

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ZLOMENINY PATNÍ KOSTI, CHIRURGICKÉ OŠETŘENÍ
A NÁSLEDNÁ PÉČE
Bakalářská práce

Autor: Martina Čermáková, fyzioterapie
Vedoucí práce: Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Olomouc 2008

Jméno a příjmení autora: Martina Čermáková

Název bakalářské práce: Zlomeniny patní kosti, chirurgické ošetření a následná péče

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

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

Rok obhajoby: 2008

Abstrakt: Zlomeniny patní kosti tvoří 1-2 % všech zlomenin. Patří mezi ekonomicky nejnáročnější a prognosticky nejzávažnější zlomeniny. Nedislokované zlomeniny jsou léčeny konzervativně sádrovou fixací nebo ortézou, dislokované repozicí a vnitřní fixací. Důležité je obnovení kongruence kloubních ploch subtalárního kloubu jako prevence poúrazové artrózy tohoto kloubu. Rehabilitace se v počátečních stádiích zaměřuje na urychlení hojení jizvy, kosti, redukci otoku a bolesti končetiny. Po ústupu otoku postupně zvyšujeme rozsah pohybů v kloubech nohy, svalovou stabilizaci těchto kloubů a reedukaci správného chůzového stereotypu. Zapomínat by se nemělo ani na prevenci, případně korekci pooperační ploché nohy.

Klíčová slova: zlomeniny patní kosti, subtalární kloub, fyzikální terapie, kinezioterapie

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's name and surname: Martina Čermáková

Name of the bachelor's thesis: Calcaneus fractures, surgical treatment and after-care

Institute: Chair of physiotherapy

Supervisor: Doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Year of defence: 2008

Abstract: Calcaneus fractures constitute 1-2 % of all fractures. They count among the economically most demanding and prognostically most serious fractures. Undisplaced fractures are treated conservatively with plaster fixation or orthosis, the dislocated ones by reposition and internal fixation. What is important is the restoration of the congruence of the subtalar joint articular surfaces as the prevention of posttraumatic arthrosis of this joint. In the initial stages, the rehabilitation is focused on accelerated healing of the scar and bone, on oedema and limb pain reduction. After subsidence of the swelling, we gradually increase the extent of movements in the foot joints, the muscle stabilisation of these joints and we re-educate of the correct walking stereotype. We should not forget the postoperative flat foot prevention or correction.

Key words: Calcaneus fractures; Subtalar joint; Physiotherapy; Kinesiotherapy.

I agree to the lending of the bachelor's thesis within the scope of library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Doc. MUDr. Pavla Maňáka, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 24. 4. 2008

.....

Děkuji Doc. MUDr. Pavlu Maňákovi za odborné vedení bakalářské práce, dále Mgr. Amru Zaatarovi za poskytnutí konzultací a Mgr. Davidu Smékalovi, Ph.D. za pomoc při focení RTG snímků.

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 CÍL	10
3 ANATOMIE PATNÍ KOSTI	11
3.1 Kostní anatomie	11
3.2 Vazivové spojení, inervace a cévní zásobení	11
3.3 Vnitřní struktura patní kosti	12
3.4 Biomechanické souvislosti	13
4 FUNKČNÍ ANATOMIE A KINEZIOLOGIE NOHY	14
4.1 Hlezenní kloub	14
4.2 Subtalární kloub	14
4.3 Chopartův kloub.....	15
4.4 Klenba nožní	16
5 ETIOLOGIE ZLOMENIN PATNÍ KOSTI	17
6 DIAGNOSTIKA A KLASIFIKACE	18
6.1 RTG vyšetření	18
6.2 CT vyšetření	20
6.3 Klasifikace.....	20
7 SOUČASNÉ MOŽNOSTI CHIRURGICKÉ LÉČBY	22
7.1 Konzervativní způsob	22
7.2 Operační postupy	22
7.2.1 Polootevřený postup	23
7.2.2 Otevřená repozice a vnitřní fixace	23
7.2.3 Zevní fixace	24
8 POOPERAČNÍ PÉČE	25
9 KOMPLIKACE	26
9.1 Předoperační komplikace	26
9.2 Pooperační komplikace.....	26
10 IMOBILIZACE A POHYBOVÝ APARÁT	27
11 STEREOTYP CHŮZE	28
11.1 Normální stereotyp chůze.....	28
11.2 Stereotyp chůze po zlomeninách patní kosti	28

12 LÉČEBNÁ REHABILITACE	30
12.1 Vyšetření.....	30
12.1.1 Celkové vyšetření.....	30
12.1.2 Vyšetření dolních končetin.....	31
12.2 Následná terapie.....	32
12.2.1 Kinezioterapie a fyzikální terapie u konzervativní léčby	32
12.2.1.1 Kinezioterapie a fyzikální terapie v období imobilizace	32
12.2.1.2 Kinezioterapie a fyzikální terapie po skončení imobilizace.....	32
12.2.2 Kinezioterapie a fyzikální terapie u operační léčby	33
12.2.2.1 Problematika jizev	34
12.3 Jednotlivé metody kinezioterapie	34
12.3.1 Kondiční cvičení	34
12.3.2 Dechová gymnastika.....	35
12.3.3 Měkké a mobilizační techniky	35
12.3.4 Postizometrická relaxace	35
12.3.5 Muscle energy technic	36
12.3.6 Antigravitační relaxace.....	36
12.3.7 Agisticko excentrická kontrakce	37
12.3.8 Stretching.....	37
12.3.9 Senzomotorické cvičení.....	38
12.3.10 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	41
12.3.11 Vertikalizace a nácvik chůze.....	42
12.3.12 Léčba zaměřená proti otoku	42
12.4 Fyzikální terapie.....	43
12.4.1 Fototerapie.....	43
12.4.1.1 Laseroterapie	44
12.4.1.2 Biolampa.....	44
12.4.2 Mechanoterapie	44
12.4.3 Kryoterapie	45
12.4.4 Hydroterapie	45
12.4.4.1 Vířivá částečná koupel.....	46
12.4.5 Vysokofrekvenční terapie – krátkovlnná diatermie.....	46
12.4.6 Distanční elektroterapie	46
12.4.7 Magnetoterapie.....	46

12.4.8 Elektroterapie	48
12.3.8.1 Galvanický proud.....	48
12.3.8.2 Nízkofrekvenční proudy	48
13 KAZUISTIKA	50
13. 1 Anamnéza.....	50
13. 2 Klinické vyšetření	51
13. 3 Závěr kazuistiky	53
14 DISKUSE	54
15 ZÁVĚR	56
16 SOUHRN	57
17 SUMMARY.....	58
REFERENČNÍ SEZNAM.....	59
SEZNAM ZKRATEK	61

1 ÚVOD

Mezi více než 240 kostmi lidského skeletu zabírají kosti patní z hlediska pohybového a statiky důležité místo. Jak ve stoji, tak při každém kroku jsou vždy střídavě jedna, druhá nebo i obě kosti patní oporou naší vzpřímené postavy. Proto je tak důležité obnovit pevnost a pohyblivost této opory, byla – li poraněním narušena.

Přesto, že se četnost zlomenin udává mezi 1-2 %, je nejčastější zlomeninou v oblasti tarzu. V roce 1998 Harald Tscherne uvádí, že zlomeniny kosti patní jsou v Německu ekonomicky nejnáročnějšími zlomeninami vůbec (Hampel, 2006a).

Mezi nejčastější příčiny vzniku zlomenin patní kosti patří pád z výšky, ale jsou i zlomeniny vzniklé nárazem na chodidlo zespodu (dopravní úrazy, válečná poranění výbuchem). Často dochází současně ke zlomeninám obratlového těla nebo kotníků.

O zlomeninách patní kosti je zmínka již z dob Hippokratových (460-385 př. n. l.), kdy byly léčeny konzervativně obvazovou technikou, elevací končetin, masážemi a hlavně klidem na lůžku a cílem léčby bylo především předcházet život ohrožující infekci. Zlomeniny bývaly špatně diagnostikovány a výsledky léčby byly mnohdy neuspokojivé, končící invaliditou. Objevení RTG paprsků přineslo pokrok v diagnostice i terapii, kdy řada lékařů přechází k operačnímu způsobu léčby s cílem obnovit původní tvar patní kosti (Wondrák, 1964). Ale až CT umožnilo zpřesnění diagnostiky. Díky CT bylo zjištěno, že ke zdárnému vyléčení nevede jen obnovení Böhlerova úhlu, ale i rekonstrukce artikulační plochy s obnovením délky a klenby nožní. Přesnější rekonstrukcí artikulační plochy se i snížila četnost těžkých poúrazových artróz subtalárního kloubu (Hampel, 2006a).

Přes pokroky v operační terapii zůstávají zlomeniny patní kosti stále jednou z nejrozporupnějších kapitol traumatologie pohybového aparátu. Není jiný typ zlomeniny, u kterého by se názory na léčbu tak zásadně odlišovaly (Gavlik., Rammelt, Zwipp, 2002). „Nejednotnost v názorech dokumentuje i kolem 140 dosud navržených léčebných postupů“ (Stehlík, Štulík, 2005, 9).

Nejčastěji diskutovanými otázkami jsou doba operace, volba operačního přístupu, způsob repozice, nutnost vyplnění dutiny patní kosti spongioplastikou a použití vhodného osteosyntetického materiálu (Hampel, 2006a).

Přesto, že rehabilitace zpočátku není hlavní a nejdůležitější částí léčby, v pooperačním období zde má nezastupitelné místo. Umožňuje nemocnému co nejdříve se navrátit do běžného života s co nejmenšími možnými následky.

2 CÍL

Cílem této práce je přehledně shrnout dostupné poznatky týkající se problematiky zlomenin patní kosti.

Dílčí cíle:

- Stručný přehled anatomie patní kosti, funkční anatomie a kineziologie nohy
- Popis etiologie poranění, diagnostiky, klasifikace a současných možností chirurgické léčby
- Přehled možností fyzioterapie při řešení dané problematiky
- Kazuistika pacienta s touto diagnózou

3 ANATOMIE PATNÍ KOSTI

3.1 KOSTNÍ ANATOMIE

Lidská noha je tvořena 26 tvarově i funkčně uspořádanými kostmi, spojenými systémem kloubů, vazů, svalů a šlach – nehledíme – li ještě k inervaci, vaskularizaci, tuku a kůži.

Kost patní je největší tarsální kostí tvořících zadní kratší část podélné klenby nohy. Na relativně malém a nezvykle utvářeném povrchu má čtyři kloubní plochy, což vysvětluje, že více než tři čtvrtiny zlomenin zasahují nitrokloubně. Hlavní masiv patní kosti (corpus calcanei) vybíhá ve tři hlavní výběžky:

- a) Sustentaculum tali: podpírá kost hlezenní, nachází se na vnitřní (mediální) ploše patní kosti a je její nejpevnější a biomechanicky nejstabilnější částí. Vazivové spojení mezi sustentaculem a talem je tak pevné, že prakticky nikdy nebývá při úrazu porušeno.
- b) Tuber calcanei: je největší výběžek patní kosti vybíhající dozadu a je místem inserce m. triceps surae.
- c) Trochlea peronealis: je nejmenším výběžkem na zevní (fibulární) straně, chrání a vede šlachy fibulárních svalů (Hampel, 2006a; Tscherne, Schatzker, 1993).

Patní kost zahrnuje čtyři kloubní plochy:

- a) Facies articularis cuboidea: pro skloubení s os cuboideum, je umístěná na přední straně patní kosti.
- b) Facies articularis talaris anterior
- c) Facies articularis talaris media: spolu s facies articularis talaris anterior jsou umístěné v oblasti sustentacula a přední části těla patní kosti. Mezi nimi a zadní kloubní plochou (viz níže) se nachází hlubší rýha tzv. sulcus calcanei, jež s protilehlou rýhou v talu tvoří kanál zvaný sinus tarsi.
- d) Zadní kloubní plocha (facies articularis talaris posterior) je funkčně nejdůležitější, slouží pro spojení kosti patní s talem (Čihák, 2001).

3.2 VAZIVOVÉ SPOJENÍ, INERVACE A CÉVNÍ ZÁSOBENÍ

Ligamentosní spojení se sousedními kostmi je nejsilnější v místě spojení s fibulou (ligamentum calcaneofibulare), které prakticky nikdy není přerušeno (Čihák, 2001).

Cévní zásobení pochází z větví zadní tibiální arterie (téměř celá zadní strana, přední strana, vnitřní strana a přední část zevní strany patní kosti), z větví fibulární arterie (část zadní

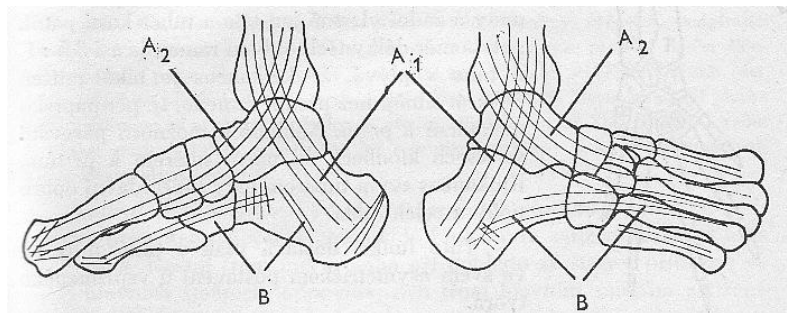
strany, zadní část zevní strany) a z oblasti arteria tibialis anterior- arteriae tarsales mediales et laterales (střední část zevní strany, spodní strana).

Zevní plochu patní kosti inervují větve nervus suralis a vnitřní a spodní část patní větve nervus tibialis (Čihák, 2004).

3.3 VNITŘNÍ STRUKTURA PATNÍ KOSTI

Vnitřní struktura patní kosti je podmíněna průběhem siločar (Obrázek 1), které odpovídají funkčnímu zatížení nohy. Kostní trámčina probíhá přibližně ve směrech, které odpovídají třem hlavním směrům zatížení, kdy kloubní plochy stojí téměř kolmo na průběh těchto siločar. Nutno podotknout, že je zde zachován systém největší možné pevnosti s co možná nejmenším vynaložením materiálovým (Wondrák, 1964).

Hlavní tibiální systém (A) se rozkládá na zadní kolmější pilíř A1 (talus – kalkaneus) a přední A2, který přenáší zátěž talu na I – III zánártní kost. Vedlejší přídatný systém na fibulární straně (B) přechází od přední poloviny kosti patní k 4. a 5. zánártní kosti (Hampel, 2006a, 3).



Obrázek 1. Průběh siločar (Wondrák, 1964).

Je tedy možno srovnat lidskou nohu s trojnožkou, která představuje rozložení zátěže do těchto systémů. Díky tomuto uspořádání spongiózní trámčiny je vytvořen uprostřed těla kosti patní tzv. neutrální trojúhelník (Obrázek 2), kde je kostní tkáň redukována a mechanicky oslabena (Hampel, 2006a).



Obrázek 2. Neutrální trojúhelník (zapůjčeno od Doc. Maňáka).

Tloušťka kortikální vrstvy patní kosti je velmi variabilní a také odpovídá míře zatížení jednotlivých míst. Zhuštění a zpevnění kostní tkáně (přibližně 1 cm) je pod zadní kloubní plochou talokalkaneárního kloubu, které Desault nazval jako kalkaneární talamus, pak také v místě Gisonova úhlu a uvnitř sustentaculum tali. Na jiných místech (laterální strana patní kosti) je kortikální vrstva naopak velmi tenká a tudíž snadněji dochází k jejímu poranění (Tscherne, Schatzker, 1993).

