterapie*

Účinek vazokonstrikční a analgetický.

Kontraindikována je negativní termoterapie (Poděbradský, Poděbradská 2009, Poděbradský, Vařeka 1998).

### **Stadium konsolidace**

Toto stadium je charakteristické přetrvávající bolestí, otokem a případnou poruchou funkce. Z hlediska FT nejsou kontraindikovány žádné metody – volba se řídí podle požadovaného účinku a hloubky uložení cílové tkáně (Poděbradský, Poděbradská 2009).

### **Stadium fibroblastické přestavby**

Jedná se o chronické stadium, které bývá často asymptomatické, případně může přetrvávat bolestivost a porucha funkce.

#### *Diatermie*

Bezkontaktní metoda, pomocí které je tkáním dodávána energie, kterou hlouběji uložené tkáně absorbují a mění na energii tepelnou. Aplikací diatermie dochází k vazodilataci, analgezii, hyperémii, změnám glykémie a leukocytóze (protizánětlivý účinek). Indikována je u starších posttraumatických stavů, jako jsou pohmožděny, distorze, adheze, ruptury, hematomy a u pooperačních stavů k předcházení srůstů.

#### *Ultrasonoterapie*

Při chronickém stadiu onemocnění se používá kontinuální UZ, kdy se využívá jeho disperzní a termický účinek pro zlepšení lokální cirkulace.

*IR-A záření* k prohřívání tkání.

#### *Pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie*

Využívá se jejího analgetického, disperzního, myorelaxačního a antiedematózního účinku. Podporuje také hojení a trofiku tkání.

#### *Hyaluronidázová iontoforéza*

Účinky klidové galvanizace – eutonizace. Ionty pronikají k povrchovým fasciím a krátkodobě mění jejich elasticitu prostřednictvím tixotropie amorfní mezibuněčné hmoty. Klinicky účinná je pouze za předpokladu následného ošetření měkkými technikami nebo dlouhodobým tahem (dlaha) (Poděbradský, Poděbradská 2009).

### **1.2.6 Ergoterapie**

Ergoterapie je samostatný léčebný obor s mnoha specifiky, který svou podstatou a principy těsně navazuje na fyzioterapii. Ergoterapeut a fyzioterapeut by měli být členy multidisciplinárního rehabilitačního týmu a úzce spolupracovat.

V anglické literatuře se pro ergoterapii používá termín occupational therapy, jež lépe vystihuje podstatu tohoto oboru. „Occupation“ znamená oblasti činností, které člověka

určitým způsobem zaměstnávají. Dělí se na běžné denní aktivity (ADL – activities of daily living), pracovní a zájmové činnosti. Cíleně se zaměřujeme na ty činnosti, s jejichž pomocí nacvičujeme jednotlivé reálné pohybové funkce a zvyšujeme tělesnou zdatnost. Ergoterapie tak dodává pohybu smysl, dosažené funkce uvádí do praxe a vytváří předpoklady k tomu, aby byl výsledek reedukace trvalý. Záměrem ergoterapie je dosažení a zachování maximální soběstačnosti a nezávislosti jedince při běžných denních pracovních a zájmových činnostech. Primární je umožnění provádění činností, které pacienti považují za důležité a potřebné pro svůj život, a přispění k zachování odpovídající kvality života a plnému zapojení do společnosti (Dvořák 2007, Jelínková 2009, Kolář 2009).

### **Ergoterapie u postižení horní končetiny**

Při obnově funkcí horní končetiny má ergoterapie nezastupitelný význam. Navazuje na práci fyzioterapeuta – obnovené motorické funkce rozvíjí a zdokonaluje ve smyslu jemné motoriky, obratnosti, koordinace, dynamiky a vytrvalosti. Při trvalých ztrátách je významná výcvikem náhradních funkcí kompenzací, substitucí a adaptací, včetně využití technických pomůcek.

Ve většině případů jsou poúrazové a pooperační stavy zajištěny v rané fázi imobilizací, fixací postižených segmentů. Úlohou ergoterapeuta je naučit pacienta zvládat běžné denní činnosti (obsluha jednou HK, obouvání, oblékání, osobní hygiena). Tyto rady jsou významné zejména pro samostatně žijící osoby. Po odstranění fixace, obvazů nebo stehů je nutné ošetření kůže. Zejména před rehabilitačním výkonem je ošetření kůže a podkoží naprosto nezbytné. Zlepší metabolické pochody, prokrvení ve tkáních a podpoří i senzitivní funkce.

### **ET u poruch v oblasti ramenního kloubu**

Zpočátku jsou indikována cvičení, kdy je pohyb odlehčen v závěsu nebo veden klouzavě po hladké ploše stolu. Pohyby jsou vedeny nejdříve v horizontální rovině, poté se přes šikmou plochu stolu přechází až k pohybům v rovině vertikální. Důležité je vyvarovat se nežádoucím souhybům zejména m. levator scapulae a horní části m. trapezius. Jakmile pacient zvládne antigravitační pohyby, zařazují se manipulační cvičení (stavění kostek, nasazování různých tvarů na tyč) a následně terapeutické činnosti s gradací náročnosti. ET zahrnuje také nácvik ADL a v případě potřeby vybavení postiženého kompenzačními pomůckami.

### **ET u poruch v oblasti lokte a předloktí**

Při nedostatečné flexi v lokti je narušena soběstačnost pacienta. Závažné je také omezení pohybu do pronace, neboť většina činností je prováděna v pronačním postavení. Omezení supinace zase negativně ovlivňuje sebesycení a osobní hygienu. Proto se ET zaměřuje zejména na kompenzaci omezené flexe, pronace a supinace předloktí. V počáteční fázi jsou nejvhodnější manipulační cvičení a stolní hry. Pronaci předloktí lze částečně nahradit vnitřní rotací v rameni. V pozdější fázi terapie jsou vhodné sporty jako stolní tenis, plavání či míčové hry.

