

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

ZLOMENINY ACETABULA, JEJICH KOMPLIKACE A NÁSLEDNÁ REHABILITACE

Bakalářská práce

Autor: Sabina Suljakovičová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

Praha 2010

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Sabina Suljakovičová

Název diplomové práce: Zlomeniny acetabula, jejich komplikace a následná rehabilitace

Pracoviště: Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Vedoucí diplomové práce: doc. MUDr. Valér Džupa, CSc.

Rok obhajoby diplomové práce: 2010

Abstrakt: Bakalářská práce přináší přehled o epidemiologii, diagnostice a terapii zlomenin acetabula. Rizika a komplikace související se zraněním a léčbou jsou popisovány na základě studií publikovaných u nás i v zahraničí. Práce popisuje postup krátkodobého a dlouhodobého léčebně rehabilitačního plánu.

Klíčová slova: Zlomeniny acetabula, diagnostika, terapie, kyčelní kloub, rehabilitace.

Bibliografická identifikace v angličtině

Author's first name and surname: Sabina Suljakovičová

Title of the master thesis: Acetabular fractures, complications, following physiotherapy

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: Valér Džupa, MD, PhD, Assoc Prof

The year of presentation: 2010

Abstract: The bachelor work provides an overview of the epidemiology, diagnosis and therapy of acetabulum fractures. The risks and complications associated with injury and treatment are described on the researches published at home and abroad. The work describes how short-and long-term hospital rehabilitation is planed.

Key words: Acetabular fractures, diagnostics, therapy, hip joint, rehabilitation.

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Valéria Džurpy, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Praze dne 12. dubna 2010

Sebrina Sufajovic

Poclěkování autora:

Děkuji doc. MUDr. V. Džurpovi Csc. za cenné rady a vedení bakalářské práce a fyzioterapeutce Martině Šimkové za připomínky ke kapitole rehabilitace.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL.....	10
3	KYČELNÍ KLOUB.....	11
	3.1 Anatomie kyčelního kloubu.....	11
	3.1.1 Kostí.....	11
	3.1.2 Svaly.....	12
	3.1.3 Vazy.....	12
	3.2 Biomechanika kyčelního kloubu.....	14
	3.2.1 Kinematika.....	14
	3.2.2 Statika a dynamika.....	14
4	ZLOMENINY ACETABULA.....	16
	4.1 Pojednání o zlomeninách.....	16
	4.2 Diagnostika.....	17
	4.3 Klasifikace.....	19
	4.4 Terapie.....	21
	4.4.1 Konzervativní léčba.....	21
	4.4.2 Operační léčba.....	21
5	DALŠÍ PÉČE.....	25
	5.1 Rehabilitace.....	25
6	KOMPLIKACE.....	27
7	TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZA PO ZLOMENINĚ ACETABULA.....	30
8	REHABILITACE.....	31
	8.1 Rehabilitace předoperační.....	31
	8.2 Rehabilitace časná.....	31
	8.3 Krátkodobý léčebně rehabilitační plán.....	32
	8.3.1 Fáze hospitalizační.....	32
	8.3.2 Fáze ambulantní.....	34

8.4	Dlouhodobý léčebně rehabilitační plán.....	35
8.5	Komplikace rehabilitace.....	37
8. 5.1	Vliv typu zlomeniny na průběh léčby.....	38
9	DISKUZE.....	40
10	ZÁVĚR.....	43
11	REFERENČNÍ SEZNAM.....	44
12	PŘÍLOHY	
12.1	Kazuistika pacienta	
12.2	Obrázky, tabuky	

Seznam zkratk

3D	Třídimenzionální
a.	Arteria
ADL	Activities of daily living
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
CISP	Centrum pro integrované studium pánve
CT	Computer tomography
DK	Dolní končetina
dx.	Dextra
FAST	Focused Assesment for the Sonographic Examination of the Trauma patient
HK	Horní končetina
HKK	Horní končetiny
HSSP	Hluboký stabilizační systém páteře
lig.	Ligamentum
LTV	Léčebná tělesná výchova
m.	Musculus
mm.	Musculi
MRI	Magnetic Resonance Imaging
n.	Nervus
PCA	Patient Controlled Analgesia
RTG	Rentgen
sin.	Sinistra
TrPs	Trigger points
v.	Vena