3.4 BIOMECHANICKÉ SOUVISLOSTI

Rozložení váhy těla na tři trabekulární pilíře (viz výše) není rovnoměrné. Zatímco přední dva se mohou vždy o svůj úkol dělit – i když většinou maximální zátěž přejímá strana tibiální – zadní je při každém kroku vždy na určitý časový okamžik zatížen sám a plnou vahou. Kdybychom přirovnali nohu k dvojramenné páce s osou v talu, jejíž přední rameno tvoří tarsus – metatarsus – prsty a zadní jen tělo a tuber kosti patní, pak poměr délky těchto dvou ramen je asi 3,5 : 1. Z toho vyplývá, že je zadní rameno páky (kalkaneus) zatíženo 3,5 krát více než přední rameno (metatarzální kosti a články prstů), nehledě k možnosti pérování ve všech kloubech od nártu směrem k prstům. Kalkaneus tedy svým tuberem tvoří hlavní oporu nohy a celého těla. Z toho, co bylo řečeno, vyplývá, že patní kost má důležitou úlohu ve stabilitě nohy (nejen pro stání, ale i pro všechny formy pohybu dolní končetiny). Porušení její celistvosti pak musí mít nezbytně těžké, někdy pak osudné následky pro celou funkci dolní končetiny (Wondrák, 1964).

4 FUNKČNÍ ANATOMIE A KINEZIOLOGIE NOHY

Noha jako anatomický pojem označuje část dolní končetiny distálně od hlezenního kloubu. Liniemi Chopartova a Lisfrancova kloubu je noha rozdělena na tři funkční oddíly. Zánoží je tvořené dvěma velkými tarzálními kostmi (kost hlezenní a kost patní), středonoží tvořené pěti malými tarzálními kostmi (kost krychlová, loďkovitá a tři kosti klínové) a předonoží, které tvoří kosti nártní (metatarsus) a články prstů. Při zjednodušeném dělení na dvě části odděluje Chopartův kloub zánoží od předonoží – v tomto případě tedy předonoží zahrnuje i středonoží (Vařeka, Vařeková, 2003). Toto členění má biomechanický význam a je používáno pro popis normální a patologické funkce nohy.

Komplex noha – kotník se skládá z řady kloubů, které určují směr a velikost jednotlivých pohybů. Mezi tyto klouby patří: kloub hlezenní (talokrurální), subtalární, talokalkaneonavikulární, kloub Chopartův (transverzotarzální), Lisfrankův kloub (tarzometarzální) a klouby metatarzofalangeální (Sammarco, 1995).

4.1 HLEZENNÍ KLOUB

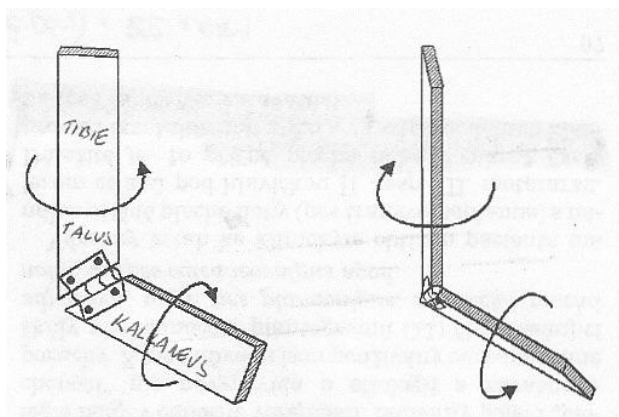
Je většinou zjednodušeně definován jako kloub jednoosý kladkový s jedním stupněm volnosti pohybu. Je – li kloub v neutrální pozici, osa prochází přibližně hroty vnitřního a zevního kotníku. Takže probíhá zdola, zezadu, zboku, nahoru, dopředu, dovnitř. Vzhledem k tomu, že laterální kotník leží níž než mediální, je průběh osy šikmý, takže výsledkem pohybu je kromě dorzální a plantární flexe současně i pohyb v rovině transverzální a frontální, tedy inverze a everze nohy (při plantární flexi inverze a při dorzální flexi everze). Navíc je každý pohyb v hleznu spojen s rotací fibuly. Při plantární flexi se napíná ligamentum talofibulare anterius a táhne fibulu vpřed, distálně a do vnitřní rotace. Při dorzální flexi se fibula tahem ligamentum tibiofibulare posterius posunuje dorzálně a proximálně. Tím se mění průběh snopců ligamentum tibiofibulare anterius na více horizontální, což umožňuje zevní rotaci fibuly. Normální rozsah pohybu v hlezenním kloubu je 20 stupňů dorzální a 30 až 50 stupňů plantární flexe (Kapandji, 1982; Vařeka, Vařeková, 2003).

4.2 SUBTALÁRNÍ KLOUB

Subtalární kloub se nachází mezi talem a kalkaneem, má tři kloubní plochy, z nichž zadní je největší.

Funkci subtalárního kloubu v uzavřeném kinematickém řetězci lze vysvětlit pomocí modelu „pantu“ (Obrázek 3), který se nachází mezi talem a kalkaneem a spojuje dvě ramena

ležící ve dvou na sebe (přibližně) kolmých rovinách. Rotace jednoho ramene kolem jeho dlouhé osy má pak za následek rotaci druhého ramene kolem jeho vlastní dlouhé osy. Podle tohoto modelu dochází v uzavřeném kinematickém řetězci (při fixované noze) při vnitřní rotaci tibie (a současně vnitřní rotaci talu) k zevní rotaci patní kosti kolem její dlouhé osy (tedy k pronaci) v rovině frontální (patní kost nemůže vzhledem ke tření o podložku sledovat vnitřní rotaci talu). Zevní rotace tibie vede stejným mechanismem k supinaci (Vařeka, Vařeková, 2003).



Obrázek 3. Pantový model (Vařeka, 2003).

Z anatomicko – funkčních vztahů vyplývá, že pohyby v kloubech dolní končetiny spolu vzájemně souvisí, kdy pohyb v jednom kloubu podmiňuje pohyb v kloubech dalších. Flexe v koleni je spojena s vnitřní rotací bérce a talu a pronací/everzí paty. Při pronaci/everzi v subtalárním kloubu. Tím dojde k odemčení Chopartova kloubu (osy kalkaneokuboidního a talonavikulárního kloubu jsou paralelní) a k optimálnímu přizpůsobení plošky nohy povrchu podložky. Extenzi v kolenním kloubu provází zevní rotace tibie a talu a supinace/inverze paty. Tím dojde k uzamčení Chopartova kloubu a noha představuje rigidní páku, s jejíž pomocí lze využít stah m. triceps surae pro odraz. (Valmassy, 1996; Vařeka, Vařeková, 2003).

Z uvedených souvislostí vyplývá, že omezení hybnosti v subtalárním kloubu má důsledky pro celý pohybový aparát.

4.3 CHOPARTŮV KLOUB

Anatomicky je tvořen dvěma klouby (talonavikulárním a kalkaneokuboidním), z kineziologického hlediska je považován za funkční jednotku. Pohyb v Chopartově kloubu je kombinací pohybů kolem dvou os – šikmé a podélné. Okolo podélné osy probíhají pohyby přední části nohy ve frontální rovině, supinace a pronace. Kolem šikmé osy probíhá dorsální

flexe se současnou abdukci nebo plantární flexe se současnou addukcí. Rozsah pohybu v Chopartově kloubu je výrazně ovlivněn postavením v kloubu subtalárním (viz výše) (Vařeka, Vařeková, 2003).

4.4 KLENBA NOŽNÍ

Na udržení integrity klenby nožní se podílejí tři hlavní faktory: kosti, vazy a svaly, jejichž činnost je řízena centrálním nervovým systémem. Po ukončení vývoje nohy význam svalové aktivity pro udržení integrity nožní klenby částečně klesá. Na významu získává při poruše funkce kostí nebo vazů (Vařeka, Vařeková, 2003). Kost patní tvoří zadní pilíř klenby nohy a její poškození má za následek poruchu statiky a dynamiky nohy.

5 ETIOLOGIE ZLOMENIN PATNÍ KOSTI

Nejčastější příčinou vzniku zlomenin patní kosti jsou pády z různé výšky (1-8 metrů) při extendovaném kolenním kloubu. Noha je při tom většinou v dorzální flexi a pronaci. Váha celého těla je přenesena bércelem a kostí hlezenní na kost patní, která naráží na odpor podložky, láme se částečně nebo se tříští na větší počet úlomků. K dalším příčinám patří sportovní úrazy, autonehody nebo např. výbuch pod podloží, na kterém postižený stál. V posledních letech narůstá množství pádů pod vlivem alkoholu, nebo v suiciálním úmyslu (3,1 %) (Hampel, 2006b, Wondrák, 1964).

Poloha končetin rozhoduje o typu zlomenin a následné dislokaci. Například pádem na supinovanou nohu se může odlomit sustentaculum tali. Nebo při pádu s plantární flexí nohy může padající – hlavně na schodech – narazit na tuber calcanei a odlomit jej. Tuber calcanei se může odlomit i při značné dorzální flexi nohy, kdy noha dopadne jen na něj (Wondrák, 1964).

Poměrně často jsou zlomeniny patní kosti spojeny s dalšími přidruženými traumaty (zlomeniny obratlového těla, bércelem, kondylů tibie, kotníků, zlomeniny kosti hlezenní nebo zlomeniny zápěstí jako následek obranného záchytného mechanismu) (Maňák, Wondrák; 2005; Wondrák, 1964).

6 DIAGNOSTIKA A KLASIFIKACE

Zlomeniny patní kosti jsou diagnostikovány dle anamnézy s uvážením mechanismu úrazu, klinických známek (subjektivní a objektivní příznaky) a hlavně pomocí zobrazovacích metod (RTG, CT).

Typickými klinickými příznaky je bolest, omezené až nemožné zatížení poraněné končetiny, omezená pohyblivost nohy hlavně ve smyslu pronace a supinace, progredující otok měkkých tkání a počínající hematom pod kotníkem, oploštění nožní klenby a bolestivost při pohybu v subtalární oblasti šířící se do celé zadní části nohy (Hampel, 2006a; Stehlík, Štulík, 2005; Wondrák, 1964).

Až do konce 19. století byly zlomeniny diagnostikovány jen podle klinických známek, tj. bolesti, otoku a omezené hybnosti v oblasti hlezenního kloubu. Správná diagnóza byla spíše vzácností. Zvýšené úsilí v diagnostice a léčbě zlomenin patní kosti můžeme pozorovat až po roce 1895, tj. po objevení RTG paprsků. I přes to ještě v roce 1927 bylo správně diagnostikováno jen 66% zlomených patních kostí (Wondrák, 1964). Dalším pokrokem v diagnostice bylo zavedení CT vyšetření v 80. letech minulého století. Bez CT je dnes přesná diagnostika a následná adekvátní léčba obtížně proveditelná, neboť CT vyšetření nejlépe informuje o dislokacích kloubních ploch (Stehlík, Štulík, 2005).

6.1 RTG VYŠETŘENÍ

Přestože je přesné určení charakteru zlomeniny především záležitostí výpočetní tomografie, i RTG vyšetření má svůj přínos.

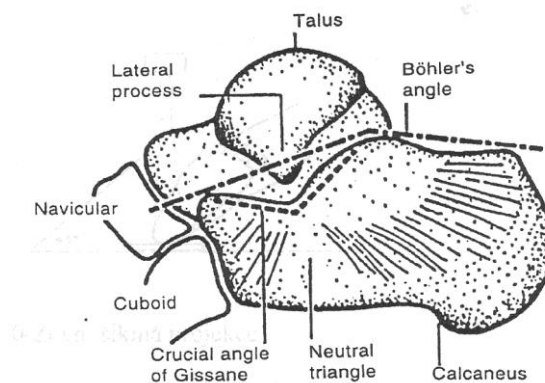
Mezi základní standardní RTG vyšetření patří:

- a) boční projekce: odhalí vlastní zlomeninu a umožní posoudit extraartikulární dislokaci kosti (její snížení či zkrácení) i základní charakter zlomeniny. Z této projekce lze stanovit i velikost Böhlerova (Obrázek 4) i Gissonova úhlu (Obrázek 4)
- b) axiální projekce: informuje hlavně o šířce kosti, kterou posuzuje Preissův úhel. Umožní tím posoudit rozsah stranové dislokace (Stehlík, Štulík; 2005).

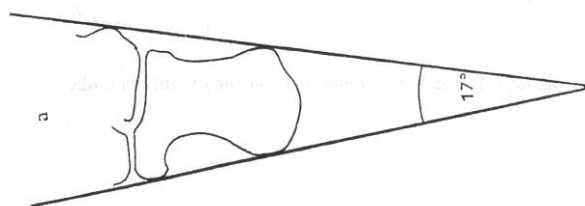
Mezi orientační úhly pro posouzení RTG snímku patří:

- a) Böhlerův úhel (Obrázek 4): získáme jej jako doplňkový úhel přímky vedené nejvyšším bodem tuber calcanei a nejvyšším bodem zadní kloubní plochy a přímky spojující nejvyšší bod přední a zadní kloubní plochy. U neporaněné kosti je 20-40 stupňů (Hampel, 2006a; Stehlík, Štulík, 2005).

- b) U některých zlomenin patní kosti může být tento úhel normální, ačkoliv jde těžké stavy (kominutivní zlomeniny) (Wondrák, Maňák, 2005).
- c) Gissonův úhel (Obrázek 4): informuje o sklonu zadní kloubní plochy. Je to průsečík linií kopírujících subchondrální kost zadní kloubní plochy. Norma je 120-130 stupňů. Tento úhel je nazýván také kritickým, neboť do jeho dna směřuje processus lateralis tali, který při nárůstu kompresních sil působí jako klín a je místem vzniku primárních lomných linií.
- d) Preissův úhel (Obrázek 5): svírají ho v axiální projekci přímky mezi nejšířšími vystupujícími body patní kosti a je normálně 17-25 stupňů.
- e) Lanzův úhel: svírá jej přímka vedená nejvyšším bodem přední kloubní plochy a nejvyšším bodem zadní kloubní plochy s přímkou vedenou horní a dolní hranou processus articularis anterior calcanei (Stehlík, Štulík, 2005; Wondrák, 1964).



Obrázek 4. Böhlerův a Gissanův úhel (Hampel, 2006b).



Obrázek 5. Preissův úhel (Hampel, 2006b).

6.2 CT VYŠETŘENÍ

CT vyšetření dokáže odhalit zlomeninu i tam, kde se RTG obraz zdá být normální. CT nejlépe informuje o dislokaci kloubních ploch (Wondrák, Maňák, 2005). Je prováděno u všech rentgenologicky prokázaných zlomenin kosti patní, včetně poranění patní kosti bez RTG prokázaných známek zlomeniny, ale s výraznými klinickými příznaky (Hampel, 2006a).

6.3 KLASIFIKACE

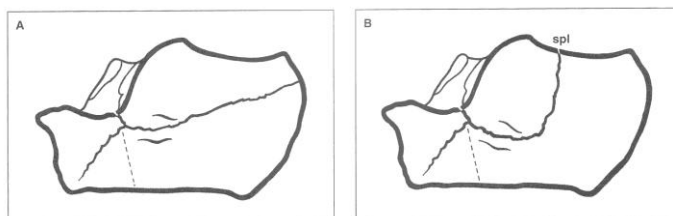
Zlomeniny patní kosti mohou být:

- a) extraartikulární (abrupce hran, výběžků)
- b) intraartikulární bez závažnější dislokace a bez snížení těla patní kosti
- c) intraartikulární s dislokací úlomků a snížením těla patní kosti

(Wondrák, Maňák 2005).