### **ET u poruch v oblasti zápěstí a prstů**

ET je zaměřena zejména na nácvik úchopů. Těm ovšem předchází protiotoková opatření formou míčkování nebo jemné masáže, mobilizace kloubů ruky a prstů, ošetření jizev a krátké pasivní a aktivní rozcvičení. Při stabilizovaném předloktí poté následují základní úchopové pohyby a manipulační cvičení. Po zvládnutí základních úchopových funkcí jsou indikovány praktické denní a terapeutické činnosti s postupně se zvyšujícími nároky na obratnost a vytrvalost. Při poranění ruky je vhodné používat i stimulaci senzitivních funkcí využitím kartáčků, akupresurních pomůcek nebo hrabáním v luštěninách. Při větší funkční ztrátě dominantní končetiny je nutné trénovat obratnost nepostižené HK, využít kompenzační pomůcky a individuálně upravit předměty denní potřeby. Případné přeučení na nedominantní stranu pečlivě zvažujeme, mnohdy je totiž přijatelnější nácvik s pomůckou na postižené dominantní končetině.

### **ET u amputací horních končetin**

Před oprotézováním se ET zabývá péčí o pahýl (otužování a tvarování, péče o jizvu), výcvikem pahýlu a nácvikem ADL. Důležitý je trénink obratnosti zachovalé končetiny a nácvik sebeobsluhy jednou rukou. Po oprotézování se pacient učí protézu nasazovat, účelně ji užívat a je poučen v otázkách hygienické a technické údržby. Postupně postižený trénuje úchopy, manipulaci s předměty a provádí náročnější činnosti, které vykonává v běžném životě.

### **ET u popálenin horních končetin**

ET se zabývá péčí o jizvu, nácvikem úchopových schopností, manipulačních cvičení a řeší problémy soběstačnosti. Zejména u dlouhodobě hospitalizovaných pacientů je potom vhodná



psychická i fyzická aktivizace zaměřená na činnosti náročné na koncentraci (Klusoňová 2011, Kolář 2009).

### **1.2.7 Ortotika**

Ortotika se zabývá indikací, konstrukcí a aplikací ortéz. Ortéza představuje externě aplikovanou pomůcku s cílem imobilizace, mobilizace, stabilizace, limitace pohybu, korekčního působení, podpůrné funkce, vyrovnávací funkce, retenčního působení nebo odlehčující funkce.

V praxi se využívají buď sériově vyráběné ortézy určené k okamžitému použití, anebo individuálně vyráběné ortézy, které jsou na základě měrných podkladů vyráběné přímo na konkrétního pacienta. Správně indikovaná ortéza by měla splňovat funkční požadavky, zajišťovat komfort a neměla by způsobovat bolest, iritaci kožního krytu nebo přetížení v sousedních kloubech (Kolář 2009).

### **1.2.8 Psychologická a sociální problematika**

Na všechna onemocnění je potřeba nahlížet z různých hledisek:

- somatický aspekt : s každou nemocí jsou spjaté určité tělesné potíže s řadou omezení, která vyvolávají řadu psychických reakcí
- psychický aspekt : souhrn emočních prožitků spojených s aktuální nemocí
- sociální aspekt : postoj ostatních k nemoci, spojený s jejich chováním

Nemoc lze sice hodnotit objektivně, ale pro člověka je mnohem důležitější subjektivní prožívání a hodnocení choroby. Každý člověk prožívá stejnou nemoc jinak a jinak na ni i reaguje. Důležitou roli hraje porozumění, správný výklad a pochopení toho, co dané příznaky znamenají. I sebelehčí onemocnění ovlivňuje psychiku člověka, jeho aktuální prožívání, uvažování a chování a stává se tak dominantním osobním tématem.

U pacientů trpících dlouhotrvající bolestí mohou vznikat příznaky deprese, přecitlivělého chování a vytváření špatných názorů, což může následně ovlivňovat vztahy v rodině i na pracovišti a ve svém výsledku komplikovat proces ošetření a rehabilitace.

Z pohledu fyzioterapeuta je žádoucím výsledkem RHB příznivá, stabilní změna např. zlepšení hybnosti, ústup bolesti, pozitivní změna psychických procesů (redukce úzkosti)

a chování (ústup naučeného bolestivého chování). Pokud nelze porušenou funkci nahradit, můžeme ji alespoň kompenzovat. Pro psychiku pacienta je důležitý jeho vztah k ošetřujícímu; obecně se dá říci, že aktivní postoj pacienta k rehabilitaci je významným faktorem jejího příznivého efektu (Kolář 2009, Severová 2006).

### 1.2.9 Návrh plánu ucelené rehabilitace

Rehabilitace je plánovaná vždy individuálně se zaměřením na specifické potřeby pacienta. Vychází z patofyziologického rozboru, věku a tělesné zdatnosti pacienta, stupně a rozsahu sekundárních změn, pracovní analýzy a ze sociálně-psychologického rozboru.

Léčebně-rehabilitační proces vychází z *krátkodobého* a *dlouhodobého rehabilitačního plánu*.

*Krátkodobý RHB plán* je stanovení konkrétních léčebně-rehabilitačních postupů a jejich koordinace v časově omezeném úseku. Délka tohoto úseku závisí na zdravotním stavu, akutnosti a progresi onemocnění a zpravidla nepřesahuje dobu léčby delší než tři měsíce, případně dobu léčby v konkrétním zařízení.

*Dlouhodobý RHB plán* je určen týmem odborných pracovníků na základě všech relevantních podkladů důležitých k určení dlouhodobé prognózy. Jedná se o stanovení dalších medicínských postupů nutných pro úspěšné naplnění procesu rehabilitace a vytvoření podmínek pro přechod do dalších složek ucelené rehabilitace (Dvořák 2007, Kolář 2009).

Z pohledu organizace rehabilitačního procesu by v našich podmínkách bylo vhodné aplikování tzv. fázového modelu, který pokrývá rehabilitační péči od akutního stadia až po fázi integrace. Tento model garantuje včasné zahájení rehabilitace (již během akutní fáze onemocnění – zařízení akutní lůžkové péče), zajištění kontinuity a přiměřenou kvalitu RHB procesu. Umožňuje nejen potřebnou provázanost jednotlivých oblastí rehabilitace, ale také jednotlivých pracovišť (Kolář 2009).

## 2. KAZUISTIKA

### 2.1 Základní údaje

Jméno pacienta: E.D.

Věk: 66 let

Výška: 168 cm

Hmotnost: 60 kg

Místo ošetření a diagnóza:

Pacientka byla ošetřena na Klinice úrazové chirurgie ve FN Brno s diagnózou fraktura chirurgického krčku pravé pažní kosti. Úraz byl řešen konzervativně nasazením závěsné ortézy s následným odesláním k rehabilitaci na ambulanci Rehabilitačního oddělení.