1 ÚVOD

Zlomeniny pánve patří mezi nejzávažnější poranění skeletu. Provází je vysoký počet komplikací, které mohou bezprostředně ohrožovat život. Jsou způsobeny vždy velkým násilím (výjimkou jsou staří lidé, osteoporotický terén), při kterém často dochází k poranění blízkých struktur, jako vývodných cest močových, orgánů dutiny břišní, poranění nervového systému a velkých cév (Džupa, 2008, Chmelová et al., 2009).

Vyskytují se především u lidí mladšího a středního věku a mají proto významný společenský dopad. Častěji se vyskytují u mužů ve 4. deceniu, ženy dominují ve věku nad 80 let a při suicidních pokusech skokem z výše (Džupa, 2009). Dle studií se počet případů úrazů pánve u nás za posledních 15 let zvýšil na vybraných pracovištích o více než 200 % (Derevjaník et al., 2007, Pavelka et al., 2006, Pavelka et al., 2007).

Příčinou významného zvýšení počtu úrazů pánve u nás i v zahraničí je nárůst nehod související s rozvojem automobilismu a motorismu, ale také v souvislosti s bezpečnostními prvky moderních automobilů, které umožňují závažné nehody přežít. Zlepšení přednemocniční péče a zdokonalení mezioborové spolupráce dávají šanci na přežití polytraumatizovaným pacientům s nepříznivou prognózou (Džupa, 2008, Džupa 2009).

Léčba zlomenin acetabula spočívá v přesné anatomické repozici, rigidní fixaci a časně mobilizaci. Typické pro zlomeniny acetabula je nízký věk zraněných a vysoký počet trvalých následků. Jejich řešení přísluší specializovaným pracovištím s potřebným technickým zázemím a dostatkem zkušeností s léčebným postupem a mezioborovou spoluprací (Pavelka et al., 2007).

Rozhodujícím faktorem pro budoucí život pacienta je dobrý funkční výsledek po léčbě, je ovlivněn mezioborovou péčí, zkušeností operátora a kvalitní primární a následnou rehabilitací, ke které je nutná spolupráce pacienta (Džupa, 2008).

Zranění pánve a acetabula se staly samostatným podoborem v traumatologii a patří mezi nejtěžší a nejobtížněji řešitelné úrazy, proto by péče měla být koncentrována do traumacenter a operace by měli provádět zkušení traumatologové (Rickman et al., 2008, Džupa, 2009).

Podkladem pro další výzkum a studium poranění pánve u nás je multicentrická studie zahrnující pacienty ze 14 pracovišť v České republice a Slovenské republice provedená v *Centru pro integrované studium pánve (CISP)* při 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce Zlomeniny acetabula, jejich řešení a následná rehabilitace je:

- podat ucelený přehled o epidemiologii, diagnostice a terapii zlomenin acetabula,
- uvést rizika a komplikace související se zraněním a léčbou,
- popsat postup rehabilitačního plánu.