Jedním z prvních, kdo uvedl rozsáhlý klasifikační systém zlomenin patní kosti, byl v roce 1934 Böhler (Příloha 1). Popsal celkem 8 typů zlomenin, z toho 1-4 byly mimokloubní a 5-8 nitrokloubní zlomeniny. Nevýhodou této klasifikace byla přílišná podrobnost a tudíž menší přehlednost a také to, že ne všechny typy zlomenin do nich šly zařadit (Stehlík, Štulík, 2005; Wondrák, 1964).

Tento systém přehledněji pozměnil Essex – Lopresti dle mechanismu vzniku na zlomeniny nepostihující subtalární kloub a skupinu zlomenin s postižením subtalárního kloubu (tongue type – jazykový typ a joint depression type – kloubně depresní typ) (Obrázek 6). U zlomeniny jazykového typu působí tříštivá síla ve vertikálním směru. Jde o zlomeninu těla patní kosti se zachováním horního fragmentu ve tvaru jazyka. Působí – li tříštivá síla šikmo zepředu nahoře dozadu dolů (dorzálně flektovaná noha) jde o kloubně depresní typ zlomeniny, kdy se láme horní polovina těla patní kosti a celá zadní kloubní plocha je rotována a dislokována do těla patní kosti.



Obrázek 6. Jazykový typ a kloubně depresní typ zlomeniny patní kosti (Stehlík, Štulík, 2005).

V současné době je užíván Hannoverský klasifikační systém, přehlednější a rozšířenější je Sandersova klasifikace (Příloha 2), založená na CT nálezů. Ten rozdělil zlomeniny podle počtu fragmentů a jejich dislokace na zlomeniny nedislokované (I) a dvou (II) a víceúlomkové (III, IV), kdy body A, B, C vede linie lomu. Dle tohoto systému lze určit jak prognózu, tak i částečně způsob léčby (Hampel, 2006b, Wondrák, 1964).

7 SOUČASNÉ MOŽNOSTI CHIRURGICKÉ LÉČBY

7.1 KONZERVATIVNÍ POSTUP

Týká se nedislokovaných zlomenin, kterých je méně než zlomenin dislokovaných, zlomenin u dětí, pacientů se závažným neurovaskulárním onemocněním dolních končetin, nemocných s celkově špatnou kondicí a některých otevřených zlomenin a polytraumat, kde by i přiložení zevního fixátoru ohrozilo vitalitu končetiny a nezlepšilo postavení.

Spočívá v podávání analgetik a antiedematik a po dobu jednoho týdne i dalších antiedematózních prostředků (chladících obkladů nebo gelů, elevaci postižené končetiny). Po ústupu otoku (asi 1 týden od úrazu) je končetina fixována v nechodící sádře s vymodelovanou nožní klenbou nebo v ortéze, která sahá od hlaviček metatarzů pod koleno. Přibližně po čtyřech týdnech je vyměněna za chodící sádro s podpatkem a rovněž vymodelovanou nožní klenbou. Sádrový obvaz je přiložen celkově po dobu 2-3 měsíců (délka fixace závisí na typu zlomeniny) (Stehlík, Štulík, 2005).

Nežádoucím účinkem sádrové fixace je ztuhlost hlezenního kloubu. Stehlík (Stehlík, Štulík, 2005) se proto domnívá, že je vhodnější přikládat místo sádrového obvazu jen ortézu, kterou pacient může snímat a cvičit dorzální a plantární flexi v hlezenním kloubu. Sádrová fixace by se měla dle něj používat jen u současného vazivového poranění hlezenního nebo Chopartova kloubu.

Míru zátěže postižené dolní končetiny určuje charakter zlomeniny a průběh jejího hojení na RTG snímcích při pravidelných kontrolách.(Stehlík, Štulík; 2005).

7.2 OPERAČNÍ POSTUPY

Jejich cílem je anatomická repozice zlomenin patní kosti s obnovením jejího základního tvaru a poté fixace zlomených úlomků některým z typů osteosyntézy. Umožňuje časnější rozcvičování končetiny než léčba konzervativní (Stehlík, Štulík; 2005).

Indikací jsou všechny dislokované zlomeniny s výjimkou následujících kontraindikací:

- pacienti s porušenou troficitou tkání dolních končetin (diabetická noha, obliterující choroba dolních končetin s periferními projevy, závažná poškození periferních nervů)
- biologicky staří pacienti
- závažný celkový stav u polytraumat

Kromě otevřených zlomenin je operační výkon prováděn až po odeznění otoku a hematomu měkkých tkání – dle Gavlika, Rammelta a Zwippa (Gavlik, Rammelt, Zwipp,

2002) za 4 – 10 dní. Hampel (Hampel, 2006b) uvádí, že ve Fakultní nemocnici v Olomouci je průměr 9 dní od úrazu. V této době jsou podávána antiedematika a antiflogistika, postižená končetina je polohována do zvýšené polohy a chladí se místo zlomeniny. Dočasná sádrová fixace je přikládána pouze nemocným, u kterých se nepředpokládá dodržování léčebného režimu. Pokud nedojde ani do dvou týdnů k odeznění otoků ani hematomů, jež jsou vždy potencionálním nebezpečím infekce rány, upouští se i u indikovaných zlomenin od repositice a syntesy otevřenou cestou a volí se raději léčba zlomenin polootevřenou metodou (Hampel, 2006b, Maňák, osobní sdělení).

Operační přístupy lze rozdělit do tří základních skupin podle rozsahu invazivity (Stehlík, Štulík, 2005).

7.2.1 Polootevřený (minimally – invasive) postup

Nebezpečí infekce je zde nižší než u otevřeného postupu. Je používán u starších nemocných s omezenou mobilitou již před úrazem, u nemocných s přetrvávajícím zhmožděním měkkých tkání a tam, kde by byla ohrožena vitalita kožního krytu.

V poloze na boku je zaváděn pod RTG kontrolou Schanzův šroub přes hrbol patní kosti do hlavního úlomku s cílem elevovat úlomky a obnovit základní tvar patní kosti. Schanzův šroub zde funguje jako páčidlo. Pokud se repositice tímto způsobem nezdaří, lze reponovat z krátkého řezu podle Palmera (3 cm) pod RTG kontrolou. Stehlík uvádí možnost nepřímé repositice tahem pod RTG kontrolou pomocí silného Kirschnerova drátu, zavedeného do hrbolu patní kosti. Po dokončení repositice se provádí transfixace čtyřmi až pěti K dráty. Protože se nejedná o stabilní osteosyntézu, je přiložena ortéza nebo sádrová dlaha (Stehlík, Štulík, 2005).

7.2.2 Otevřená repositice a vnitřní fixace (ORIF – open reduction and internal fixation)

Provádí se po odeznění otoku a hematomu měkkých tkání. Dle lokalizace a velikosti zlomeniny jsou voleny jednotlivé přístupy:

- a) Mediální (Mc Reynolds) řez: „Je indikován u dislokovaných zlomenin Sanders IIC a III BC V poloze na zádech nebo na boku je veden 8 cm řez v polovině vzdálenosti mezi vnitřním kotníkem a okrajem nohy“ (Hampel, 2006a, 4). (Protne se kůže, podkoží a fascie a kožní lalok je odklopen nahoru a zafixován Kirschnerovými dráty k okolnímu skeletu, aby nebyly hmožděny měkké tkáně).
- b) Laterální řez: jde o standardně používaný přístup u všech dislokovaných zlomenin patní kosti (Sanders II-IV). V poloze na boku je veden řez za zevním kotníkem tak,

aby byly šetřeny zevní patní artérie a větve nervus suralis. Poté se buď ostře nebo obloukovitým zahnutím pokračuje k hlavičce V. metatarzu.

Pro vnitřní fixaci lze použít K dráty, šrouby nebo dlahy. Defekt v patní kosti, který vzniká u některých typů zlomenin destrukcí spongiózní trámčiny lze vyplnit spongiózním štěpem, který se odebírá ze stejnostranné lopaty kyčelní pacienta. Bez vyplnění defektu někdy dochází k prodlouženému hojení a pooperační dislokaci úlomků. Spolu s kostními štěpy lze použít i substituční materiály, které po implantaci dočasně uvolňují Ca a P ionty, jež vytvářejí hydroxyapatit, který se váže na kostní tkáň (Hampel, 2006b).

Kromě rtg pooperační kontroly je možné výsledek repozice kloubní plochy ověřit i artroskopickým vyšetřením subtalárního kloubu. Obnovení kongruence kloubní plochy je nejlepší prevencí poudrazové artrózy (Zwipp, Rammelt, 2006). Gavlik, Rammelt a Zwipp (Gavlik, Rammelt, Zwipp, 2002) zjistili, že bez artroskopické kontroly není přes zdánlivě přesnou repozici fragmentů u 25 % operovaných zadní kloubní plocha kongruentní.

7.2.3 Zevní fixace

Je používána u polytraumat a otevřených zlomenin, u nichž přiložení zevního fixátoru nezhorší kvalitu kožního krytu (Hampel, 2006b).

8 POOPERAČNÍ PÉČE

V pooperačním období bývá končetina elevována a fixována v ortéze nebo výjimečně v sádrové dlaze (u nestabilní osteosyntézy). Drén vložený do podkoží je odstraněn za 1-2 dny od operace. Stehy jsou extrahovány mezi 10. a 14. dnem. Po odstranění stehů je ponechána u nemocných pouze ortéza.

O míře zátěže rozhoduje operující lékař individuálně dle typu zlomeniny a stability provedené osteosyntézy a postupu hojení. Plná zátěž je povolena přibližně za 6-12 týdnů.

RTG kontrolní snímky jsou prováděny většinou za 6 až 12 týdnů od operace. Kontrolní pooperační CT se neprovádí, neboť kvalita tohoto vyšetření je zhoršena osteosyntetickým materiálem a pro nemocného nemá žádný přínos (Hampel, 2006b).

9 KOMPLIKACE

9.1 PŘEDOPERAČNÍ KOMPLIKACE

K těm nejzávažnějším dochází u otevřených zlomenin po poranění měkkých tkání s vysokým rizikem infekce a osteomyelitidy. Prevence spočívá v mechanickém očištění (debridement) a drenáži rány s případnou stabilizací zlomeniny zevním fixátorem a podáváním antibiotik. Součástí léčby je i fyzikální terapie a polohování končetiny (Hampel, 2006b).

9.2 POOPERAČNÍ KOMPLIKACE

Nejzávažnější je infekce měkkých tkání, která může vézt až k osteomyelitidě v místě incize. Ke vzniku infekce přispívají negativní faktory nemocného (kouření, obliterující ateroskleróza, diabetes mellitus, věk) a špatná volba typu operace nebo osteosyntetického materiálu.

Pozdní komplikací bývá různý stupeň artrózy subtalárního kloubu s otoky a bolestivostí. Rentgenologické známky lehkého stupně artrózy jsou prokázány u všech nitrokloubních zlomenin. Vyšší stupně artrózy provázené klidovou bolestivostí, trvalými otoky a sníženou hybností, mohou vézt až k invaliditě. Těžké artrotické postižení subtalárního kloubu může být důvodem k artrodéze (Hampel, 2006b).

Další komplikací je poúrazová plochá noha. Příčinou je ireverzibilní dislokace kalkanea ve směru většího plantárního sklonu, jehož příčinou je zlomenina patní kosti. Poúrazová plochá noha se od netraumatické ploché nohy liší hlavně postižením měkkých částí. Periartikulární fibrosa je jednou z hlavních příčin potíží při poúrazové ploché noze. Při každém kroku, ale i při pouhém zatížení dochází k drobným pohybům v subtalárním a talokalkaneonavikulárním kloubu, tím i k iritaci fibrózně změněných periartikulárních tkání s bolestivostí. Poúrazová plochá noha tudíž postiženého obtěžuje mnohem více, než plochá noha vrozená (Wondrák, 1964).

Mezi další komplikace patří hluboká tromboflebitida, Sudeckova algoneurodystrofie a osteoporóza (Koudela a kol., 2002).

10 IMOBILIZACE A POHYBOVÝ APARÁT

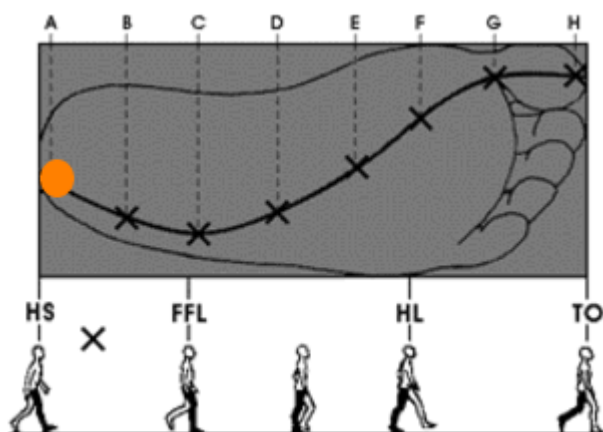
Imobilizace má za následek biochemické a dále biomechanické změny v tkáních v okolí imobilizovaného kloubu. Jde o postupné omezení hybnosti kloubů v důsledku zkrácení kloubního pouzdra, vazů a svalů, poškození chrupavky, omezení výživy, deformace kloubních ploch, srůstu uvnitř kloubu a na základě toho omezení rozsahu pohybu v kloubu. Omezení rozsahu pohybu má špatný vliv na pohybové vzory nejen příslušné části těla, ale i celého organismu. Změna kloubní pohyblivosti také vede ke změně rozložení tlaků v postiženém kloubu, přetěžování některých částí kloubu a později ke vzniku degenerativních procesů, dále ke kompenzační hypermobilitě v sousedních kloubech.

V období imobilizace je kostní resorpce vyšší než tvorba a vzniká osteoporóza z nečinnosti. Také dochází k atrofii svalů (svalová bříška ztrácí svou velikost a tvar) způsobenou útlumem nervosvalové činnosti (útlum aferentních podnětů z imobilizované oblasti) doprovázenou snížením tonu a svalové síly (Sammarco, 1995). Nejvíce náchylná na atrofické změny jsou pomalá svalová vlákna (nejvíce u jednokloubových svalů, např. m. vastus medialis a m. soleus), poté dvoukloubových – m. rectus femoris, m. gastrocnemius), fyzicky aktivní svaly (např. m. tibialis anterior) atrofují pomaleji. Znovunabytí svalové síly trvá podstatně déle než proces jejich atrofie, obzvláště u starších pacientů kvůli snížené regenerační schopnosti svalů (Appel, 1990).

11 STEREOTYP CHŮZE

11.1 NORMÁLNÍ STEREOTYP CHŮZE

Chůze se skládá z krokových cyklů (časový interval mezi dvěma po sobě následujícími kontakty stejné nohy s podložkou). Jeden krokový cyklus obsahuje fázi stojnou (dvě třetiny krokového cyklu) a švihovou – dobu, ve které se chodidlo nedotýká země (jedna třetina krokového cyklu). Stojná fáze: 1. období postupného zatěžování – začíná úderem paty (dorzální flexe nohy) a končí zatížením předonoží (přes zevní hranu chodidla) 2. mezistoj – ploska nohy je v celou plochou v kontaktu s podložkou, 3. období aktivního odrazu - odlepení paty – kontakt o hlavičku prvního metatarzu, odraz palce – kontakt o bříško palce. (Dungl, 2005; Pribut, 2004). V normálním případě by tedy noha měla dopadat na patu a odvíjet se přes zevní hranu chodidla, pak vnitřní hranu chodidla, aby se odrazila od prstů (Obrázek 7) (Lewit, 2003).



Popis k obrázku: HS (heel strike – úder paty), FFL (forefoot loading – zatížení předonoží), HL (heel lift – odlepení paty), TO (toe off – odlepení palce)

Obrázek 7. Zatížení chodidla v průběhu stojné fáze

(<http://www.drpribut.com/sports/spgait.html>).