### 2.2 Popis vyšetření autorem

#### 2.2.1 Anamnéza

*Rodinná anamnéza:* žádná závažná onemocnění ani civilizační choroby se v rodině pacientky nevyskytují

*Osobní anamnéza:* kolísavý tlak, dvakrát operace varixů levé dolní končetiny, operace šedého zákalu na pravém oku, fraktura čtvrtého bederního obratle: řešena konzervativně, odstranění kostního výrůstku na levé noze, poraněná rotátorová manžeta levého ramene, luxace pravého ramenního kloubu

*Pracovní anamnéza:* pacientka je v důchodu, dříve pracovala jako vedoucí mikrobiolog v Brněnských vodárnách

*Sociální anamnéza:* žije sama v bytě, rozvedená, má dvě dcery

*Sportovní anamnéza:* v mládí závodně několik sportů, v současnosti stále aktivní – hraje tenis, lyžuje, jezdí na kole a věnuje se turistice

*Fyziologické funkce:* bez obtíží

*Alergie:* netrpí žádnou alergií

*Abusus:* nekouří, alkohol a kávu pije příležitostně

*Gynekologická anamnéza:* pacientka je po menopauze, porodila dvě dcery po nekomplikovaném těhotenství, podstoupila dva potraty

*Farmakologická anamnéza:* v současnosti Detralex, jinak bez pravidelné medikace

*Rehabilitační anamnéza:* po předchozích úrazech docházela ambulantně na Rehabilitační oddělení FN Brno a na Rehabilitační ambulanci Úrazové nemocnice Brno

*Nynější onemocnění:*

Pacientka dobíhala dne 21. 9. tramvaj, náhle pocítila píchnutí v hýždí, podlomila se jí noha a upadla na pravé stehno a rameno. Pro neustupující bolest pravého ramene navštívila téhož dne ambulanci Kliniky úrazové chirurgie FN Brno, kde byla na základě RTG vyšetření stanovena diagnóza: fraktura chirurgického krčku pravého humeru.

### **2.2.2 Lékařská vyšetření a léčba nemocného**

**21. 9. 2013** – Pacientka byla v den úrazu přijata na KUCH, kde byla na základě RTG vyšetření stanovena diagnóza: fraktura chirurgického krčku pravého humeru.

Objektivně byl na pravém rameni patrný mohutný tenzní otok, artikulace v kloubu byla správná, ovšem bez aktivního pohybu. Oblast pravého sedacího hrbolu poklepem bolestivá, bez hematomu, otoku i krepitace.

Pacientce byla indikována konzervativní terapie: klidový režim, pravou HK fixovat ortézou, několikrát denně procvičovat loket do flexe a extenze, pro zmírnění bolesti ledování a dle potřeby užívání analgetik.

**26.9.2013** – Po prvním kontrolním vyšetření bylo indikováno ponechání ortézy a paní E.D. byla doporučena rehabilitace ve FN Brno (zaměření na cvičení pohybů v lokti, v pravém ramenním kloubu aktivně i pasivně do flexe a abdukce, prozatím bez rotací). RTG vyšetření vyloučilo dislokaci úlomku velkého hrbolu, artikulace v kloubu byla správná. V oblasti pravé paže a předloktí se vyskytovaly resorbující se hematomy. Při palpaci pacientka pocítovala bolest nad velkým hrbolem, pohyby v ramenním kloubu byly omezeny. Stejně tak pacientka udávala bolest v oblasti úponu pravého m. gluteus maximus s bolestivou flexí v kyčli.

**1. 10. 2013** – Desátý den po úraze pacientka udávala bolesti spíše v noci a při pohybu. Bolestivě reagovala na pohmat v oblasti pravého ramene, které bylo lehce oteklé. Stále byl patrný resorbující se hematoma na pravé paži a předloktí. Rozsah pohybu v pravém rameni byl aktivně téměř nulový, pasivně do flexe 45°, do abdukce 60° - dále bolestivý.

Po tomto vyšetření byla pacientka odeslána z KUCH k rehabilitaci na RHO, kde následující den podstoupila první terapii. Indikovány byly tyto procedury: reflexní masáže – šíjová sestava, UZ na oblast bolestivého úponu v oblasti sedacího hrbolu vpravo (semistatická aplikace 1MHz po dobu 3 minut), IF proudy na pravé rameno (frekvence s analgetickým účinkem v nadprahově senzitivní intenzitě), motodlaha na pravé rameno.

**10. 10. 2013** – Po čtyřech terapiích byla pacientka na dalším kontrolním vyšetření – stále pociťovala bolest nad velkým hrbolem, aktivní pohyb byl omezen, pasivně šla provést flexe do 70°, abdukce do 60°, pasivní rotace byly citlivé a svaly kolem ramenního kloubu atrofované. Resorbující se hematoma už byl viditelný pouze na předloktí.

Lékař doporučil pokračování rehabilitace (postupně zvyšovat rozsah aktivního pohybu - flexi a abdukci aktivně do bolesti, dále pasivně; rotace ještě dva týdny pasivně, poté i aktivně), nošení ortézy mimo domov k odlehčení PHK, doma již bez ní.

**23. 10. 2013** – Paní E.D. byla pro stále trvající bolesti v oblasti sedacího hrbolu vpravo poslána na UZ vyšetření hamstringů a RTG pánve - tato vyšetření ovšem na svalech ani kostech patologické změny neprokázala.

**31. 10. 2013** – Při další kontrole pacientka stále pociťovala bolest nad velkým hrbolem, aktivní pohyb byl nadále omezený (flexe do 90°, abdukce do 80° - dále pasivně, rotace omezeny asi na polovinu aktivního rozsahu), svaly mírně atrofované.

Lékař doporučil pokračování v rehabilitaci – cvičení pohybů ve všech směrech aktivně i pasivně s šetrným posilováním svalů pažního pletence; končetinu však ještě šetřit.

**12. 11. 2013** – UZ kontrola neprokázala přítomnost ruptury či hematoma v oblasti hrbolu sedací kosti, přesto u pacientky bolesti v této oblasti přetrvávají. Závěr: entezopatie v oblasti sedacího hrbolu vpravo.