3 KYČELNÍ KLOUB

3.1 Anatomie kyčelního kloubu

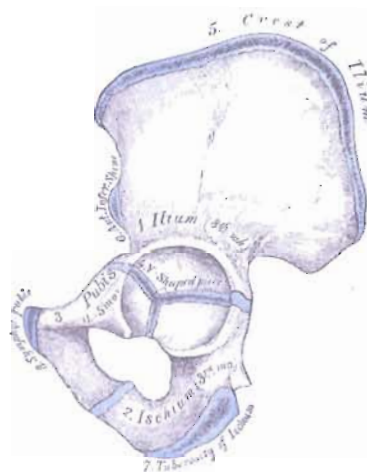
3.1.1 Kostí

Kyčelní kloub (*articulatio coxae*) je jednoduchý kulový kloub (*articulatio sphaeroidea*), omezený (*enarthrosis*), se čtyřmi stupni volnosti. Jamku kloubu tvoří centrální část kosti pánevní nazývaná acetabulum a hlavici proximální konec stehenní kosti zakončený hlavicí (*caput femoris*). Artikulujícími plochami jsou hyalinní chrupavka pokrývající hlavici kosti stehenní asi ze dvou třetin povrchu a chrupavkou pokrytá část acetabula pánevní kosti (*facies lunata*) (Bartoníček et al., 2004, Nedoma et al., 2006).

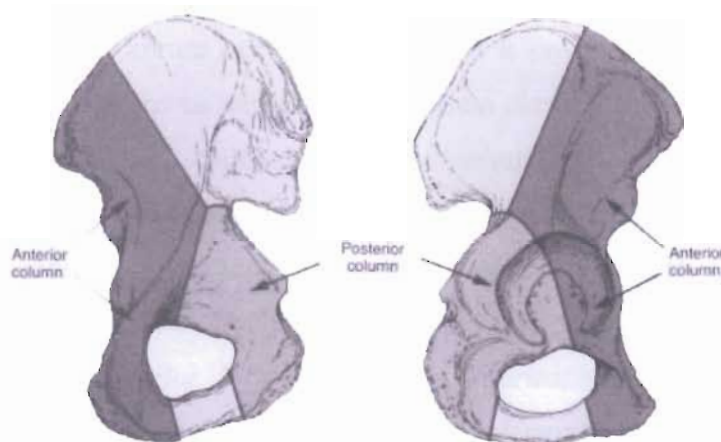
Acetabulum je tvořeno ze třech těl pánevních kostí. Strop tvoří kost kyčelní (*os ilium*), kost sedací (*os ischium*) tvoří dolní zadní část a kost stydká (*os pubis*) dolní přední část. Dle Letournela (1981) je acetabulum součástí dvou pánevních pilířů (předního a zadního), které ve tvaru V značně zesilují celou pánevní kost (Bartoníček et al., 2004). Dnes byla koncepce dopracována a na základě rozsáhlejšího studia zlomenin je tvar acetabula chápán jako obrácené Y. Zadní pilíř (ilioischiální) tvoří kostí kyčelní (*os ilium*) proximálně a kost sedací (*os ischium*) distálně, přední pilíř (iliopubický) zasahuje od *crista iliaca* až k *symphysis pubica* (Chmelová et al., 2009). Nejsilnější částí acetabula je jeho horní okraj, kde se protínají oba systémy pilířů. V klinické praxi se popisuje jako stříška, často samostatně osifikuje a její sklon má značný význam pro stabilizaci stehenní kosti (Dylevský, 2009). Střed acetabula je prohlouben v centrální jamku (*fossa acetabuli*). Kloubní chrupavka zde chybí, prostor je vyplněn polštářkem z tukového vaziva (*pulvinar acetabuli*) a je místem vazivového spojení hlavice kosti stehenní se spodinou acetabula. Vyvýšený okraj kloubní jamky přerušuje ventrokaudálně hluboký zářez (*incisura acetabuli*). Na volný okraj acetabula navazuje vazivové *labrum acetabulare*, zajišťující prohloubení a zvětšení jamky kyčelního kloubu (Čihák, 2006, Bartoníček et al., 2004).

Na proximálním konci femuru popisujeme hlavici, krček a trochanterický masiv. Hlavice (*caput femoris*) má tvar koule, na jejím vrcholu je otvor (*fovea capitis*) pro úpon nitrokloubního vazí *lig. capitis femoris*. Za normálních okolností přechází hlavice v krček (*collum femoris*). Linea intertrochanterica vpředu je přechodem mezi krčkem a trochanterickým masivem tvořeným velkým a malým chocholíkem (*trochanter major et minor*). *Trochanter major* je umístěn laterokraniálně, *minor* směřuje mediodorsálně. Vzadu spojuje oba trochantery vyvýšená

hrana (*crista intertrochanterica*) ohraničující prohloubený útvar vzadu (*fossa trochanterica*) (Bartoníček et al., 2004).