11.2 STEREOTYP CHŮZE PO ZLOMENINÁCH PATNÍ KOSTI

Po zlomeninách patní kosti můžeme objevit odchylky chůze typu:

Chůze o zkrácené dolní končetině (DK): (například následkem pórúrazové ploché nohy) – pacient se snaží relativně prodloužit končetinu při dostupu a přenášení váhy přes vertikálu (aby udržel těžiště výše) plantární flexí v hlezenním kloubu (chodí na „špičce“). Delší končetinu plně neextenduje. Následkem toho se těžiště nadměrně vychyluje do strany (Gúth, 1998).

Jednostranně antalgická chůze: v důsledku bolesti se pacient snaží co nejméně zatěžovat patu (1. – 2. část stojné fáze), došlapuje na přední část chodidla, zkracuje dobu zatížení postižené DK, případně si dopomáhá berlí nebo holí a končetinu zatěžuje jen částečně. Fáze odrazu a dostupu se naopak prodlužuje. Pacient klade nohu při dostupu opatrně a pomalu ji také odvíjí (Gúth, 1998; Hoppenfeld, Murthy, 2000).

Chůze při zkrácení nebo kontraktuře m. triceps surae: zvyšuje se energetická náročnost a plynulost přenášení váhy přes vertikálu, mění se rytmus chůze a délka kroku. Pacient nadměrně vychyluje těžiště do strany a „kulhá“.

Chůze na plochých nohou: má za následek, že kročná končetina nezačíná fázi odrazu od prvního metatarzofalangeálního skloubení (normální chůze), ale od mediální hrany planty. Nelze tak plně využít odrazovou funkci m. triceps surae a flexorů prstců. Chůze je energeticky náročnější (Gúth, 1998).

12 LÉČEBNÁ REHABILITACE

Rehabilitace je součástí jak konzervativní tak operační léčby. Pomáhá minimalizovat následky úrazu a operačních výkonů, podílí se na boji proti možným komplikacím a pomáhá zařazovat pacienty zpět do běžného života.

Po úrazech je možno očekávat plný návrat funkce pouze tehdy, podaří – li se dokonale napravit a vyhojit kostní, chrupavčitá i vazivová poškození (Dungl, 1989).

Léčebná rehabilitace zahrnuje odebrání anamnézy, vlastní vyšetření a následnou terapii.

12.1 VYŠETŘENÍ

12.1.1 Celkové vyšetření

Při celkovém vyšetření hodnotíme:

- a) první dojem z pacienta
- b) celkové držení těla, vyšetření stoje
- c) hrubá motorika: otáčení na posteli, sedání, vstávání (je-li hospitalizován) a stereotyp chůze
- d) krevní tlak, tepová frekvence (trpí-li pacient hypertenzí – před a po terapii změřit tep a tlak), hmotnost (nadváha představuje větší zátěž pro klouby – urychlení vzniku pooperační artrózy subtalárního kloubu)

ad b) Vyšetření stoje:

Stoj vyšetřujeme jen v případě, že pacientovi nezvýrazní bolest nebo nezhorší stav (Gúth, 1998).

Je třeba brát v úvahu, že jakákoli bolest výsledek vyšetření stoje a chůze (viz níže) ovlivní, takže je výsledek pouze orientační. (Zaatar, osobní sdělení, 2008).

Sledujeme pacienta při stoji, na který je zvyklý, pak ve stoji spatném, stoji při otevřených a zavřených očích, eventuálně stoji na špičkách a na patách, stoji na jedné DK. Sledujeme hru šlach, kolísání trupu (titubace), klenbu nožní. Při vyšetření hodnotíme pacienta zepředu, z boku a zezadu. Všíme si klenby nožní, vybočení pat, jejich tvaru, mohutnosti nebo hypotrofie svalstva dolních končetin (DKK) a Achillovy šlachy, výšky podkolenních a infraglutálních rýh, rotací DKK, postavení pánve a orientačně celé postury. Dále vyšetřujeme stoj na dvou vahách (Gúth, 1998). Za normu je považován rozdíl mezi zatížením jedné a druhé končetiny 5-10 % hmotnosti pacienta (Dupalová, osobní sdělení, 2008).

ad c) Vyšetření chůze:

Vyšetřujeme chůzi bez vyzvání a na vyzvání – naboso, sledujeme přitom symetričnost, ladnost, rychlost, rytmus, přizpůsobivost (schopnost měnit způsob chůze v závislosti na charakteru a povrchu terénu), automaticčnost a míru zatížení DKK. Všimáme si souhybů trupu, HKK, pohybu pánve (Gúth, 1998).

12.1.2 Vyšetření dolních končetin

- a) aspekci – konfigurace, trofika (trofické změny kůže - suchá, vyhlazená nebo zvýšeně potivá, adnex a svalů - hypertrofie, hypotrofie nebo atrofie), cévní kresba povrchových žil, přítomnost jizev a jejich vzhled, barva končetin a edémy
- b) palpací – svalový tonus: Normální tonus je pravidelný, nevýrazný, přizpůsobující se odporu. Zjišťujeme změny ve smyslu hypo nebo hypertonu, konzistence - vyšetřujeme plošným hmatem, klešťovým hmatem nebo hlubokou palpací. Zjišťujeme, je-li normální nebo změněná - snížená nebo zvýšená - na celé končetině nebo lokálně na několika svalových vláknech – tender point (bolestivý bod), trigger point (bolestivý bod, jehož stlačením lze vyvolat lokální svalový záškub a přenesenou bolest - například z m. soleus po zadní straně bérce do paty nebo flexory planty – do oblasti paty.
- c) vyšetření joint play hlezenního kloubu, kloubů nohy a hlavičky fibuly
- d) bolestivost a rozsah pohybu v kloubech DKK – hlavně kolenní, hlezenní a subtalární (goniometrickým měřením)
- e) vyšetření hypermobility na DKK
- f) vyšetření zkrácených svalů (omezuje rozsah pohybu v kloubu, pohybové stereotypy) – hlavně m. triceps surae, pak také adduktory KYK, m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae a m. piriformis
- g) svalová síla dle svalového testu (svalů bérce a nohy, orientačně v kyčelním a kolenním kloubu)
- h) cití v oblasti bérce – zvláště byla – li končetina imobilizována v sádře (postimobilizační snížení cití, útlak nervus fibularis sádrovým obvazem), kotníků a nohy, srovnat se zdravou končetinou. Povrchové: dotyková a tlaková citlivost, termické cití (tepelné a chladové), povrchová bolestivost. Hluboké: statestezie (polohocit), kinestezie (pohybocit), hluboká bolestivost. Hodnotíme subjektivní (např. parestezie) a objektivní poruchy cití (např. hyperestézie – zvýšené cití, hypestézie – snížené cití, anestézie – ztráta cití, atd.)

- i) pohybové stereotypy (abdukce a extenze v kyčelním kloubu)
- j) orientační funkční test na DKK (zvednutí drobného předmětu z podložky pomocí nohy) (Gúth, 1998; Lewit, 2003).

12.2 NÁSLEDNÁ TERAPIE

Kinezioterapii u konzervativní léčby lze rozdělit na terapii ve stadiu imobilizace a po skončení imobilizace. Při operační léčbě je to kinezioterapie během období hospitalizace a po propuštění pacienta z nemocnice. Poté dochází do ambulantního rehabilitačního zařízení.

12.2.1 Kinezioterapie a fyzikální terapie u konzervativní léčby

12.2.1.1 Kinezioterapie a fyzikální terapie v období mobilizace

Po dobu imobilizace pacient většinou není hospitalizován, proto je nutná instruktáž o domácím režimu. Jde o polohování končetiny do zvýšené polohy jako prevence otoku, aktivní pohyby prstů, kolenního a kyčelního kloubu v plném rozsahu jako prevence ztuhnutí kloubů a atrofií, izometrické kontrakce znehybněných svalů i neznehybněných svalů (hlavně m. quadriceps femoris) proti atrofiím a nácvik chůze o podpažních berlích bez zatížení končetiny (Hromádková a kol., 1999).

K urychlení kostního hojení můžeme využít magnetoterapii a Bassetovy proudy (viz níže).

12.2.1.2 Kinezioterapie a fyzikální terapie po skončení imobilizace

Po sejmutí fixace bývá noha oteklá a bolestivá, pacient pociťuje slabost a ztrátu „jistoty“ (nestabilitu) na postižené končetině.

V této fázi pacient začíná docházet na ambulantní rehabilitaci. Cílem léčby je nejdříve minimalizovat otok a snižovat bolest. Ke snížení otoku využíváme polohování končetiny v elevaci, vakuum kompresní terapii, kryoterapii a manuální lymfodrenáž, později cévní gymnastiku (zpočátku je znemožněna otokem a bolestivostí hlezenního kloubu) (viz níže). Bolest lze snížit aplikací analgetických procedur fyzikální terapie (galvanický proud, diadynamické proudy, částečná vířivá koupel DK, kryoterapie). Po ústupu otoku se zvýší rozsah pohybu v hlezenním a subtalárním kloubu a sníží bolestivost. Také postupně zvyšujeme svalovou sílu svalů bérce a nohy, případně dalších svalů dolní končetiny, je-li to třeba (cvičíme izometricky, poté aktivní pohyb ve směru dorzální a plantární flexe, později inverzi a everzi (do bolesti). Analgetické a antiedematózní procedury aplikujeme nadále dle potřeby a postupně dále zvětšujeme rozsah pohybu v hlezenním kloubu a kloubech nohy

(měkké a mobilizační techniky, ošetření tender a trigger pointů presurou - v oblasti svalů bérce a plosky nohy), svalovou sílu a koordinaci (začínáme aktivními pohyby v jednotlivých kloubech, propioceptivní nervosvalovou facilitaci - PNF, nácvikem malé nohy). Ustoupil – li otok natolik, že můžeme nalézt svalovou bariéru, lze využít stretching, muscle energy technics (MET), antigravitační relaxaci (AGR), agisticko-excentrickou kontrakci (AEK) a postizometrickou relaxaci (PIR). Tyto techniky slouží k relaxaci hypertonních svalů, svalových vláken, intersticiálního vaziva svalu nebo měkkých tkání v okolí příslušného kloubu. Je-li povolena plná zátěž (určuje lékař podle RTG snímků), nacvičujeme senzomotoriku ve stoje a správný stereotyp chůze (viz níže) (Hoppenfeld, Murthy, 2000; Poděbradský, Vařeka, 1998; Sammarco, 1995). Neměli bychom dávat přednost zvyšování rozsahu pohybu na úkor kloubní stability (Smékal, osobní sdělení, 2008).

Je nutné sledovat i případný pokles nožní klenby (vznik pórúrazové ploché nohy) a při rehabilitaci se zaměřit na prevenci případně léčbu této vady. Pacientovi doporučíme vhodnou obuv, případně ortopedickou vložku do bot. Při kloubní instabilitě je možné předepsat ortézu (Dungl, 1989; Hoppenfeld, Murthy, 2000).

Z fyzikální terapie lze použít všechny metody uvedené níže.

12.2.2 Kinezioterapie a fyzikální terapie u operační léčby

V období hospitalizace (v předoperačním období) se zaměřujeme na snížení otoku polohováním postižené končetiny do zvýšené polohy a aplikací kryoterapie (působí i analgeticky), podporu plicní ventilace pomocí dechové gymnastiky, aktivaci pacienta kondičním cvičením, prevenci svalové atrofie a snížení rozsahu pohybu aktivními pohyby volných kloubů operované DK a izometrickými kontrakcemi svalů operované DK i zdravé DK (u zdravé DK hlavně m. quadriceps femoris, m. gluteus maximus) (Hromádková, 1999). U zlomenin se stabilní osteosyntézou je možné od 3. – 5. dne šetrné aktivní cvičení ve smyslu dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu (Hampel, 2006b). Další dny zapojujeme inverzi a everzi. Pacienta co nejdříve vertikalizujeme a nacvičujeme chůzi o podpažních berlích bez zatížení operované dolní končetiny (1. den po operaci chůze po pokoji, 2. den chůze po chodbě, 3. – 4. den schody, vše dle schopností a stavu nemocného). Po 5 - 7 dnech je pacient propuštěn domů. Pacient je instruován o domácím režimu (viz výše). Poté dochází na ambulantní rehabilitaci (lékař určí kdy).

Další postup je obdobný jako u konzervativní léčby. Vzhledem k nepřítomnosti sádrové fixace a stabilitě končetiny díky osteosyntéze můžeme začít rehabilitovat dříve (určí lékař). Je třeba pamatovat na pooperační jizvu (Dungl, 1989). Elektroterapie a krátkovlnná diatermie je

kontraindikována, vakuum kompresivní terapii a vířivou částečnou koupel lze použít až po zhojení jizvy (Poděbradský, 1998).

12.2.2.1 Problematika jizev

Jizva je produktem hojení kožních ran. Zpočátku musí mít dostatečný klid pro zhojení, později však díky srůstu s okolními tkáněmi může mít dopad na pohybové funkce. Vývoj a přeměny jizvy trvají cca od 3 – 6 měsíců do 2 let (hluboké jizvy), některé typy jizev mají tendence se při hojení kontrahovat (zvláště u patologického dlouhotrvajícího hojení). Proto je nutné jizvu vyšetřit a na základě toho i ošetřit a eliminovat tak její dopad na tyto funkce. (Mikula, Twardziková, 2006).

Při vyšetření vizuálně hodnotíme její velikost, vzhled a barvu. Palpačně je třeba vyšetřit její tloušťku, fixaci k podkoží či jiným strukturám a následně definovat vliv jizvy na funkci svalů, kloubů a funkční omezení pohybu.

Prevencí patologického způsobu hojení je urychlení fyziologického vyžrávání jizvy, neboť eliminuje velikost jizvy a míru jejího srůstu s okolím. Důležitá je prevence vysychání kůže pomocí promašťování jizvy mastným krémem (např. měsíčková mast, bílá vazelína, čisté vepřové sádlo nebo Indulona). Fyziologické vyžrávání jizvy podpoří i tlaková masáž jizvy, která brání hypertrofickému jizvení. Lze s ní začít ihned po zhojení rány (tj. cca za 1-2 týdny) a odstranění stehů. Provádí se bodovým tlakem prstu proti jizvě. Tlak se po 30 s uvolní a postupně se ošetřuje celá plocha jizvy. Doporučená frekvence tlakových masáží je 3x denně po 10 minut, raději však více, a to alespoň po dobu 2 měsíců. Trvalý tlak na jizvu vede k jejímu změknutí a oploštění (Mikula, Twardziková, 2006).

K protahování jizvy lze použít měkké techniky (hmaty: „esíčka“ a „céčka“) (Lewit, 2003).

K hojení jizvy můžeme aplikovat také laser a biolampu. (viz níže)

12.3 JEDNOTLIVÉ METODY KINEZIOTERAPIE

12.3.1 Kondiční cvičení

Kondiční cvičení aktivuje nemocné, udržuje nebo zlepšuje fyzický stav – pohyblivost kloubů, svalovou funkci, svalový tonus a nervosvalovou koordinaci. Pomáhá urychlovat regenerační a reparační pochody, má vliv na zmenšení psychického traumatu po úraze a odpoutání nemocného od nemocničního prostředí (Haladová a kol., 2007).

12.3.2 Dechová gymnastika

Využíváme ji u hospitalizovaných pacientů upoutaných na lůžko za účelem snížení otoku před plánovanou osteosyntézou (cca 10 dní po úraze). Slouží k nácviku správné plicní ventilace a k celkovému zlepšení prokysličení tkání, eventuálně napomáhá při odkašlávání. Využíváme i relaxační účinek výdechu při protistresovém působení. Používáme statickou (dechová vlna, hrudní a břišní dýchání, lokalizované dýchání) i dynamickou dechovou gymnastiku (spojená s pohyby končetin a trupu). Důraz klademe na rytmus a nácvik stereotypů dýchání (Dvořák, 2003; Haladová a kol., 2007).