Aktivní rozsah pohybů v pravém ramenním kloubu, zejména pohybů rotačních, byl stále omezený. Na ošetření pravého sedacího hrbolu lékař pacientce předepsal aplikaci Phyaion – UZ terapii, a doporučil pokračování v rehabilitaci pravého ramene.

**4. 12. 2013** – Při této kontrole bylo patrné objektivní i subjektivní zlepšení rotačních pohybů, bolest byla mírnější, přesto pacientka od určitého pohybu pociťovala píchavou bolest, která jí nedovolila pohyb dokončit. U postiženého ramene se výrazně zlepšil také rozsah pohybů ve všech dalších rovinách.

## **2.3 Zapojení autora do procesu léčebné rehabilitace**

### **2.3.1 Vstupní kineziologický rozbor**

#### *Celkové vyšetření:*

Výška: 168 cm

Váha: 60 kg

Vědomí: Pacientka je při vědomí, lucidní, orientovaná a spolupracuje.

#### *Aspekce zepředu:*

- tvář symetrická
- protrakce ramen, PHK ve flekčním antalgickém držení
- pravé rameno výše, mírná hypertonie vláken m. trapezius
- hrudník symetrický
- pupek bez deviace
- pravá SIAS nepatrně výše než levá
- valgózní paty, snížená podélná klenba nožní

#### *Aspekce z boku:*

- mírný předsun hlavy
- ramena v protrakci
- zploštělá hrudní kyfóza
- mírně prohloubená bederní lordóza
- břišní stěna neprominuje
- oboustranně snížená podélná klenba nožní

#### *Aspekce zezadu:*

- hlava v osovém postavení
- pravé rameno výše, oboustranně mírná hypertonie m. trapezius
- mírně odstávající dolní úhel pravé lopatky

- výraznější pravý thorakobrachiální trojúhelník
- v bederní oblasti vybočuje páteř ve frontální rovině vlevo
- pravá crista iliaca nepatrně výše než levá
- gluteální svalstvo normotonické, pravá gluteální rýha výše
- kolena mírně valgózní
- na obou lýtkách varixy
- paty valgózní, oboustranně snížená podélná klenba nožní - výrazněji vlevo

*Vyšetření pánve:* SIAS, nejvyšší bod cristae iliace i SIPS na pravé straně jsou mírně výše než na straně levé, pánev je sešikmená doleva. Tomu také odpovídá kompenzační skolióza ve frontální rovině v bederní páteři.

*Vyšetření na dvou vahách:* Hmotnostní rozdíl činil 3 kg a nepřesahuje tak hranici fyziologické difference.

*Vyšetření dynamických stereotypů:*

- *s. abdukce v ramenním kloubu:* při abdukci paže se na pravé straně objevuje náhradní stereotyp. Dochází k předčasné aktivaci m. trapezius, elevaci ramene a mírnému úklonu trupu na opačnou stranu v důsledku aktivace m. quadratus lumborum vlevo. Pacientka je schopna aktivně abdukovat paži do 100°. Abdukce paže LHK byla provedena správně v plném rozsahu.
- *s. extenze v kyčelním kloubu:* oboustranně začíná pohyb v kyčlích aktivitou ischiokrurálních svalů na vyšetřované straně. Navazuje na něj aktivizace m. gluteus maximus, kontrakce paravertebrálních svalů na kontralaterální straně a na konci pohybu se přidává kontrakce homolaterálních paravertebrálních svalů. Vyšetření poukázalo na oslabení mm. glutei maximi.
- *s. abdukce v kyčelním kloubu:* pacientka provádí tento pohyb správně na obou dolních končetinách. Jde o čistou abdukci ve frontální rovině, se stejným poměrem zapojení m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae.
- *s. flexe šíje:* pohyb je zahájen předsunem hlavy, nad hlubokými flexory krku tak bilaterálně převažuje aktivita m. SCM.
- *s. dýchání:* fyziologický, bez přítomnosti patologických změn. Převažuje hrudní typ dýchání.

- *vyšetření chůze*: při chůzi pacientka dopadá na paty s následným odvíjením chodidla přes mediální hranu a odráží se z palcové strany. Kotníky jsou ve valgózním postavení. Kroky jsou stejně dlouhé, rytmus chůze pravidelný. Výraznější byl souhyb LHK.

***Lokální vyšetření:***

*Aspekce*: Pacientka má pravé rameno v mírné protrakci a elevaci, již bez známek otoku či hematomu. Patrná je mírná hypotrofie pravého m. deltoideus. Barva obou HKK je stejná.

*Palpace*: Palpačně pacientka udává bolest na přední straně pravého ramenního kloubu v oblasti velkého hrbolu, potivost i teplota PHK je shodná s LHK. Citlivost PHK odpovídá normě. Horní svalová vlákna m. trapezius jsou hypertonická.

*Funkční vyšetření*: V pravém rameni pociťuje pacientka bolest při aktivním pohybu do flexe a abdukce při překročení horizontály. Při pohybech do 90° bolest nepociťuje. Odporové testy na ramenní pletenec PHK byly negativní.

*Dynamické vyšetření krční páteře*: Mírně je omezena lateroflexe vlevo pro hypertonus horních fixátorů lopatky vpravo.

***Somatometrie:***

Naměřené délkové a obvodové rozměry obou HKK jsou uvedeny v tab. č. 6 a 7.

Tab. č. 6: Délkové rozměry HKK

Délkové rozměry HKK	Pravá HK (cm)	Levá HK (cm)
délka horní končetiny	79	79,5
délka paže a předloktí	60,5	60,5
délka paže	38	38
délka předloktí	27	27
délka ruky	20	19,5



Tab. č. 7: Obvodové rozměry HKK

Obvodové rozměry HKK	Pravá HK (cm)	Levá HK (cm)
obvod relaxované paže	27,5	28
obvod paže při kontrakci	28	28,5
obvod loketního kloubu	25	25
obvod předloktí	22	22
obvod nad zápěstím	16	16
obvod přes hlavičky metakarpů	18	18

V tab. č. 7 je vidět mírný rozdíl mezi obvodem paže PHK a LHK způsobený omezeným používáním dominantní končetiny v době po úrazu. Odchytky délkových rozměrů HKK jsou v normě.

### ***Goniometrie:***

Podle metody SFTR jsem měřil aktivní rozsah pohybů v ramenním kloubu, loketním kloubu a zápěstí. Výsledky jsem zaznamenal do následujících tabulek.