Obrázek 1 : Kostí tvořící pánevní kost, os ilium, os ischium a os pubis (převzato z <http://www.theodora.com/anatomy/images/image237.gif>).



Obrázek 2 : Znáznornění předního pilíře (tmavší barvou) a zadního pilíře (světlejší barvou) (převzato z <http://mg.medscape.com/.../1230552-1246057-1721.jpg>).

3.1.3 Svaly

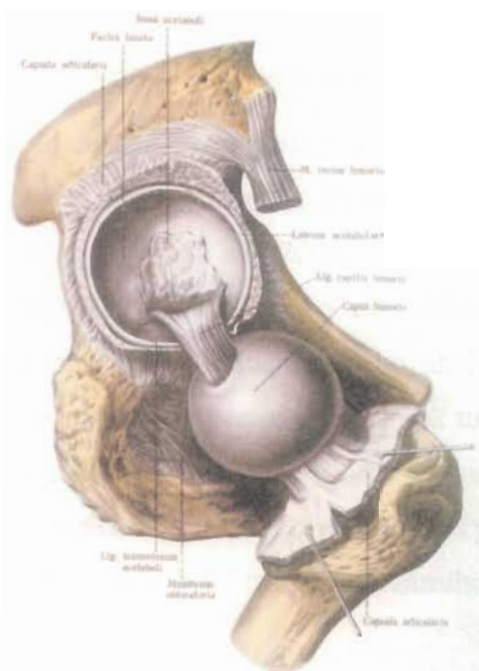
„Rozsáhlý pohyb v kyčelním kloubu je zajištěn 21 svaly, které jsou umístěny v oblasti pánve, hýždě a stehna“ (Nedoma et al., 2006, 194).

Čihák (2006) rozděluje svaly kyčelního kloubu na přední skupinu (*m. iliopsoas*), zadní skupinu (povrchově uložené *m. gluteus maximus, medius, minimus* a *m. tensor fasciae latae*) a hluboké pelvitrochanterické svaly (*m. piriformis, mm. gemelli, m. obturatorius internus* a *m. quadratus femoris*). Pohyb kyčelního kloubu dále ovlivňují svaly stehna: ventrální skupina flexorů (*m. sartorius* a *m. rectus femoris*), mediální skupina adduktorů (*m. pectineus, m. adductor longus, brevis et magnus, m. gracilis* a *m. obturatorius externus*) a dorsální skupina extenzorů (*m. biceps femoris, m. semitendinosus* a *m. semimembranosus*) (viz obrázky 3, 4, 5, a 6 v příloze).

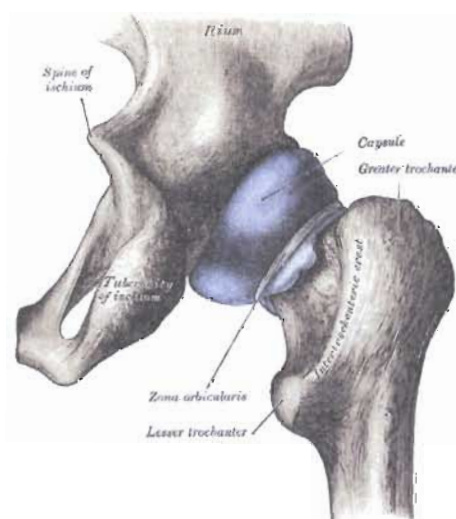
Dle převládající funkce je dále dělíme na flexory, extenzory, krátké zevní rotátory, adduktory a abduktory. S jednotlivými pohyby souvisí rozdělení svalů na hlavní, pomocné, neutralizační a stabilizační (tabulka 1 v příloze) (Čihák, 2006).