12.3.3 Měkké a mobilizační techniky

Měkké techniky slouží k vyšetření a ošetření kůže, podkoží, fascií a svalů. Měkké techniky využívají fenomén bariéry. Jde o sníženou protažitelnost tkání a zvýšený palpační odpor. Kůži a podkoží ošetřujeme vytvořením kožní řasy ve tvaru „céčka“ nebo „esíčka“ nebo protažením kůže. U špatně protažitelné nebo uchopitelné tkáně (například hlouběji uložené) lze využít tlaku prstu na tkáň. Po dosažení bariéry čekáme na fenomén uvolnění. Obdobný postup používáme i u jizev (Lewit, 2003).

Mobilizace je postupné a nenásilné obnovování hybnosti kloubu při funkční poruše. Slouží k odstranění kloubní blokády a tím zvětšení specifické hybnosti v kloubu (joint play)

Provádí se opakovanými nenásilnými pohyby ve směru kloubní blokády.

U zlomeniny patní kosti začínáme mobilizovat periferní klouby - interfalangeální, intermetatarzální, metatarzofalangeální, tarzometatarzální a kloub Lisfrankův. Dovolí-li nám to otok a necítí-li pacient bolest, můžeme začít mobilizovat i ostatní klouby a kosti nohy (kloub Chopartův, os naviculare, os cuboideum, calcaneus, hlezenní kloub a hlavička fibuly (Rychlíková, 2002).

12.3.4 Postizometrická relaxace (PIR)

Postizometrická relaxace pracuje se svalovou facilitací a posfacilitačně indukovanou inhibicí. Je to technika sloužící k protažení hypertonických svalových vláken, jež mají nejnižší práh dráždivosti. Jedná se o lehkou izometrickou kontrakci svalu v oblasti svalové bariéry trvající kolem deseti sekund s následnou relaxací, která trvá déle než kontrakce (tak dlouho, dokud terapeut vnímá její prodlužování, třeba až půl minuty). Během relaxace dochází spontánně k prodloužení svalu, a tím k dosažení dalšího předpětí. Z této polohy opakujeme celý postup 3 – 5 krát dle toho, zda se relaxace prohlubuje. Jeví – li se relaxace jako nedostatečná, lze ji prohloubit prodloužením izometrické fáze. Je – li relaxace od

počátku dobrá, můžeme izometrickou fázi zkracovat. Uvolněním lokálního hypertonu dochází k snížení napětí, útlumu bolesti a zvětšení omezeného kloubního rozsahu (je-li lokální hypertonus jeho příčinou) (Dvořák, 2003; Lewit, 2003).

V oblasti dolní končetiny po zlomenině patní kosti provádíme PIR hlavně u svalů provádějících inverzi, everzi, dorzální a plantární flexi hlezenního kloubu, svalů plosky nohy, lze ošetřit i plantární aponeurózu („zkrácení“ chodidla proti odporu), pak také případně u adduktorů, abduktorů a flexorů kyčelního kloubu, m. quadratus lumborum (například u reflexních změn způsobených relativním zkrácením postižené dolní končetiny u poúrazové ploché nohy), obsahují-li hypertonická svalová vlákna, která způsobují bolest a brání pohybu.

12.3.5 Muscle energy technic (MET)

Pracuje také se svalovou facilitací a postfacilitačně indukovanou inhibicí. Slouží k protažení hypertonického svalu a jeho intersticiálního vaziva. Jde o izometrickou kontrakci svalu v oblasti svalové bariéry. Postup je stejný jako u PIR, odpor je trochu větší (v dekagramech) (Fryer, 2000).

MET lze využít k relaxaci m. triceps surae, m. iliopsoas, adduktorů kyčelního kloubu, m. quadratus lumborum, jsou-li v hypertonu.

12.3.6 Antigravitační relaxace (AGR)

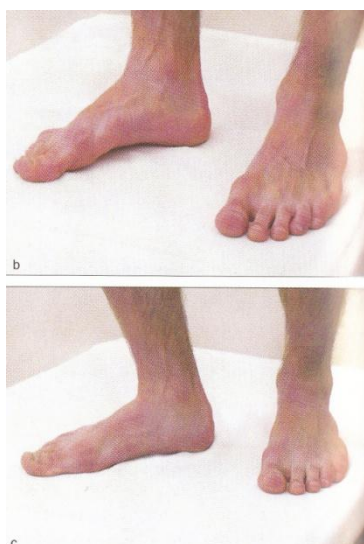
Je modifikací PIR, kdy odpor terapeutovy ruky je nahrazen gravitací, tedy přirozeným odporem hmotnosti segmentu. Kontrakční i relaxační fáze je prodloužena na 20 – 28 sekund. Výhodou je, že je tato metoda zároveň autoterapií.

AGR lze využít u m. triceps surae a plantární aponeurózy, případně adduktorů a abduktorů kyčelního kloubu, m. iliopsoas, ischiokrurálního svalstva, případně m. quadratus lumborum (například ve zkrácení v důsledku relativního zkrácení postižené dolní končetiny v důsledku poúrazové ploché nohy).

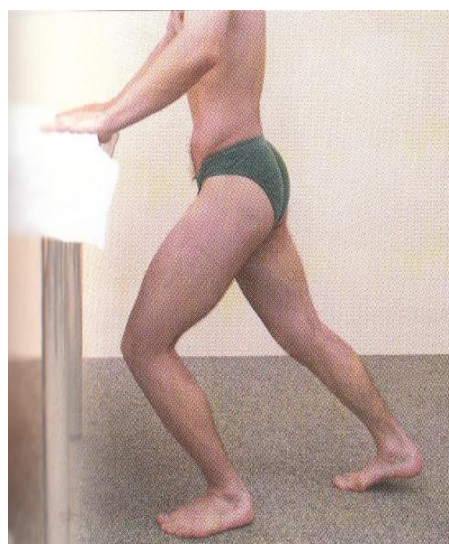
Příklady cviků:

AGR plantární aponeurózy (obrázek 8): Nemocný se snaží „zkrátit“ chodidlo – prstce nohy přiblížit k plantě a poté relaxuje.

AGR m. soleus (Obrázek 9): Stoj, rukama se pacient opře o stůl – přednoží postiženou DK a pokrčí ji v kolenu tak, aby došlo dorzální flexi v hlezenním kloubu a tím k předpětí m. soleus, pak izometrický tlak špičkou chodidla do podlahy, po 20 sekundách uvolnění a zvětšení extenze v hleznu zvýšením pokrčení kolene a tak relaxuje 20 sekund. (Zbojan, Čelko, Strebingerová, 1991; Lewit, 2003).



Obrázek 8. AGR plantární aponeurózy (Lewit, 2003). Nahoře: zvětšená nožní klenba při izometrické kontrakci, dole: plošší klenba během relaxace



Obrázek 9. AGR m. soleus (Lewit, 2003).

12.3.7 Agisticko – excentrická kontrakce (AEK)

Jde o útlum hypertonických svalových vláken při aktivitě vláken antagonistických. Antagonista se zapojuje excentricky. Výkon začíná v pasivně terapeutem nastaveném relativním protažení svalu se zjištěnými hyperaktivními vlákny. Pacient poté vyvíjí volní svalovou kontrakci (mírná intenzita) antagonistů těchto vláken, zatímco terapeut tomuto pohybu klade odpor ve směru opačném, a to silou přiměřeně větší tak, aby segment přetlačil a uvedl jej tak do plynulého pomalého pohybu ve směru aktivity ošetřovaného svalu. Dochází tak k excentrické kontrakci svalu antagonistického k postiženému a současně recipročně vyvolané inhibici a spolu s tím k povolení svalu ošetřovaného (Dvořák, 2003).

Lze využít u stejných svalů jako u PIR.

12.3.8 Stretching

Jde o prosté protažení zkrácených měkkých tkání v okolí kloubu (svalů, kloubních pouzder, vazů), pohybem do krajní polohy v kloubu příslušném dané struktuře (Dvořák, 2003). V pórůrazové rehabilitaci se užívá strečinku statický, při němž je aktivně dosaženo krajní polohy dané zkrácením, pak následuje výdrž. Účinek strečinku lze podpořit inhibičním účinkem výdechu, například v době výdrže přimět pacienta k pomalému dýchání s prodlouženým výdechem (Alter, 2003).

Praktické provedení: první fáze – lehké protažení, pozvolné zaujetí polohy do pocitu mírného tahu, který se má během výdrže (20 – 30 sekund) vytrahit.

druhá fáze – rozvíjející protažení, cvičící protáhne sval více, opět se objeví pocit mírného napětí, který se má během 20 – 30 sekund výdrže opět vytratit (Kinkorová, 2003).

Příklady cviků:

- a) stoj, předsunout jednu DK lehce před druhou, pokrčit koleno přední DK a opřít se o bříška prstců, uvolnit se a s výdechem lehce přenést váhu těla vpřed (většina váhy spočívá na stojné dolní končetině) a tlačít koleno dopředu a dolů. (měkké tkáně v oblasti plosky nohy). Předpokladem tohoto cviku je již povolená zátěž postižené DK a schopnost pacienta udržet většinu váhy na stojné dolní končetině tak, aby byly svaly protahované DK relaxované.
- b) stoj, jedna DK přednožení, druhá DK s propnutým kolenem vzadu, celá plocha chodidla zadní nohy zůstává v kontaktu s podložkou, pokrčíme koleno přední DK tak, abychom cítili lehký tak v oblasti lýtka zadní DK (m. gastrocnemius). Je-li koleno zadní DK při cviku pokrčené, protahujeme m. soleus. (Alter, 2003).

12.3.9 Senzomotorické cvičení

Metodu senzomotorické stimulace vypracoval anglický ortoped Freeman. Původně byla zaměřená na instabilitu kloubů nohy. Freeman poukázal na to, že každý úraz vede ke změně propiocepce, ta způsobuje svalovou inkoordinaci a to je hlavní příčinou kloubní instability.

Senzomotorická stimulace (jak ji pojmenovali Janda a Vávrová) využívá stimulace aferentních systémů k aktivaci motorických eferentních center a drah podílejících se na regulaci stoje a provedení přesně koordinovaného pohybu. Vychází z konceptu o dvou stupních motorického učení. První stupeň je charakterizován snahou zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. Na tomto procesu se výrazně podílí mozková kůra. Řízení takového pohybu vyžadujícího neustálou kortikální aktivaci je únavné. Proto po dosažení alespoň základní úrovně pohybu je řízení pohybu přesunuto na nižší podkorová centra. Tento druhý stupeň motorického učení je méně únavný a rychlejší.

V praxi jde o to zbourat vadné pohybové stereotypy pacienta a nabídnout mu lepší pohybový program s nastavením kloubů v centrovaném postavení, které umožňuje maximální rozložení tlaků na kloubních plochách a rovnováhu mezi antagonistickými svaly. Pacient se nejprve snaží zvládnout nový pohyb nebo posturální situaci a zafixovat fyziologickou polohu kloubů. Po vytvoření základních funkčních spojů se snaží docílit rychlé a automatické aktivace žádaných svalů. Toho dosáhneme opakováním naučeného programu v nejrůznějších posturálních situacích. Změnou postavení kloubů nohy se mění rozložení tlaků v kloubech,

což příznivě ovlivňuje proprioceptivní signalizaci. Tím se zlepšuje koordinace, urychluje se svalová reaktivita, která je potřebná pro svalovou ochranu kloubů.

Technika senzomotorické stimulace obsahuje soustavu balančních cviků prováděných v různých posturálních situacích. Základním prvkem je tzv. „malá noha“ (zkrácení chodidla v podélné i příčné ose), což je aktivace hlavně m. quadratus plantae s vytvořením výrazné klenby nohy, čímž dochází ke změněnému postavení prakticky ve všech kloubech nohy (viz výše). Od distálních částí těla postupně korigujeme i proximální části, jako jsou kolena, pánev, hlava a ramena.

Malou nohu má smysl cvičit pouze, není-li plochá noha rigidní, kdy se při stoji na špičkách nevytvoří nožní klenba (Zaatar, osobní sdělení, 2008).

Po zvládnutí malé nohy vsedě přecházíme ke stoji a poté k dalším složitějším cvičením. nebo kombinovaně. Cvičíme naboso, necvičíme přes únavu a bolest, až po zvládnutí jednoduchého přecházíme ke cviku složitějšímu.

Pomůcky, které se využívají při senzomotorické stimulaci jsou například molitan, kulové a válcové úseče, posturomed, balanční čocky atd.

Senzomotorickému cvičení musí předcházet zásady, které normalizují poměry na periférii. Jedná se o ovlivnění kůže a podkoží (včetně ošetření jizev), odstranění edému, obnovení kloubní vůle, odstranění blokády a uvolnění a protažení zkrácených svalů. Použití senzomotorické stimulace je nevhodné u akutních bolestivých stavů a u absolutní ztráty povrchového a hlubokého cití (Janda & Vávrová, 1992).

Dalším způsobem stabilizace kloubu jsou prvky z PNF techniky (viz níže).

Nácvik senzometrického cvičení

S nácvikem malé nohy začínáme nejprve v odlehčení (v sedě). Zpočátku terapeut pasivně zkracuje a protahuje chodidlo, aby byl pacient schopen pohyb procítit a zapamatovat si ho. Dalším krokem je nácvik malé nohy s dopomocí terapeuta, který fixuje jednou rukou patu a druhou rukou přednoží pacienta. Nakonec se pacient snaží o vytvoření malé nohy sám bez dopomoci terapeuta, který pouze koriguje chyby.

Po zvládnutí aktivního vytvoření malé nohy se pacient snaží o totéž proti odporu, který je kladen na koleno cvičené nohy. Chyby, které se při nácviku malé nohy nesmí vyskytovat jsou flexe prstů (aktivace dlouhých flexorů prstů), zvedání hlavičky prvního metatarzu od podložky a inverze nohy.

Po zvládnutí malé nohy vsedě přecházíme do stoje. Pacient udržuje malou nohu, má

20 – 30 stupňovou flexi v kolenních kloubech kolena, stahem hýžd'ových svalů se vytočí nad vnější hranu chodidel. Dále korigujeme pánev (měla by být v základním postavení), správné držení hlavy a pletenců pažních.

Obtížnost lze zvýšit náklony trupu v hlezenních kloubech, vytvořením malé nohy ve stoji výkročném, korigovaném stoji na jedné dolní končetině. K nácviku chůze používáme přední a zadní půlkrok (přenos těžiště vpřed a vzad), odvíjení a přivíjení chodidla v předním i zadním půlkroku nebo výpady. Náročnost cvičení zvyšujeme vychylováním pacienta z rovnováhy tlakem v různých směrech na pánev, kyčle, ramena nebo kombinovaně, podřepy a přídatnými pohyby HKK, hlavy a trupu (Janda & Vávrová, 1992).

Cvičení učíme nejdříve na pevné podložce, až poté na úsečích.

12.3.10 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Podstatou metody je usnadnění pohybu pomocí signalizace z vlastního těla, ze svalového vřeténka, Golgiho šlachového tělíska, kloubních a kožních receptorů.

Pohyby, ze kterých technika vychází, jsou převzaty z pohybů zdravého člověka. Ty jsou uspořádány do pohybových vzorců, které mají spirální (obsahuje rotační složku) a diagonální (jde přes osu těla) průběh. Ke stimulaci provedení pohybu se užívá: protažení svalu, přesný úchop, slovní povely, zraková kontrola pohybu, kladení odporu přičemž využíváme iradiace (při zvýšeném odporu dochází v CNS k přenosu vzruchů ze silnějších synergistů i na slabší svaly, které se tak prostřednictvím svých synergistů posílí).