Tab. č. 8: Rozsah aktivního pohybu v ramenním kloubu

Ramenní kloub	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
extenze - flexe	S: 40-0-120	S: 50-0-175
abdukce – addukce	F: 100-0-40	F: 165-0-40
horizontální abdukce – horizontální addukce	T: 20-0-100	T: 45-0-130
vnější rotace – vnitřní rotace	R: 30-0-70	R: 65-0-70

Tab. č. 9: Rozsah aktivního pohybu v loketním kloubu

Loketní kloub	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
extenze – flexe	S: 0-0-145	S: 0-0-145
supinace – pronace	R: 80-0-70	R: 75-0-70

Tab. č. 10: Rozsah aktivního pohybu v zápěstí

Zápěstí	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
dorzální flexe – palmární flexe	S: 70-0-60	S: 70-0-70
radiální dukce – ulnární dukce	R: 15-0-45	R: 15-0-45

Z tab. č. 8 je zřejmý omezený rozsah pohybů v ramenním kloubu PHK oproti LHK, a to ve všech rovinách.

Rozsah aktivních pohybů v loketních kloubech a zápěstích není nijak omezen a nevykazuje výraznější odchylky – pohyblivost předloktí, zápěstí a prstů obou HKK je téměř symetrická.

***Funkční svalový test:***

Svalovou sílu HKK jsem vyšetřoval podle zásad svalového testu profesora Jandy. Výsledky jsou v tabulkách níže.

Tab. č. 11: Funkční svalový test - lopatka

Lopatka	Pravá HK	Levá HK
addukce	5	5
kaudální posun a addukce	X	4+
elevace	5	5
abdukce s rotací	5	5

Tab. č. 12: Funkční svalový test – ramenní kloub

Ramenní kloub	Pravá HK	Levá HK
flexe	4	5
extenze	4	5
abdukce	4	5
extenze v abdukci	X	5
m. pectoralis major	4+	5
zevní rotace	4 OP	4+
vnitřní rotace	4	4+

Tab. č. 13: Funkční svalový test – loketní kloub

Loketní kloub	Pravá HK	Levá HK
flexe: m. biceps brachii	5	5
m. brachialis	4+	5
m. brachioradialis	4+	5
extenze	5	5

X – testování nebylo možné provést kvůli výrazné bolestivosti a tím nemožnosti zaujmout správnou výchozí polohu pro dané testování

OP = omezený pohyb, který nesplňoval požadovanou testovací normu

Síla některých svalových skupin PHK byla po úraze mírně snížena důsledkem bolesti a omezené možnosti končetinu používat.

### 2.3.2 Krátkodobý rehabilitační plán

Po úraze byl pacientce lékařem doporučený klidový režim s následným komplexním rehabilitačním programem.

Hlavním cílem krátkodobého rehabilitačního plánu je návrat plnohodnotné funkce postižené horní končetiny a zapojení pacientky zpátky do jejího aktivního plnohodnotného života. U paní E.D. to znamená zaměření se na ovlivnění bolesti a obnovení funkce PHK – uvolnění hybnosti ramene, zvětšení rozsahu pohybu v ramenním kloubu a zlepšení svalové síly. Důležité je také pracovat na úpravě svalové koordinace a pohybových stereotypů v oblasti pletence ramenního, šíje a trupu. Čas věnujeme i instruktáži pacientky ke cvikům, které je schopna provádět doma.

### 2.3.3 Realizace léčebně rehabilitačních postupů autorem

Paní E.D. zahájila rehabilitaci 2. 10. 2013, tedy jedenáct dní po úraze. Docházel jsem za ní po dobu sedmi týdnů, během kterých absolvovala dvanáct návštěv RHO. Osobně jsem se s ní poprvé setkal 23. 10. 2013, kdy za sebou měla sérii procedur fyzikální terapie.

#### **FT zahrnovala:**

- aplikaci IF proudů na pravé rameno
- aplikaci UZ na oblast bolestivého úponu v oblasti pravého sedacího hrbolu
- reflexní masáže CTh přechodu
- aplikaci ramenní motodlahy na pravé rameno (během ní se rozsah pohybu v sagitální a frontální rovině postupně zvyšoval až k hodnotám: S:  $x - 60^\circ - 125^\circ$ ; F:  $125^\circ - 70^\circ - x$ )

Při realizaci léčebně rehabilitačního plánu jsem se řídil ordinací lékaře a vycházel jsem ze vstupního kineziologického rozboru.

#### **1. návštěva**

Při první návštěvě jsem se seznámil s pacientkou a během doby, kdy byla na motodlaze, jsem odebral anamnézu, prostudoval průvodní dokumentaci a prohlédl RTG snímky.

Rozsah na motodlaze:

S:  $x - 60^\circ - 125^\circ$

F:  $125^\circ - 70^\circ - x$

## **2. návštěva**

Druhou návštěvu jsem zahájil kineziologickým rozbohem a stanovením cílů pro krátkodobý rehabilitační plán.

Po palpačním vyšetření jsem měkkými technikami ošetřil kůži, podkoží a fascie v oblasti krční a hrudní páteře, lopatek, ramene a paže. Pomocí PIR jsem ošetřil oboustranně m. trapezius, m. levator scapulae, m. subscapularis a adduktory paže. Zmobilizoval jsem lopatku a pacientku poučil o autoterapii na ošetření m. trapezius, m. levator scapulae a m. subscapularis. Informoval jsem ji také o důležitosti aktivní volní korekce klidového držení i stereotypu pohybů v ramenním kloubu.

## **3. a. 4. návštěva**

RHB jsem zahájil míčkováním měkkých tkání šíje, lopatky a oblasti pravého ramene. Zmobilizoval jsem lopatku a pomocí PIR ošetřil m. trapezius, m. subscapularis, m. supraspinatus a m. infraspinatus. Dále jsem se zaměřil na centraci ramenního kloubu, dynamickou stabilizaci lopatky a posilování mezilopatkových svalů vleže na břiše. Vleže jsme také začali s uvolňováním pohybů v ramenním kloubu do flexe a abdukce – nejprve pasivně, následně aktivně s dopomocí. Pacientku jsem informoval o vhodnosti provádění individuální aktivní LTV v domácím prostředí

## **5. – 7. návštěva**

Při těchto návštěvách lékař pacientce opět naordinoval ramenní motodlahu a aplikaci UZ na bolestivou oblast pravého sedacího hrbolu.