3.1.2 Vazy

Vazivový aparát zajišťující stabilitu kyčelního kloubu je velmi silný. Je tvořen vazivovým prstencem na okraji acetabula (*labrum acetabulare*), kloubním pouzdem (*capsula articularis*) a zesilujícími vazy. Na labrum acetabulare navazují další dva vazy *lig. transversum acetabuli* (přemostňující spolu s labrem incisuru acetabuli) a z něj odstupující intraartikulární *lig. capitis femoris*, které se upíná na hlavici femuru. Labrum acetabulare přispívá k prohloubení jamky kyčelního kloubu. Kloubní pouzdro je připevněno na acetabulum po celém okraji těsně zevně od labrum acetabulare (Čihák, 2006, Nedoma et al., 2006). Na femur dosahuje ventrálně na bazi krčku, na spodním okraji krčku se upíná nad *trochanter minor*, na zadní ploše krčku probíhá přibližně jeho středem, takže jeho laterální část je umístěna extraartikulárně (Nedoma et al., 2006). Pouzdro je zpevněováno velmi silnými mimokloubními vazy. Jsou to *lig. iliofemorale* na ventrální straně kloubu (od *spina iliaca anterior inferior* po *linea intertrochanterica*), *lig. pubofemorale* (od *ramus superior ossis pubis* jde kaudálně), *lig. ischiofemorale* na dorzální straně (od *corpus ossis ischii*) a prstencový vaz *zona orbicularis* obkružující krček femuru v jeho nejuzším místě (upíná se na *spina iliaca anterior inferior*) (Čihák, 2006). Labrum a vazy srůstají s kloubním pouzdem v jeden celek. Volné je jen *lig. capitis femoris* uvnitř kloubu (Nedoma et al., 2006). Kloubní pouzdro je nejmohutnější ve své ventrální části a naopak zeslabeno dorzokraniálně (Dungl et al., 2005).



Obrázek 7: Kloubní pouzdro a zona orbicularis (Starding, 2005).



Obrázek 8: Pohled do vnitřku kloubu (Netter, 2005).

3.2 Biomechanika

3.2.1 Kinematika

Rozsah pohybů je omezen příslušnými vazy a vysokým labrum glenoidale. Dále ho ale ovlivňuje celá řada faktorů jako je věk, postižení kloubu onemocněními a úrazy a celkový stav kyčelního kloubu (Bartoníček et al., 2004, Nedoma et al., 2006).

Pohyby v kloubu jsou možné téměř všemi směry. Ze základního postavení je možno provést flexi do 120° (zvětšuje se při současné abdukci), extenzi do 13° , abdukci do 40° (zvětšuje se při současné flexi), addukci do 10° , zevní rotaci do 15° a vnitřní rotaci do 35° (rotace oběma směry se zvětšuje při současné flexi) a pohyby cirkumdukční (Dylevský, 2009).

3.2.2 Statika a dynamika

Statika a dynamika kloubu je velmi komplikovaná. Tvar acetabula, velikost hlavice femuru, směr osy femorálního krčku a osy acetabula jsou hlavními kostěnými faktory pro stabilitu kyčelního kloubu (Kapandji, 1987).

Acetabulum se v dospělosti sklání zevně dolů a dopředu, nicméně postavení a sklon je velmi individuální a variabilní, závislý na věku a pohlaví. Na acetabulu popisujeme rovinu proloženou okrajem acetabula (tzv. acetabulární úhel), svírající s horizontální rovinou úhel $40-45^\circ$ (tzv. inklinace acetabula) a s čelní rovinou asi úhel $30^\circ-35^\circ$ (tzv. anteverze acetabula) (Dylevský, 2009). Osa acetabula směřuje kaudálně, laterálně a ventrálně (Kapandji, 1987).