PNF využívá i speciální techniky, které slouží pro zvýšení rozsahu pohybu, svalové síly, zlepšení stability a koordinace pohybu. U pacienta po zlomenině patní kosti lze využít například techniku zvratu antagonistů, do níž patří:

- a) rytmická stabilizace (stabilizuje končetinu nebo část těla v určité poloze, ve které jsou v izometrické kontrakci všechny svalové skupiny příslušného kloubu)
- b) dynamický zvrát – plynulý pohyb v plném možném rozsahu jedním směrem a zpět
- c) stabilizační zvrát – střídání stabilizačně izotonických kontrakcí proti odporu, který brání pohybu).

Dále jsou vhodné také relaxační techniky sloužící ke zvýšení rozsahu pohybu. Mezi ně patří kontrakce – relaxace (odporovaná koncentrická kontrakce zkrácených svalů s následnou relaxací a aktivním pohybem v omezeném rozsahu pohybu) a výdrž – relaxace (odporovaná izometrická kontrakce svalů, které brání zvýšení rozsahu pohybu, s následnou relaxací).

PNF provádíme po sundání fixace zpočátku s dopomocí, později dle stavu pacienta stupňujeme kladený odpor, případně dle schopností pacienta využíváme speciální techniky. Cílem je oslovit oslabené svalové skupiny provádějící pohyb v hlezenním kloubu, případně protáhnout zkrácené svaly (relaxační techniky).

Pro nácvik dorzální flexe a inverze v hlezenním kloubu lze využít I. diagonálu flekční vzorec, pro plantární flexi a everzi I. diagonálu extenční vzorec, II. diagonálu flekční vzorec pro dorzální flexi a everzi a II. diagonálu extenční vzorec pro plantární flexi a inverzi.

Pohyb vždy začínáme od prstců, pohyb je plynulý a koordinovaný.

Například: II. diagonála flekční vzorec: pacient provede extenzi a abdukci prstců, dorzální flexi a everzi nohy (tak, jak je schopen), fyzioterapeut klade maximální odpor flexi, abdukci a vnitřní rotaci v kyčli a tím facilituje svaly pro dorzální flexi a everzi nohy (prostřednictvím iradiace) (Haladová, 2007; Pfeiffer, Votava, 1983).

12.3.11 Vertikalizace a nácvik chůze

Provádíme co nejdříve je to možné, většinou 1. nebo 2. den po operaci. Začínáme sedem na lůžku se spuštěnými bérce (plosky nohou by měly spočívat na pevné podložce), eventuálně nacvičujeme rovnováhu vsedě – má-li s ní pacient problém. Pro stoj o berlích je důležitá opěrná funkce HKK. Proto je nutné posilování paží, pletence ramenního a nácvik úchopu u starších pacientů. Při vertikalizaci pacienta stojí fyzioterapeut na straně postižené DK. Nacvičujeme udržování posturální stability a ovládání berlí.

Chodit začínáme s podpažními berlemi, které dovolují plné odlehčení postižené DK. Využíváme trojdobé chůze, zdatnější pacienty lze naučit chůzi dvoudobou, kdy jdou v první době berle a postižená končetina současně, poté jde zdravá DK před berle. Méně zdatné pacienty učíme chůzi čtyřdobou. Chůzi do schodů nacvičujeme po zvládnutí určité vzdálenosti po rovině (3. – 4. den). Chůze do schodů: zdravá DK, nemocná DK, berle, chůze ze schodů: berle, nemocná DK, zdravá DK.

Při chůzi sledujeme rytmus, délku a šířku kroku, odvíjení nohy, úhel vychylování špičky zdravé nohy a celkové držení těla nemocného. Je-li povolena částečná zátěž postižené DK, dáváme berle francouzské, později jednu francouzskou berli nebo hůl – je-li končetina bolestivá a nestabilní (Haladová & Nechvátalová, 1997; Kříž, 1986).

Při chůzi o berlích horní končetiny nahrazují funkci postižené DK. Pro tuto funkci nejsou vývojově vybaveny, proto dochází k jejich přetěžování, chůzi o berlích vyžaduje nácvik nových stereotypů. Na tyto problémy je třeba při rehabilitaci myslet také (Kříž, 1986).

Později nacvičujeme správný stereotyp chůze bez berlí. Nezatěžuje-li například pacient zevní hranu chodidla, zdůrazňujeme mu, aby po našlápnutí na patu zevní hranu zatěžoval. Vážne-li odrazová funkce prstů, necháme pacienta přenášet váhu dopředu a nazad bez zvedání pat a prstů (Lewit, 2003).

12.3.12 Léčba zaměřená proti otoku

Příčinou vzniku otoku u zlomenin je reakce organismu na prodělaný úraz, případně i na operaci. Vzniká zvýšenou propustností tekutin přes krevní kapiláry. Tyto tekutiny se hromadí v mezibuněčném prostoru a svou přítomností utlačují okolní tkáň včetně tkáň nervové a svalové a také mechanicky brání pohybu. Například útlakem nervů může dojít ke změně vnímání podnětů (například snížení cití, paresteziím apod.). Stáza intersticiální tekutiny může způsobovat i bolest.

Manuální lymfodrenáž

Většina tekutin intersticiálního prostoru je odváděna lymfatickými cévami (lymfatické kapiláry mohou mít 5-10 krát větší průměr než krevní kapiláry a mohou proto pojmout velké množství tekutin). Toho využívá manuální lymfodrenáž. Jde o metodu, která formou vytírání kůže a podkoží urychluje odtok mízy povrchovým mízním systémem, který tvoří 80% celkového mízního systému. Pracuje se přesným sledem hmatů v sestavách pro jednotlivé části těla. Postupuje se od centra k periférii. Hmaty jsou velkoplošné, krouživé, mají pomalou frekvenci a zachovávají směr toku lymfy. Manuální lymfodrenáž se provádí minimálním tlakem, působí pouze na kůži a podkoží a neměla by vyvolat hyperemii, která je naopak žádoucí u jiných druhů masáží (Baniari, 1999; Gúth, 2005).

Cévní gymnastika

Využívá kontrakcí lýtkových svalů, které fungují jako žilní pumpa a tím urychlují krevní cirkulaci a omezuje dilataci žil. Díky tomu dochází k redukci otoku a prevenci tromboembolické nemoci. Nejjednodušším typem je mnohokrát opakované střídání dorzální a plantární flexe nohy (Sammarco, 1995). Provádí se několikrát denně do zblednutí prstů pacienta (Kožušková, osobní sdělení).

12.4 FYZIKÁLNÍ TERAPIE

Fyzikální terapie využívá fyzikálních podnětů k ovlivnění aferentního pohybového systému. Tyto podněty zvyšují nebo alespoň modifikují tok aferentních informací do CNS (Poděbradský, 1998).

Mezi metody používané v klinické praxi patří hlavně fototerapie a kryoterapie, z mechanoterapie manuální lymfodrenáž a manuální ošetření jizvy, méně pak vakuum kompresivní terapie, vířivá částečná koupel, Bassetovy proudy a magnetoterapie.

Lze využít i další metody, jako jsou krátkovlnná diatermie a elektroterapie, v klinické praxi se však k léčbě zlomenin patní kosti příliš často nepoužívají a kromě kryoterapie je fyzikální terapie prováděna většinou až když začne pacient docházet na ambulantní rehabilitaci. (Maňák, osobní sdělení, 2008).

Je nutné dodržovat příslušné kontraindikace.

12.4.1 Fototerapie

Fototerapie terapeuticky využívá účinky energie fotonů elektromagnetického vlnění (v rozsahu od infračerveného záření přes viditelné po ultrafialové záření). Pojem fototerapie

zahrnuje několik metod, z nichž pro pozitivní účinek na hojení jizvy využíváme laser a biolampu (v obou případech jde o viditelné světlo).

12.4.1.1 Laseroterapie

Jedná se o záření monochromatické, polarizované a koherentní. Má biostimulační účinek, kdy je energie elektromagnetického záření absorbována buňkami a ovlivňuje jejich biochemické reakce. Výsledkem je urychlení hojení, změkčení a vyblednutí jizvy. Laser působí i lokálně protizánětlivě a analgeticky.

Dávkování je určováno dle fáze hojení a hloubky uložení ošetřované tkáně. U jizev na noze jde o povrchovou aplikaci (hloubka uložení ošetřované tkáně do 1 cm²), kdy je doporučena energetická hustota od 0,1 J/cm² (akutní stádium) do 4J/cm² (chronické stádium). Počet procedur individuálně dle pacienta, aplikace rastrovacím způsobem (ošetřovaná plocha se rozdělí na jednotlivá políčka a ta se ošetřují semistatickou metodou jedno po druhém), denně (akutní stádium) nebo obden (chronické stádium).

Nedostatečná dávka je zcela bez efektu. Maximální efekt laseroterapie je pozorován po prvních dvou měsících aplikace, pozdější zlepšování se již zpomaluje. Laseroterapii je nezbytné průběžně kombinovat s tlakovými masážemi a promašťováním hojících se ploch (viz výše). Lze využít i kombinace laseroterapie s biolampou. (Mikula, Twrdziková, 2006; Poděbradský, 1998).

12.4.1.2 Biolampa

Využívají polarizovaného, polychromatického a nekoherentního světla (narozdíl od laseru). Vychází z předpokladu, že pro biostimulaci je nejdůležitější polarizace. Účinky a kontraindikace se většinou kryjí s laseroterapií.

Aplikujeme rastrovací metodou (viz výše) ze vzdálenosti 3-5 cm, na každé pole 5 minut, denně (i několikrát – akutní stavy). Celkový počet procedur je individuální (Capko, 1998; Poděbradský, Vařeka, 1998).

12.4.2 Mechanoterapie

Z mechanoterapie lze po zlomeninách využít manuální lymfodrenáž k redukci otoku končetiny (viz výše). Mechanoterapií je i masážní technika využívaná k ošetření jizev po operaci (viz výše). Masáž se provádí většinou před vlastním cvičením, ale je možné ji aplikovat kdykoli během dne (Kříž, 1986).

Další možností jak redukovat otok končetiny je přístrojová masáž v podobě vakuum kompresivní terapie. Lze ji využít ihned po zahájení rehabilitace, kdy je končetina hodně bolestivá a pacientům dělá obtíže provádět cévní gymnastiku, musí však být zhojena pooperační rána.

Vakuum kompresivní terapie využívá kombinace podtlaku a přetlaku. Postižená končetina je pomocí nafukovací manžety vzduchotěsně upevněna v pracovním válci přístroje (obvykle kolem 10kPa, tj. 0,1 baru). V tomto válci se v časových úsecích, které lze nastavit v určitém intervalu, střídají přetlak a podtlak. Díky tomu je z kapilárního řečiště vytlačována (urychlení žilního návratu) a do něho nasávána (zlepšení přívodu tepenné krve) krev. Současně se zvyšuje odtok lymfy a tedy i lymfatická drenáž. Hodnoty přetlaku a podtlaku se nastavují podle subjektivního vnímání pacienta a změny barvy končetiny - používá se minimálních hodnot, které ještě změnu barvy vyvolají. (cca přetlak 6kPa 30 sekund, podtlak – 6kPa 30 sekund). U posttraumatických stavů začínáme i končíme přetlakem. Doba aplikace je 20 až 60 minut (zpočátku kratší), step 5 minut, aplikace dlouhodobá, 4-6 týdnů, zpočátku denně, později 3 krát týdně (Poděbradský, 1998).

12.4.3 Kryoterapie

Jde o procedury negativní termoterapie (terapie využívající chladných a studených podnětů) s teplotou procedur kolem 0° C a méně. Místní kryoterapie je aplikována pomocí chladivých gelů, ledové tříště, sprejů, masáží ledovou kostkou nebo aplikací kryosáčků. Kryoterapie vede ke snížení rychlosti vedení vzruchů, snížení úrovně metabolismu v buňkách, a tím k chladové analgezi, snížení otoku, zpomalení vzniku poúrazového hematomu a aktivity zánětu. Kryoterapie je využívána v akutní fázi úrazu i v poúrazové rehabilitaci (většinou v době zatěžování – po kinezioterapii, dlouhodobém stoji, chůzi). Aplikujeme dle potřeby až na dobu 30 minut, i několikrát denně (Capko, 1998; Poděbradský, 1998).

12.4.4 Hydroterapie

Je aplikace vody s různou teplotou a skupenstvím. Využívá podněty tepelné, někdy i mechanické (vířivé, perličkové koupele) a chemické (přísadové koupele). Na posttraumatické stavy je užívána nejčastěji částečná vířivá koupel DK (Poděbradský, 1998; Sammarco, 1995).

12.4.4.1 Vířivá částečná koupel

Mechanická stimulace kožních receptorů působí analgeticky a svalově relaxačně, zvyšuje lokální cirkulaci, což zlepšuje výživu a okysličení tkání a urychluje jejich hojení. Teplota vody se pohybuje od 36,5 do 40,5°C. Doba trvání je 15-20 minut, frekvence procedur většinou 3 krát týdně, celkem 10 krát. Samotná koupel není tak účinná, proto slouží jako relaxační procedura před LTV a měkkými technikami, které musí navazovat bezprostředně po koupeli (Jandová, 1996; Sammarco, 1995).

12.4.5 Vysokofrekvenční terapie – krátkovlnná diatermie

Jde o přeměnu elektromagnetické energie na energii tepelnou. Důsledkem je vasodilatace, resorpce edémů, zvýšení metabolismu (urychlení hojení tkání), myorelaxační účinek, zlepšení elasticity vaziva (při zlomeninách patní kosti mohou být zasaženy i vazy v oblasti kotníku), analgetický (související s myorelaxací a zlepšením prokrvení).

Dielektrotermie (ohřev v kondenzátorovém poli, cíleno na povrchové tkáně): transregionální aplikace na oblast hlezenního kloubu (bez kontaktu s tělem – nebezpečí kondenzace siločar vysokofrekvenčního pole v oblasti kotníku). Diatermii lze aplikovat eventuelně i přes sádrouvou fixaci, většinou je ale indikována u subchronických a chronických stavů, délka aplikace 15 – 20 minut, intenzita III (pocit příjemného tepla) nebo IV (snesitelné teplo) 3 krát týdně, počet procedur je individuální (většinou stačí 9). U osteosyntéz je KVD kontraindikována (Capko, 1998; Jandová, 1996; Poděbradský, 1998).

12.4.6 Distanční elektroterapie

Využívá působení elektrického proudu, který vzniká v hloubce tkáně prostřednictvím elektromagnetické indukce (elektrická složka je 10 x menší než u klasické elektroterapie).

Basetovy proudy - monofázický, pulzní, sinusový proud, frekvence 72 Hz. Působí na činnost osteoblastů a tím na rychlost tvorby kostní tkáně. Dalším účinkem je podpora cévní proliferace a celkové zlepšení vaskularizace. Délka aplikace: 20 – 30 minut, intenzita 1 (3,5 mV/cm), u tříštivých zlomenin lze možno dosáhnout až 60 minut (step 5 minut), zpočátku denně, později 3 až třikrát týdně, počet aplikací 10 – 30 (Poděbradský, 1998).

12.4.7 Magnetoterapie

Je terapie magnetickým polem. Magnetoterapie má vliv na metabolismus vápníku, čehož se využívá pro urychlení hojení zlomenin. Lze aplikovat i u osteosyntéz. Aplikace

malým solenoidem, 10 – 30 minut denně, zpravidla 10 krát, program a intenzita dle diagnózy
- většinou uvádí výrobce (Jandová 1996; Poděbradský, 1998).