Stejně jako u předešlých návštěv jsem začínal uvolněním měkkých tkání v okolí ramenního pletence a šíje a ošetřením svalů pomocí PIR. Zmobilizoval jsem lopatku a bolestivé AC skloubení. Poté jsem se věnoval aktivní LTV s dopomocí v krajních polohách. Při cvičení jsme využívali různé pomůcky, např. tyč, overball nebo therabandy. Část LTV strávila pacientka před zrcadlem, přičemž jsme se zaměřili na korekci pohybových stereotypů v ramenním kloubu. Dále jsme se zaměřili na posilování mezilopatkových svalů a izometrické posilování paže a ramenního pletence. Pro uvolnění byly cviky prokládány kývavými pohyby v ramenním kloubu v předklonu nebo s rukou svěřenou z lehátka.

## **8. – 10. návštěva**

I v tomto období byla pacientce předepsána ramenní motodlahu a na oblast pravého sedacího hrbolu aplikace UZ.

Terapii jsem opět zahájil uvolněním měkkých tkání v okolí ramenního kloubu a lopatky. Pomocí PIR a aktivní LTV jsem se zaměřil především na uvolnění rotačních pohybů, které byly nejvíce omezeny. I nadále jsme pokračovali v posilování mezilopatkových svalů a svalů HK jak v otevřených tak v uzavřených kinematických řetězcích. Využívali jsme při tom izometrická cvičení i cvičení s činkami a závažím různých hmotností, přidali jsme zapojení PHK do opěrných funkcí pro zlepšení svalové koaktivace v oblasti pletence ramenního.

## 11. návštěva

Při této návštěvě jsem provedl výstupní kineziologický rozbor. Od pacientky jsem si nechal předvést doporučené cviky a autoterapie a zkontroloval jsem správnost jejich provedení. S proškolenou fyzioterapeutkou potom paní E.D. absolvovala cvičení v Redcordu.

### 2.3.4 Výstupní kineziologický rozbor

**Celkové vyšetření:** Oproti vstupnímu kineziologickému vyšetření došlo ke zřetelné změně u stereotypu abdukce v pravém ramenním kloubu. Pacientka nyní na PHK zvládne aktivní abdukci do 170°. Větší měrou se zapojuje m. deltoideus, naopak už nedochází k elevaci ramene a úklonu trupu na opačnou stranu. Zlepšilo se také klidové postavení hlavy, která již není v předsunu. Vymizelo flekční antalgické držení PHK a držení ramen v protrakci.

**Lokální vyšetření:** V pravém ramenním kloubu se zvětšil rozsah pasivních i aktivních pohybů. V určitých polohách aktivního pohybu u pacientky přetrvává bolest, která ovšem palpačně vymizela. Rameno již není elevované.

Tab. č. 14: Obvodové rozměry HKK

Obvodové rozměry HKK	Pravá HK (cm)	Levá HK (cm)
obvod relaxované paže	28	28
obvod paže při kontrakci	29	29
obvod loketního kloubu	25	25
obvod předloktí	22,5	22,5
obvod nad zápěstím	16	16
obvod přes hlavičky metakarpů	18	18

V porovnání s hodnotami v tabulce při vstupním kineziologickém rozboru je patrné zvětšení obvodu paže a předloktí. Prokázala se tak účinnost posilování a píše pacientky, která poctivě cvičila i v domácím prostředí.

Tab. č. 15: Rozsah aktivního pohybu v ramenním kloubu

Ramenní kloub	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
extenze - flexe	S: 45-0-175	S: 50-0-175
abdukce – addukce	F: 170-0-50	F: 165-0-40
horizontální abdukce – horizontální addukce	T: 25-0-130	T: 45-0-130
vnější rotace – vnitřní rotace	R: 60-0-70	R: 65-0-70

Tab. č. 16: Rozsah aktivního pohybu v loketním kloubu

Loketní kloub	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
extenze - flexe	S: 0-0-145	S: 0-0-145
supinace – pronace	R: 80-0-70	R: 75-0-70

Tab. č. 17: Rozsah aktivního pohybu v zápěstí

Zápěstí	Pravá HK (°)	Levá HK (°)
dorzální flexe – palmární flexe	S: 70-0-60	S: 70-0-70
radiální dukce – ulnární dukce	R: 15-0-45	R: 15-0-45

Oproti původnímu stavu došlo k výraznému zlepšení aktivního rozsahu pohybu v pravém ramenním kloubu a to ve všech rovinách.

Pohyby v loketních i zápěstních kloubech zůstaly nezměněny na obou HKK, nejsou výrazně omezeny a pacientku nikterak neomezují.

Tab. č. 18: Funkční svalový test - lopatka

Lopatka	Pravá HK	Levá HK
addukce	5	5
kaudální posun a addukce	4	4+
elevace	5	5
abdukce s rotací	5	5

Tab. č. 19: Funkční svalový test – ramenní kloub

Ramenní kloub	Pravá HK	Levá HK
flexe	4+	5
extenze	5	5
abdukce	5	5
extenze v abdukci	4+	5
m. pectoralis major	5	5
zevní rotace	4	4+
vnitřní rotace	4	4+

Tab. č. 20: Funkční svalový test – loketní kloub

Loketní kloub	Pravá HK	Levá HK
flexe: m. biceps brachii	5	5
m. brachialis	5	5
m. brachioradialis	5	5
extenze	5	5

Obecně lze říci, že u pacientky došlo na PHK ke zvýšení svalové síly u většiny testovaných svalových skupin. Tato změna může být zapříčiněna cíleným posilováním daných svalů, ale také snížením bolesti při prováděných pohybech. Oproti vstupnímu vyšetření zvládá pacientka pohyby PHK jistěji a snadněji.

## 2.4 Dlouhodobý rehabilitační plán

Paní E.D. docházela ambulantně na RHO FN Brno od října a RHB ukončila v lednu. Během této doby došlo subjektivně i objektivně k výraznému zlepšení – na postižené končetině se v ramenním kloubu zvýšil aktivní rozsah pohybů ve všech rovinách, stejně tak došlo k posílení některých svalových skupin a zmírnění bolesti, která však v určitých polohách stále přetrvává. Vzhledem k faktu že je pacientka již v důchodu nemusíme uvažovat o znovunavrácení do zaměstnání – i to byl jeden z faktorů proč lékař po ukončení ambulantní RHB pacientce doporučil lázeňské doléčení. Z dlouhodobého hlediska je vhodné pokračovat v individuálním domácím cvičení postižené končetiny a jejím zapojení do běžných denních činností se správnou realizací pohybu.