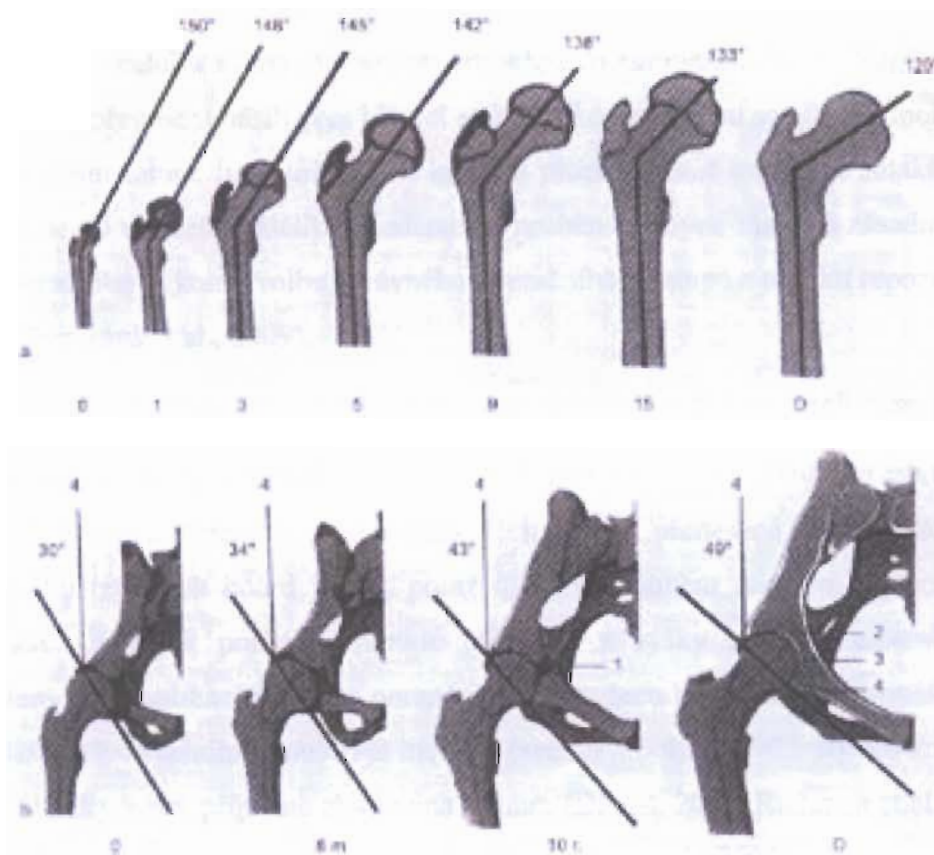
Dlouhý, šikmo probíhající krček femuru je formován dvěma silovými komponentami. První působí přes acetabulum na hlavici, druhá přes velký trochanter na proximální metafýzu femuru (Bartoníček et al., 2004). Osa krčku femuru směřuje kraniálně, mediálně a ventrálně (Kapandji, 1987). Odchytky od osy krčku femuru popisují dva úhly. V rovině frontální je to kolodiazární úhel, definovaný jako úhel, který svírá podélná osa těla stehenní kosti s osou jejího krčku. V rovině transverzální pak torzní úhel, měřený mezi ramenem spojujícím kondyly femuru a ramenem totožným s osou krčku. Oba úhly jsou působením tahu svalů a způsobem zatížení v průběhu ontogeneze fyziologicky formovány ve smyslu snižování obou úhlů. Norma v dospělém věku je 125° u kolodiazárního úhlu a 14° u torzního úhlu s tolerancí $8^\circ-15^\circ$ (Dungl et al., 2005).

Ve vzpřímené pozici není hlavice femuru zcela kryta acetabulem a největšímu tlaku je vystavena její antero-superiorní část. Moment, kdy je hlavice zcela kryta jamkou, je přibližně

v 90° flexi, malé abdukce a zevní rotace (Kapandji, 1987). Míru centrace hlavice v jamce kyčelního kloubu udává tzv. Wibergův úhel, který svírá kolmice procházející středem hlavice se spojnicí středu hlavice a laterálního okraje acetabula. Normou v dospělosti je 20° (Dungl et al., 2005).