12.4.8 Elektroterapie

Elektroterapie využívá aplikace elektrických proudů nebo impulzů na organismus.

12.4.8.1 Galvanický proud

Jde o použití stejnosměrného proudu. Hlavním účinkem je polarizace tkání. Tím dochází ke kapilární hyperemii, která lokálně zlepšuje trofiku tkání, buněčnou imunitu, urychluje regenerační děje a vstřebávání hematomu a otoků. Pod anodou dochází ke snížení dráždivosti nervu – analgetický účinek. Dávkování: intenzita prahově senzitivní – první pocit průchodu proudu, maximálně 0,1 mA/cm², 20-40 minut, 3 krát týdně, 6-10 krát.

Klidová galvanizace: transregionální aplikace (elektrody jsou připevněny po stranách nebo anteroposteriorně přímo na postižené oblasti)

Dvoukomorová galvanická lázeň: Přenos galvanického proudu je zprostředkován vodou. Kromě účinku proudu zde působí i účinek teploty vody, hydrostatického tlaku a vztlaku. DKK se ponořují do 2/3 lýtek, intenzita prahově senzitivní, katoda na léčené DK, anoda na druhé DK, teplota vody 35° C.

Iontoforéza: Jde o vpravování léčebného roztoku do kůže a sliznic pomocí galvanického proudu. Má lokální účinek vpravené látky v povrchových vrstvách pokožky, reflexní ovlivnění příslušného segmentu a účinek vlastního galvanického proudu. Indikací je například aplikace prokainu nebo mesokainu pro analgetický účinek. (Capko, 1998; Poděbradský, 1998).

12.4.8.2 Nízkofrekvenční proudy

Jde o pulzní nebo střídavé proudy s frekvencí do 1kHz. Mají analgetický účinek, zlepšují trofiku tkání a jejich prokrvení.

Účinky jednotlivých proudů závisí na frekvenci a impulzní formě.

Diadynamické proudy: Jde o nízkofrekvenční sinusové monofázické proudy, nasedající na galvanickou složku. U posttraumatických stavů nejčastěji aplikována kombinace DF, CP, LP.

DF: je dvousměrně usměrněný proud (obě půlvlny jsou stejné polarity a následují bez pauz) s frekvencí 100 Hz s délkou impulzu 10 ms, intenzita prahově až nadprahově senzitivní. Vzhledem k rychlé adaptaci tkání se aplikuje na 1 – 2 minuty jako „premedikace“ před dalšími typy proudů.

CP: Jde o rytmické střídání proudu DF a MF (jednocestně usměrněný proud, frekvence 50 Hz, impulz 10 ms, pauza 10 ms) po jedné sekundě. Intenzita je nadprahově senzitivní (DF) a

prahově motorická (MF). Působí vazodilatačně, hyperemizačně a dráždivě. Tím zvyšuje žilní odtok a resorpci hematomů (vhodný u subakutních posttraumatických stavů).

LP: Na konstantní frekvenci MF (50 Hz) – 4 – 6 sekund nasedá druhá fáze s postupně se zvyšující amplitudou, která proud doplňuje na DF (12 – 18 sekund) a opět plynule přechází do MF. Intenzita je prahově senzitivní (DF) a nadprahově senzitivní (MF). Účinek je analgetický a svalově relaxační.

Aplikujeme transregionálně, délka aplikace je individuální (obecně u akutních stavů kratší – 3 – 5 minut), frekvence je zpočátku 5 x týdně (akutní stavy) až po 1 krát týdně (Jandová, 1996; Poděbradský, 1998).

13 KAZUISTIKA

M. K. narozena r. 1956, pravačka

Diagnóza: fractura ossis calcanei l. sin. aperta

13.1 ANAMNÉZA

Rodinná: bezvýznamná

Sociální: pacientka žije s manželem v panelovém bytě ve zvýšeném přízemí, má jednu dceru, záliby – zahrada, horská turistika

Pracovní: péče o osobu blízkou (manžela, který je imobilní)

Osobní: pacientka neprodělala žádnou vážnější nemoc, žádný úraz ani operaci

Farmakologická: jeden měsíc po operaci zlomeniny patní kosti brala Unasyn a na noc analgetika (Novalgin), v současné době je bez léků

Alergická: bez alergie

Nynější onemocnění: V září 2007 při pádu se žebříku M. K. utrpěla otevřenou kominutivní zlomeninu patní kosti levé nohy. Byla převezena na traumatologické oddělení Fakultní nemocnice, kde byly vyhotoveny RTG a CT snímky, které potvrdily tříštivou nitrokloubní zlomeninu. Při primárním ošetření po přijetí byla provedena jen sutura tržné rány nad mediálním kotníkem. Po dobu deseti dnů měla pacientka končetinu v ortéze ve zvýšené poloze, na patu byl aplikován chladivý gel. Po deseti dnech, kdy částečně ustoupil otok končetiny, byla v celkové anestezii provedena osteosyntéza Y dlahou z laterálního přístupu. Po operaci došlo k nekróze kůže v místě původní traumatické rány, pro kterou byla provedena 10 dní po osteosyntéze kožní plastika defektu pomocí dermoepidermálního štěpu (odběrové místo na levém stehně). Po dobu hospitalizace měla pacientka nohu trvale v obvaze a v ortéze, která zasahovala od hlaviček metatarzů až pod koleno. Končetina byla opět ukládána do zvýšené polohy, chlazená nebyla. Tři týdny po operaci byla extrahována část stehů a měsíc po operaci zbytek stehů.

Druhý den po operaci byla pacientka edukována ohledně třídobé chůze o podpažních berlích. S podpažními berlemi poté chodila každý den. Každodenně bylo prováděno také kondiční cvičení nepostižených částí těla a pasivní pohyby prsty dolní končetiny.

Z nemocnice byla pacientka propuštěna po třech týdnech od úrazu (v polovině října) a bylo jí doporučeno končetinu nezatěžovat. Sedm týdnů od úrazu bylo provedeno kontrolní RTG vyšetření a byla povolena 25% zátěž postižené dolní končetiny. Týden poté začala M. K. docházet na rehabilitaci. V té době byl patrný výrazný otok v oblasti předonoží a prstů.

Aktivní plantární flexe byla 20 stupňů a pasivní plantární flexe 25 stupňů, dorzální flexi z důvodu otoku končetiny pacientka nesvedla, rovněž inverze a everze byly stopové oproti druhostranné končetině. Pacientka udávala brnění v oblasti malíku, které odeznělo při snížení otoku masáží zaměřenou na lymfatický systém. Dále byly prováděny měkké techniky na levostranný m. triceps surae, měkké techniky cílené na jizvu, šetrná mobilizace periferie nohy, stabilizační cvičení nohy s prvky PNF, nácvik správného zatěžování levé dolní končetiny a 15x aplikace laseru v oblasti jizvy. Po čtyřech rehabilitacích dochází k subjektivnímu i objektivnímu zvýšení rozsahu pohybu do dorzální flexe, pronace i supinace, kdy pasivní i aktivní plantární flexe je 35 stupňů a pasivní dorzální flexe je 15 stupňů. Inverze a everze byly nepatrné. Proveden nácvik malé nohy.

V polovině prosince opět zhotoven kontrolní RTG snímek, pacientce doporučena plná zátěž končetiny do dvou týdnů. Je pokračováno v dosavadní rehabilitaci, navíc proveden nácvik chůze, později senzomotorické cvičení v sedě a ve stoje.

Při chůzi patrně borcení mediální klenby nohy, doporučena ortopedická vložka do bot na podporu podélné klenby jako prevence vertebrogenních obtíží pro kratší dolní končetinu. Poté dochází k subjektivnímu zlepšení stavu pacientky i snížení pozátěžových bolestí.

V průběhu rehabilitace byl dvakrát patrný zánět v oblasti laterálního kotníku, který byl pravděpodobně způsoben mechanickým drážděním kůže uvolněným šroubem, který pod kůží prominuje nad úroveň dlahy.

V současné době (4 měsíce od úrazu) přetrvává otok končetiny zhoršující se v klidu a večer, na něj pacientka aplikuje chladivý gel. Bolestivost je přítomna po delším zatížení, při krátkodobé chůzi přítomna není.

13.2 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ

Při pohledu zezadu je pravostranná zadní spina, crista i sedací hrbol výš (minimálně). Pravá infraglutéální rýha i pravá podkolenní rýha je výš než levá (dáno pravděpodobně poklesem klenby postižené nohy). Muskulatura pravého lýtkového svalu je větší. Podélná i příčná klenba levé nohy je lehce pokleslá oproti pravé noze. Je patrná lehká prominence paravertebrálního valu vlevo. Pravá tajle je větší. Pravá lopatka výš než levá se současným oslabením dolních fixátorů vlevo. Pravé rameno je výš než levé a je rotováno dopředu. Hlava držena ve středním postavení. Při pohledu z boku je patrna anteverze pánve, prohloubená bederní lordóza, oploštěná hrudní kyfóza a lehce předsunutá držení hlavy. Ramena jsou lehce v protrakci. Při pohledu zepředu je přítomen oboustranný hallux valgus, horší na pravé straně. Na levé noze je pooperační jizva začínající 5 cm nad a za zevním kotníkem jdoucí k pátému

metatarzu. Jizva je dobře zhojená, bez palpační citlivosti, posunlivost zhoršena ve střední části jizvy. Je patrný otok v oblasti obou kotníků. Kůže na nohou a bérkách je normální. Opět je patrné lehce asymetrické držení ramen (pravé výš) a je zvýrazněná pravé tajle. Stoj na špičkách pro zvýraznění podélné klenby nohy je pro pacientku subjektivně nepříjemný a zatím není možný. Při stožení na dvou vahách je pravá dolní končetina zatěžována 43 a levá 38 kilogramy, což téměř odpovídá normě.

Během aspekčního vyšetření chůze je patrné zvyšování valgozity paty a lehký pokles mediální klenby nohy během opěrné fáze, dále je zjevně zkrácena stojná fáze chůze. Váha těla není přenášena přes zevní hranu plosky nohy, ale rovnou na mediální hranu nohy a rovněž nedochází k odrazu od palce nohy. Chůze se jeví jako „opatrná“.

Povrchové cití na postižené dolní končetině je v normě na všech částech nohy a bérce kromě asi 7 centimetrové oblasti kolem jizvy pod laterálním kotníkem, kde je sníženo - vyšetření ostré/tupé předměty - sníženo lehce, dvoubodovou diskriminaci, grafestezii a termické podněty pacientka v této oblasti nerozlišuje vůbec. Statestzie a kinestezie byla v pořádku, vibrační cití jsem pro nepřítomnost ladičky nevyšetřovala. Při vyšetření zkrácených svalů dolních končetin je zjištěno mírné zkrácení m. rectus femoris a m. triceps surae na pravé dolní končetině, levá dolní končetina je normální (pravděpodobně v důsledku rehabilitace). V oblasti pravého m. soleus a pravostranné plosky nohy jsou přítomny reflexní změny. Je patrné oboustranné oslabení funkce m. abductor hallucis (dle svalového testu 1 na pravé a 2 na levé noze).

Síla svalů zdravé dolní končetiny a svalů kolenního a kyčelního kloubu postižené dolní končetiny dosahuje stupně 5. Svalová síla do plantární flexe dosahuje stupně 4, do dorzální flexe a do supinace s dorzální flexí stupně 3, do supinace s plantární flexí stupně 3+ a do plantární pronace stupně 1. Tyto výsledky jsou pouze orientační, neboť svalová síla může být ovlivněna otokem nohy.

Rozsah pohybu v hlezenních a subtalárních kloubech:

Pravá DK S_A 25 – 0 – 40, S_P 30 – 0 – 45, R_A 20 – 0 – 28, R_P 0 – 0 – 32

Levá DK S_A 20 – 5 – 30, S_P 20 – 0 – 35, R_A 0 – 0 – 10, R_P 10 – 0 – 15

Při vyšetření joint play kloubů dolní končetiny jsem zjistila zhoršenou pohyblivost v oblasti metatarzofalangového a interfalangového kloubu malíku a nižší pohyblivost při dorzoplantárním posunu v Lisfrankově kloubu.

Dolní končetiny jsou stejně dlouhé. Z obvodu levé dolní končetiny je patrný otok v oblasti kotníků a nohy.

Tabulka 1. Obvody dolních končetin

	LDK	PDK
Obvod stehna	48 cm	48 cm
Obvod lýtky	39 cm	40 cm
Obvod nad kotníkem	26 cm	24 cm
Obvod přes kotník	30 cm	26 cm
Obvod přes hlavičky metatarzů	28 cm	25 cm

13.3 ZÁVĚR KAZUISTIKY

Pacientka prodělala nejtěžší typ zlomeniny patní kosti. Od začátku terapie se rozsah pohybů v subtalárním i talokrurálním kloubu zvětšil, kromě everze odpovídají rozsahy pohybu minimálně funkčním rozsahům. Lze předpokládat, že po ústupu otoku se rozsah pohybu ještě zvětší. Částečně může pohybu bránit i Y dlahy, která je umístěna těsně pod kůží. Míru následků vzhledem k přítomnému otoku a zpevňující dlaze zatím určit nelze. Po zhojení zlomeniny bude dlahy pravděpodobně odstraněna. Pacientka by nadále měla provádět cévní gymnastiku a polohovat končetinu do zvýšené polohy v období klidu s cílem dále snížit otok. Ke snížení otoku bych použila i vakuum kompresivní terapii. Nadále by se měla věnovat senzomotorickému cvičení, které pozitivně působí na podporu nožní klenby a zlepšení aktivace svalových skupin stabilizujících nohu i celé tělo. Důležité je, aby se nedávala přednost zvyšování rozsahu pohybu na úkor stability kloubů.

Pacientka by se měla nadále věnovat nácviku správného stereotypu chůze s důrazem na správné přenášení váhy přes laterální okraj nohy a odraz od palce nohy. Měkkými technikami by se měla zlepšovat posunlivost jizvy, neboť v některých místech je kůže srostlá s podkožím a to může způsobit bolestivost při pohybu a tím i změnu pohybových stereotypů.

14 DISKUSE

Zlomeniny patní kosti patří mezi ekonomicky nejnáročnější a prognosticky nejtěžší zlomeniny. Linie lomu většinou zasahuje subtalární kloub, tedy kloub mezi patní kostí a talem (Zwipp, Rammelt, 2006). Z kapitoly týkající se kineziologie nohy je zřejmé, jak důležitý subtalární kloub je, obzvláště při chůzi.

Postavení v subtalárním kloubu ovlivňuje odemčení nebo uzamčení kloubu Chopartova (supinace v subtalárním kloubu) a tím buď zpevnění nohy pro odraz, nebo přizpůsobení se plošky nohy povrchu (pronace v subtalárním kloubu) a utlumení nárazu při dopadu. Pohyb v subtalárním kloubu je navíc reakcí na pohyb v kolenním kloubu (flexe kolenního kloubu vyvolá pronaci v kloubu subtalárním) (Vařeka, Vařeková, 2003). Omezená pohyblivost subtalárního kloubu (následkem omezení jeho pohybu postimobilizační ztuhlostí, inkongruencí kloubních ploch) má tedy důsledky pro celou dolní končetinu (Zwipp, Rammelt, 2006).

Důležitost patní kosti je zřejmá, neboť při zatížení nohy nese dvě třetiny váhy těla, a při chůzi nejdříve došlapujeme na patu. Po její zlomenině se pacient v důsledku bolesti snaží na patu nedošlapovat, nebo ji odlehčovat, mění se stereotyp chůze, práce svalů (například extenzory nohy musí pracovat v protažení, což je pro ně nevýhodné, dochází k jejich přetěžování) (Zaatar, osobní sdělení).