Návrat k rekreačním sportům je výhodný nejen z fyzického, ale i z psychosociálního hlediska – paní E.D. se tak bude znovu setkávat s přáteli, se kterými sportovní aktivity vykonávala před úrazem. Důležité je však dodržování správné techniky a respektování pocitu únavy a bolesti.

Do budoucna je prognóza pacientky příznivá, měla by se vyléčit bez následků a neměly by ji doprovázet výrazné komplikace a omezení.



## 2.5 Závěr

Bakalářská práce na téma: Léčebně-rehabilitační plán a postup po traumatech na horních končetinách je rozdělena do tří hlavních částí.

V obecné části jsem popsal anatomii horní končetiny, typy úrazů, poranění jednotlivých tkání, jejich diagnostiku, léčbu a možné pórúrazové komplikace.

Speciální část je zaměřena na komplexní léčebnou rehabilitaci po úrazech horních končetin. Zahrnuje kinezioterapii, fyzikální terapii, ergoterapii a psychosociální problematiku. Její součástí je také popis průběhu rehabilitace zlomenin proximálního humeru.

Poslední částí bakalářské práce je kazuistika pacientky E.D., které byla diagnostikována fraktura chirurgického krčku pravé pažní kosti. S pacientkou jsem spolupracoval po dobu sedmi týdnů a podílel se tak na provádění léčebné rehabilitace, při které jsem využil znalostí získaných z bakalářského studia a také poznatků nabytých při psaní obecné a speciální části. Během terapie jsme dosáhli celkového zlepšení stavu postižené horní končetiny: zvýšil se aktivní rozsah pohybů v ramenním kloubu, došlo k posílení některých svalů a zmírnění bolesti. Zlepšilo se také klidové postavení hlavy a ramen, vymizelo flekční antalgické držení PHK a zdokonalil se stereotyp abdukce paže PHK.

Na dosaženém úspěchu se velkou měrou podílela sama pacientka svým aktivním přístupem a ochotou spolupracovat. Důležitou roli sehrál také fakt, že paní E.D. měla zkušenosti s rehabilitací ramene po předchozím úrazu.

Při psaní této bakalářské práce jsem měl možnost nahlédnout do problematiky traumatologických pacientů. Získal jsem množství nových teoretických a praktických poznatků, které budu moci využít v budoucí praxi. Zároveň považuji za přínos možnost sledování vývoje stavu pacientky při dlouhodobější spolupráci.

### 3. POUŽITÁ LITERATURA

1. BASTLOVÁ, P. *Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru*, časopis Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1/2004, s. 3-18
2. DOBEŠ, M. *Diagnostika a terapie funkčních poruch pohybového systému (manuální terapie) pro fyzioterapeuty: učební text k základnímu kurzu*. Domiga, 2011, 76 s. ISBN 978-809-0222-243
3. DVOŘÁK, R. *Základy kinezioterapie*. 3. vyd., (2. přeprac.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 104 s. ISBN 978-80-244-1656-4
4. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 104 s. ISBN 978-80-247-1648-0
5. GÚTH, A. *Propedeutika v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. 1. vyd. Bratislava: Grada, 2006, 98 s. ISBN 80-889-3224-6
6. HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. Jinočany: H&H, 1999. 426 s. ISBN 80-86022-45-5
7. CHALOUPKA, R. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2001. ISBN 80-701-3341-4
8. JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 186 s. ISBN 80-247-0722-5
9. JANÍČEK, P. *Ortopedie*. 2. vyd. Praha: Masarykova univerzita, 2007, 124 s. ISBN 978-802-1044-296
10. JELÍNKOVÁ, J. *Ergoterapie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, 124 s. ISBN 978-807-3675-837
11. KISNER, C. - COLBY, L. A. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 5th ed. Philadelphia: F.A.Davis Company, 2007, 928 s. ISBN 978-0-8036-1584-7
12. KLUSOŇOVÁ, E. *Ergoterapie v praxi*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. ISBN 978-807-0135-358
13. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-807-2626-571

14. KOUDELA, K. *Ortopedická traumatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 147 s. ISBN 80-246-0392-6
15. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5
16. MAŇÁK, P. – WONDRÁK, E. *Traumatologie: repetitorium pro studující lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 96 s. ISBN 80-244-1009-5
17. MOSTER, R. - MOSTEROVÁ, Z. *Sportovní traumatologie*. 2., přeprac. vyd. Brno, 2007, 106 s. ISBN 978-802-1043-121
18. PÁČ, L. *Anatomie člověka*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-802-1049-536.
19. PODĚBRADSKÝ, J. – PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5
20. PODĚBRADSKÝ, J. – VAŘEKA, I. *Fyzikální terapie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 264 s. ISBN 80-716-9661-7
21. POKORNÝ, V. *Traumatologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2002. 307 s. ISBN 80-725-4277-X
22. SEVEROVÁ, J. *Psychologie pro bakalářské studium oboru fyziatrie a rehabilitace*, Brno, 2006
23. SIEGELOVÁ, J. *Pokyny pro vypracování bakalářské práce: v oboru fyzioterapie a léčebná rehabilitace*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2004. ISBN 80-210-3485-8
24. SIEGELOVÁ, J. *Vybrané přednášky z klinické fyziologie pro bakalářské studium*, Brno: Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta, 2005
25. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-725-4837-9
26. VESELÝ, R. *Perioperační péče o pacienta v traumatologii*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011. 202 s. ISBN 978-807-0135-396
27. VIŠŇA, P. – HOCH, J. *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Maxdorf, 2004. 157 s. ISBN 80-734-5034-8

28. VOTAVA, J. *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005. 207 s. ISBN 80-246-0708-5
29. ZEMAN, M. – KRŠKA, Z. *Chirurgická propedeutika*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. 516 s. ISBN 978-802-4737-706
30. ŽÁK, I. *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 205 s. ISBN 80-247-1347-0