Individualita tvaru acetabula, horního konce femuru a prostorové orientace krčku musí být brána v potaz při výpočtech zátěže daného kloubu. Změny biomechanických poměrů na kostech (kolodiafyzární úhel, torzní úhel krčku femuru či Wibergův úhel centrace hlavice femuru v acetabulu) a z nich vyplývající změny v tlakovém zatížení, vyvolávají modelační procesy v kosti a mohou vést k rozvoji osteoartrotických změn (Bartoníček et al., 2004).

Silový vektor působící na kloub je výslednicí gravitace, svalových a vazivových tahů působících na kloubní plochy a jeho velikost a směr závisí na způsobu pohybu a postavení v kloubu (Bartoníček et al., 2004).



Obrázek 9 „a - ontogenetický vývoj kolodiafyzárního úhlu. Čísla pod jednotlivými figurami značí věk (0 – narození, D – dospělost), b – vývoj orientace acetabula. Řez středem kyčelního kloubu ve frontální rovině (1 – Y chrupavka, 2 – facies lunata, 3 – fossa acetabuli, 4 – labrum acetabulare). Podle Lanz-Wachsmuth. *Praktische Anatomie*. Springer-Verlag, 1938“ (Dungl et al., 2005, 810).

4 ZLOMENINY ACETABULA

4.1 Pojednání o zlomeninách

„Zlomeniny lze definovat jako porušení kontinuity kosti, ke které dochází působením síly překračující pevnost a pružnost dané kosti“ (Višňa et al., 2004, 23).

Nejčastěji jsou způsobeny vzrůstajícím počtem zejména dopravních úrazů a v poslední době se jejich počet s rozvojem automobilismu významně zvýšil. Další podíl má i rozvoj stavební činnosti (pády z výše) a adrenalinové sporty (Čech et al., 1978, Džupa, 2009, Chmelová et al., 2009).

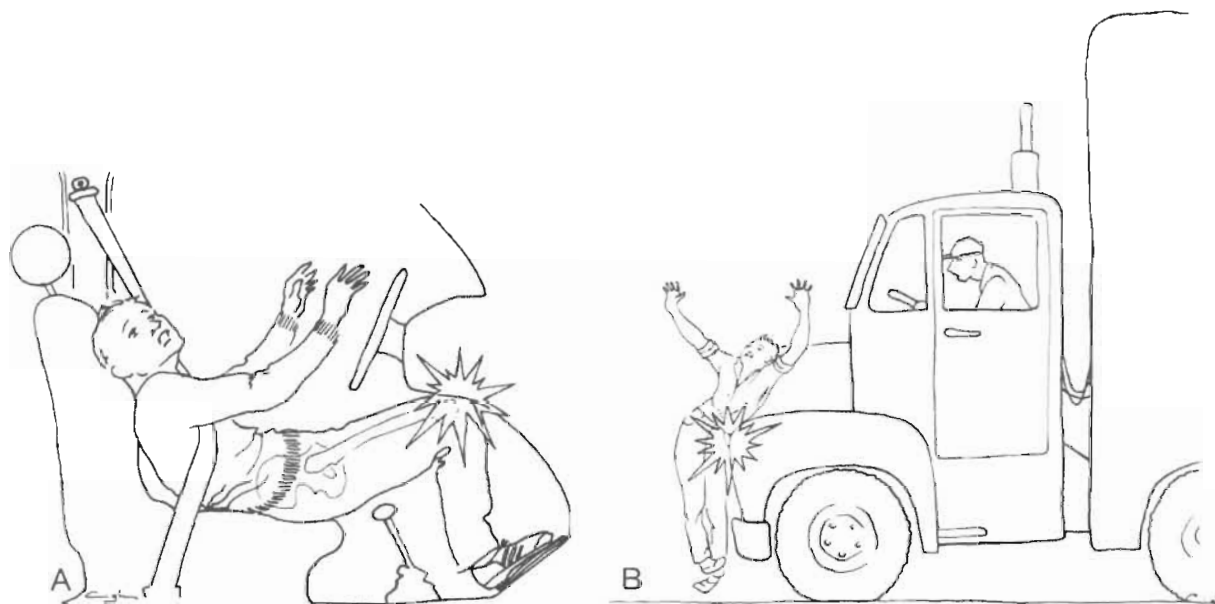
Úrazy pánve převažují u pacientů mladého a středního věku, častěji u mužů, ženy dominují ve věku nad 80 let a u suicidálních pokusů skokem z výšky (Džupa, 2009). Dle nejrozsáhlejší studie, kterou publikovali Giannoudis et al. (2005), je průměrný věk pacientů 39 let a dva ze tří případů jsou muži (Rickman et al., 2008).