Ne vždy se po úraze podaří obnovit původní tvar patní kosti, zůstává tak póurazová plochá noha, což má důsledky pro celou dolní končetinu i pro páteř. Plochá noha vede k jednostrannému poklesu pánve, na to reagují svaly v oblasti dolních končetin i páteře, vznikají svalové dysbalance (například zkrácení m. iliopsoas zdravé dolní končetiny – následek flečného držení v kolenním a kyčelním kloubu s cílem vyrovnat její relativní prodloužení). Plochá noha také neplní svou fyziologickou funkci, nedochází k dostatečnému tlumení nárazů při chůzi, což vede k časnějšímu vzniku artrózy kloubů postižené dolní končetiny. V případě ploché nohy je proto třeba myslet na vhodnou ortopedickou korekci.

Způsob ošetření zlomenin patní kosti je stále diskutován. Z historického hlediska je díky zpřesnění diagnostiky pomocí RTG a CT patrný posun od konzervativního postupu k operačnímu (Zwipp, Rammelt, 2006). V současné době je konzervativní léčba prováděna u nemocných, u kterých je operační léčba z nějakého důvodu kontraindikována. Rozdílné názory jsou i na způsob fixace. Stehlík a Štulík (2005) tvrdí, že následkem sádrové fixace může dojít k ztuhlosti hlezenního kloubu. Volí proto fixaci nohy v ortéze, kterou pacient může snímat a cvičit dorzální a plantární flexi chodidla. Sádrovou fixaci by dávali jen u

současného vazivového poranění hlezenního nebo Chopartova kloubu. Jiní autoři (Hampel, 2005b; Zwipp, Rammelt, 2006) užívají sádrouvou fixaci. Hojení každé zlomeniny potřebuje klid a fixace pomocí ortézy nebo sádrové dlahy záleží na spolupráci nemocného. Ortézu lze dát jen spolupracujícím pacientům.

Otázkou také je, zda lze ihned po úraze stoprocentně vyloučit přítomnost vazivového poranění. FN v Olomouci je proto zastáncem sádrové fixace. (Maňák, osobní sdělení).

Odlišné názory panují i ohledně volby vhodného operačního postupu (semiinvazivní metody, artroskopicky asistované stabilizace, otevřená repozice a stabilizace), operačního přístupu a vhodného osteosyntetického materiálu.

Například Zwipp (Zwipp, Rammelt, 2006) indikuje k otevřené repozici všechny dislokované zlomeniny, které stabilizuje pomocí dlah. Stehlík a Štulík (2005) jsou zastánci polootevřeného postupu, kde předpokládají méně kontraindikací a pooperačních komplikací. Názory a zkušenosti různých autorů na indikace a kontraindikace léčby se často podstatně liší (Hampel, 2006b, Stehlík, Štulík, 2005, Zwipp, Rammelt, 2006).

Obecně lze říci, že stabilní osteosyntéza umožňuje časnější rozcvičování nohy a tím snížení následků imobilizace. Nevýhodou operačního postupu je riziko pooperačních komplikací. Toto riziko však lze snížit eventuelně vyloučit pečlivým zhodnocením lokálního a celkového stavu nemocného.

Důležité je, aby operace zlomenin zasahujících subtalární kloub obnovila kongruenci kloubních ploch a snížila nebezpečí těžšího stupně poúrazové artrózy (Hoppenfeld, Murthy, 2000). Dosažení dokonalé kongruence kloubní plochy však bývá obtížné a jistý stupeň pooperační artrózy je přítomen vždy (Zwipp, Rammelt, 2006).

Rozdíly jsou i v názorech jednotlivých autorů na věkovou hranici pacientů indikovaných k operaci. Hampel (2006b) uvádí ve Fakultní nemocnici v Olomouci věkovou hranici 65 let, Buckey 40 let. Dle Zwippa (Zwipp, Rammelt, 2006) věková hranice neexistuje, důležitá je kondice a biologický stav pacienta.

Existuje mnoho literatury zabývající se chirurgickým ošetřením zlomenin patní kosti, větším problémem je nalézt literaturu k rehabilitaci těchto zlomenin. V dostupné literatuře jsem našla pouze obecný postup terapie, přesný postup jsem nenalezla. Význam rehabilitace patří v kinezioterapii – snížení otoku, ošetření pooperační jizvy, zvýšení rozsahu pohybu v kloubech nohy, jejich stabilizaci, úpravě vadných pohybových stereotypů jako prevence sekundárních problémů vyplývajících z úrazu. Jinak může dojít k funkčnímu zřetězení problému do celého pohybového systému. Fyzikální terapii pokládám za podpůrnou součást léčby ovlivňující snížení otoku, bolestivosti, urychlení hojení jizvy a kosti.

15 ZÁVĚR

Léčení zlomenin patní kosti je známé od starověku. Přesto doposud patří k prognosticky nejnepříznivějším a často diskutovaným zlomeninám.

Nedislokované zlomeniny jsou léčeny konzervativně, dislokované repozicí a vnitřní fixací, pokud není tento postup kontraindikován. Lze tak vyléčit i pacienty, kteří by byli v dřívějších dobách odsouzeni k artrodéze a k invalidnímu důchodu.

Pro dobrou prognózu pacienta je důležitá správná repozice fragmentů, zvláště v oblasti subtalárního kloubu i následná rehabilitace. Není – li obnovena kongruence kloubních ploch subtalárního kloubu nebo nebyla prováděna adekvátní rehabilitace s odstraněním následků imobilizace, dochází k omezení hybnosti v tomto kloubu, případně ke vzniku pooperační ploché nohy. Vzhledem k tomu, že je pohyb v subtalárním kloubu úzce svázán s pohybem v ostatních kloubech dolní končetiny, má omezení jeho pohyblivosti dalekosáhlejší následky. Projeví se omezením pohybu v Chopartově kloubu a kolenním kloubu. Plochá noha vede k relativnímu zkrácení dolní končetiny, což může mít za následek sešikmení pánve případně se změnami v oblasti páteře.

Cílem rehabilitace je návrat pacienta do běžného života s co nejmenšími možnými následky. Zaměřuje se na minimalizaci následků úrazu, imobilizace i operace. V počátečních stádiích se snažíme redukcí otoku, o urychlení hojení jizvy, kosti, a omezení bolestivosti končetiny. Po ústupu otoku postupně zvyšujeme rozsah pohybu v kloubech nohy, svalovou stabilizaci těchto kloubů a reedukaci správného chůzového stereotypu. K tomu využíváme metod kinezioterapie a fyzikální terapie. Ke komplexní léčbě patří i ortopedická korekce pooperační ploché nohy.

16 SOUHRN

Tématem této bakalářské práce jsou zlomeniny patní kosti, jejich chirurgické řešení a následná rehabilitace.

Jsou stručně popsány základní anatomické souvislosti týkající se patní kosti (kostní anatomie, ligamentózní spojení, cévní zásobení, vnitřní struktura patní kosti).

Další kapitola zaznamenává etiologii a diagnostiku poranění, základní klasifikaci zlomenin patní kosti, konzervativním a operačním způsobem léčby, pooperační péči a možné komplikace.

Ve druhé části je podán přehled vhodných metod fyzioterapie. Fyzioterapeutická léčba je rozdělena na vyšetření, přehled rehabilitace po konzervativní a operační terapii a obsahuje popis jednotlivých technik a metod fyzikální terapie.

Problematiku léčby těchto zlomenin demonstruje kazuistika pacientky s operačně léčenou tříštivou zlomeninou patní kosti, která byla ambulantně rehabilitována.

17 SUMMARY

The subject of this bachelor's thesis is the calcaneus fractures, their surgical treatment and subsequent rehabilitation.

In the anatomy chapter, the basic anatomical features concerning the calcaneus bone are described (bone anatomy, ligament junctions, vascular supply, internal calcaneus bone structure).

The next chapter describes the aetiology and diagnostics of the injury, the basic classification of the calcaneus fractures, conservative and surgical methods of treatment, postoperative care, and the possible complications.

The second part presents an overview of suitable physiotherapeutic methods. The physiotherapeutic treatment is divided into the examination methods, an overview of rehabilitation after conservative and surgical therapy, and it also contains a description of individual physiotherapeutic techniques and method.

A case report of a female patient with a surgically treated comminuted fracture of the calcaneus demonstrates the problems of the treatment of these fractures.

REFERENČNÍ SEZNAM

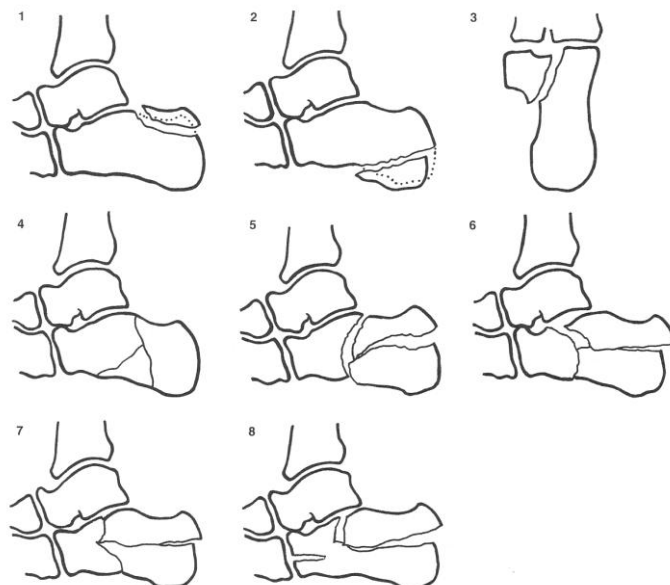
- Appel, H. (1990). Muscular atrophy following immobilization. *Sport Medicine*, 10(5), 42–58.
- Baniari, E. (1999). Manuálna lymfodrenáž jako súčasť komplexnej fyzikálnej antiedémovej terapie. *Rehabilitácia* 32(4), 217-219.
- Capko, J. (1998). *Základy fyziatrické liečby*. Praha: Grada Publishing.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing.
- Čihák, R. (2004). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Dungl, P. (1989). *Ortopédie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum.
- Dungl, P. (2005). *Ortopédie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2003). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Fryer, G. (2000). Muscle energy concepts – a need for change. *Journal of Osteopathic Medicine*. 3(2), 54-59.
- Gavlik, J. M., Rammelt, S., Zwipp, H. (2002). The use of subtalar arthroscopy in open reduction and internal fixation of intra-articular calcaneal fractures. *Injury*. 33(1), 63-71.
- Gúth, A. a kol. (1998). *Výšetrovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutou*. Bratislava: Liečreh Gúth.
- Haladová, E., Holubářová, J., Matějková, M., Musílková, M., Nováková, H., Typlová, M., Vávrová, M. (2007). *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hampel, J. (2006a). Léčení zlomenin kosti patní – část 1. *Úrazová chirurgie*, 14 (1), 1-6.
- Hampel, J. (2006b). *Zlomeniny patní kosti*. Disertační práce. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Hoppenfeld, S., Murthy, V. (2000). *Treatment and rehabilitation of Fractures*. New York: Lippincott Williams and Wilkins.
- Hromádková, J. a kol. (1999). *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H.
- Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace – Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, 25(3), 14-34.
- Jandová (1996). *Fyziatrie 1. a 2. část*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kapandji, I. A. (1987). *The physiology of the Joints. Volume 2 – Lower Limb*. London: Churchill Livingstone.
- Kinkorová, I. (2003). Strečinkové a kompenzační cviky. *Tělesná Výchova a Sport Mládeže*, 69(3), 9-12.
- Koudela, K. a kol. (2002). *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum.

- Kříž, V. (1986). *Rehabilitace a její uplatnění po úrazech a operacích*. Praha: Avicenum.
- Maňák, P., Wondrák, E. (2005). *Traumatologie: repetitorium pro studující lékařství*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Mikula, J., & Twardziková, J. (2006). Multidisciplinární problematika jizev a komplexní možnosti jejich prevence a kombinované terapie. *Rehabilitácia*, 43(3), 155-162.
- Pfeiffer J., Votava J. (1983). *Rehabilitace s využitím techniky*. Praha: Avicenum.
- Poděbradský, J., Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*, Praha: Garda Publishing, a.s.
- Pribut, S. M. (2004). *Gait Biomechanics*. Retrieved 1. 4. 2008 from database on the World Wide Web: <http://www.drpribut.com/sports/spgait.html>.
- Rychlíková, E. (2002). *Funkční poruchy kloubů končetin – diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing.
- Sammarco, J. (1995). *Rehabilitation of the foot and Ankle*. St. Louis: Mosby – Year book.
- Stehlík, J., Štulík, J. (2005). *Zlomeniny patní kosti*. Praha: Galén.
- Tscherne, H., Schatzker, J. (1993). *Major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus. Current concepts in the treatment*. Berlin: Springer Verlag.
- Valmassy, R. L. (1995). *Clinical biomechanics of the lower extremities*. St. Louis: Mosby – Year book.
- Vařeka, I., & Vařeková R. (2003). Klinická typologie nohy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 10 (3), 947-102.
- Wondrák, E. (1964). *Zlomeniny patní kosti*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Zbojan, L., Čelko, J., Strebingerová E. (1991). Možnosti a využití antigravitačnej relaxácie vo fyziatrisko – rehabilitačnej liečbe bolestivých stavov pohybového aparátu, *Rehabilitácia*, 24(2), 73-85.
- Zwipp, H., Rammelt, S. (2006). Calcaneus fractures. *Trauma*, 8 (3), 197-212.

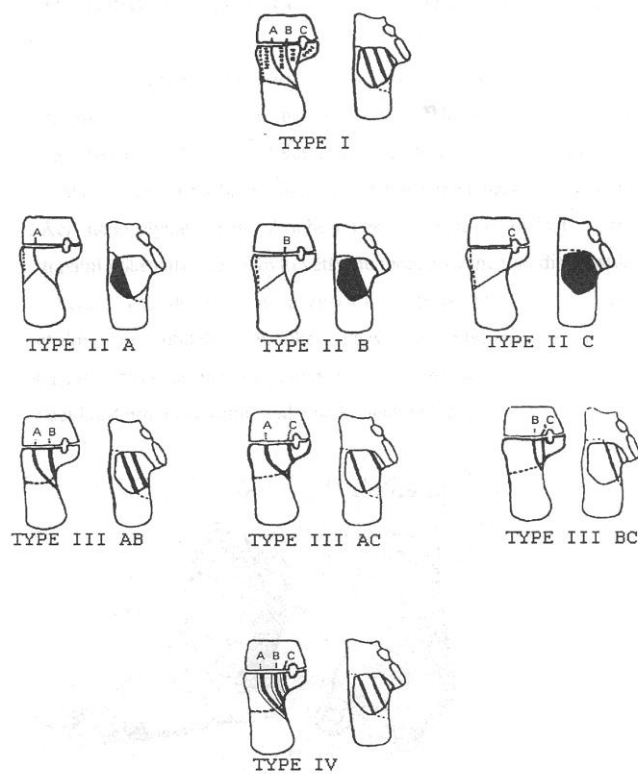
SEZNAM ZKRATEK

AEK	Agisticko-excentrická kontrakce
AGR	Antigravitační relaxace
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
MET	Muscle energy technics
PIR	Postizometrická relaxace
PNF	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA



Příloha 1. Böhlerova klasifikace (Stehlík, Štulík, 2005).



Příloha 2. Sandersova klasifikace (Stehlík, Štulík, 2005).



Příloha 3. Boční RTG snímek levé nohy pacientky po 3 měsících od operace



Příloha 4. Srovnávací boční RTG snímek pravé nohy pacientky po 3 měsících od operace