#### ELEKTRONICKÉ ZDROJE:

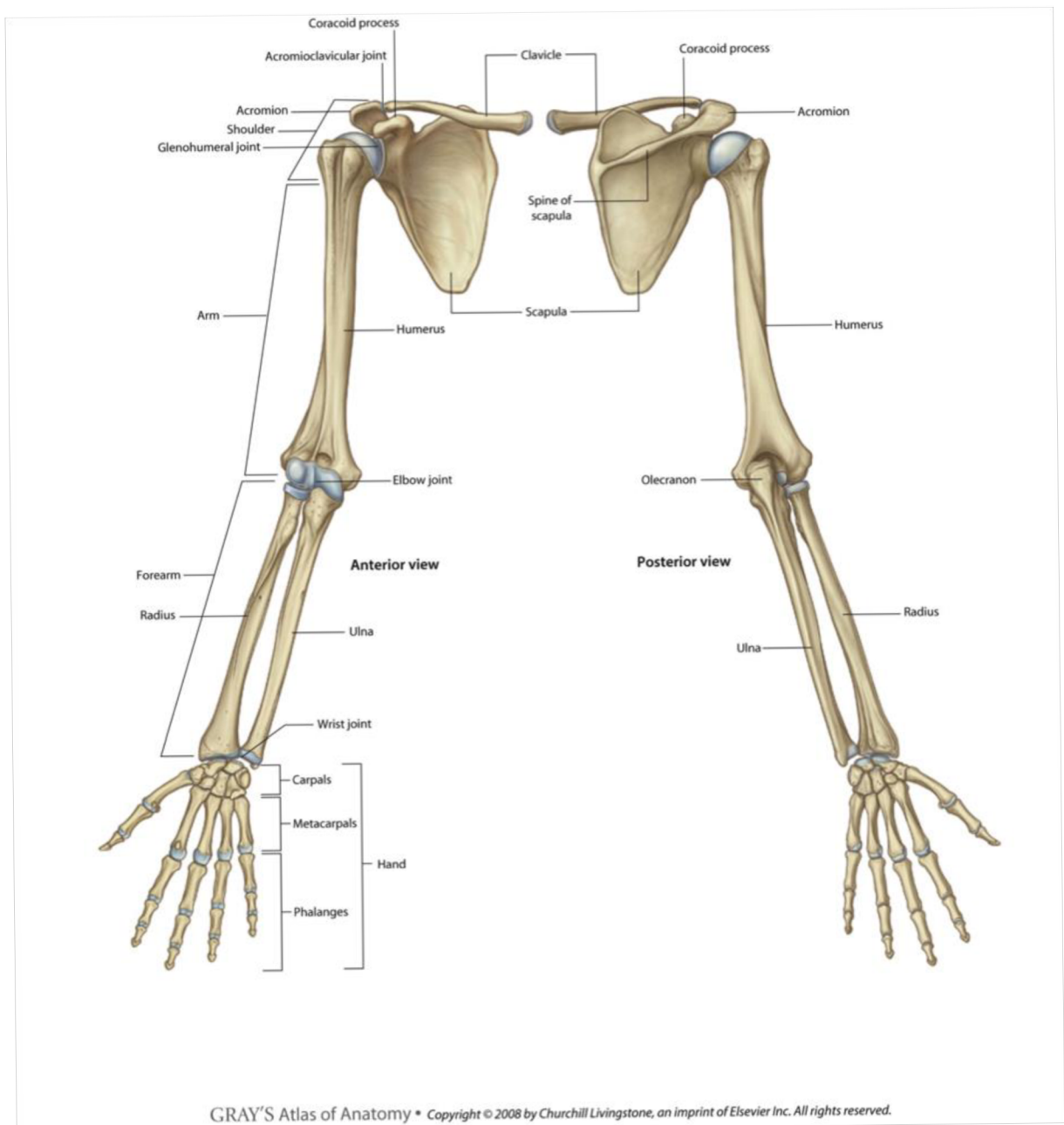
1. STAFFA, R. – LEYPOLD, J. *Cévní poranění* [cit. 24. 1. 2014] Dostupné na World Wide Web:  
[http://www.med.muni.cz/Traumatologie/II\\_Chirurgie/Cevni\\_poraneni/Cevni\\_poraneni.htm](http://www.med.muni.cz/Traumatologie/II_Chirurgie/Cevni_poraneni/Cevni_poraneni.htm)

#### **4. PŘÍLOHY**

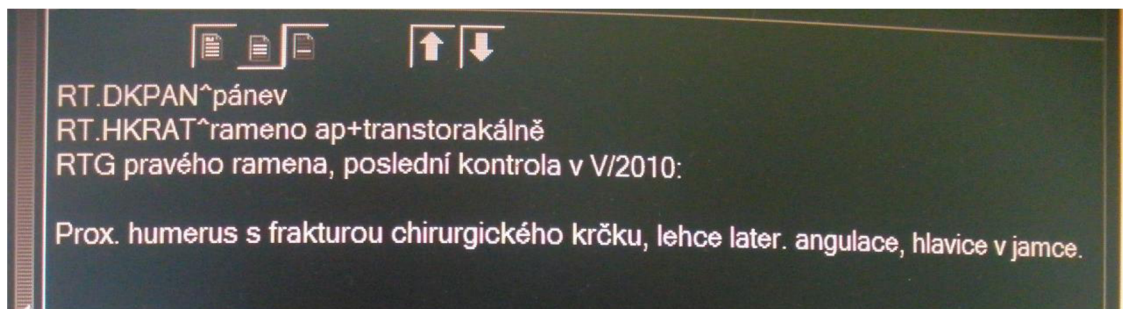
- I. Kostra horní končetiny
- II. Předozadní rentgenový snímek pravého ramenního pletence
- III. Popis rentgenového snímku
- IV. Dessaultův obvaz

**Příloha I.: Kostra horní končetiny**

([http://classconnection.s3.amazonaws.com/535/flashcards/3547535/png/bones\\_of\\_upper-14105AA55C503641667.png](http://classconnection.s3.amazonaws.com/535/flashcards/3547535/png/bones_of_upper-14105AA55C503641667.png))



**Příloha II. a III.:** Předozadní rentgenový snímek pravého ramenního pletence s popisem  
(Zdroj: FN Brno – Klinika úrazové chirurgie)





**Příloha IV.:** Dessaultův obvaz

(<http://www.panop.cz/upload/products/full/orteza-ramenniho-kloubu-dessaultuv-obvaz-111.jpg>)