Zlomeniny acetabula jsou zlomeniny nitrokloubní (intraartikulární). Vznikají nepřímým mechanismem po přenesení násilí přes hlavici stehenní kosti. Mohou se týkat jednoho nebo obou pilířů. Dle průběhu lomné linie může část kloubní plochy zůstat spojena s intaktní částí kosti kyčelní, nebo se od ní zcela oddělit. Lokalizace a průběh lomných linií má zásadní význam pro plánování operačního výkonu, volbu správného operačního přístupu a taktiku repozice fragmentů zlomeniny (Chmelová et al., 2009).

Epidemiologie vzniku zlomenin acetabula je zapříčiněna dvěma mechanismy vzniku:

- **Vysokoenergetické násilí** – skupinu tvoří lidé mladého a středního věku, muži jasně převažují nad ženami. Poranění při autonehodách (násilí přenesené přes flektované koleno o palubní desku tzv. dash board injury, poranění chodců autem nárazem do boku) a hlavně motonehodách. Dále pak poranění vzniklé při pádu z výšky a při suicidálních pokusech (převažují ženy). Komplikací u těchto poranění je propagace linie lomu proximálně (na lopatu kyčelní, oblast křížokyčelního kloubu) či distálně (sedací hrbol, raménka stydké kosti), poranění cév a nervů úlomky kostí, případně zlomenina femuru (Džupa, 2008, Rickman et al., 2008). V 50 % jsou zlomeniny spojeny s luxací kyčelního kloubu (Višňa et al., 2004).

- **Nízkoenergetické násilí** – tuto skupinu tvoří lidé vyššího věku s osteoporotickou kostí (predispozice žen), úrazy při prostém pádu v terénu na bok, nebo při pádu ze štaflí či kola (Džupa, 2008).



Obrázek 10: A: tzv. "dash board injury", násilí působící přes flectované koleno B: násilí působící přes velký trochanter (Tile, 1995).

4.2 Diagnostika

„Při primární diagnostice, primárních léčebných opatřeních a výběru operačních výkonů je třeba vycházet ze standardizovaných postupů, které je nutné modifikovat podle celkového stavu zraněného a jeho reakcí na léčbu“ (Džupa, 2009, 14).

„Klinické vyšetření pouze napovídá možnost poranění acetabula“ (Pokorný et al., 2002, 20).

Při vysokoenergetických úrazech je u polytraumatizovaného pacienta zlomenina acetabula zřídka kdy hlavním bodem zájmu a život ohrožující krvácení z acetabulárního lomu je velmi neobvyklé. Nicméně při standardní RTG kontrole je třeba vyloučit kombinovanou zlomeninu pánve a acetabula, která se často vyskytuje v přítomnosti významně dislokované zlomeniny acetabula. V těchto případech se musí v léčebném procesu postupovat jako při zlomenině pánve, významném zdroji krvácení, a řešení acetabulární zlomeniny je odloženo na později (Rickman et al., 2008).

Diagnostika poranění pánve se opírá o klinické vyšetření, RTG a CT dle kterých se provede rozvalha o léčebném postupu (Višňa et al., 2004).

Při diagnostice vycházíme z anamnézy (mechanismus úrazu) a klinického nálezu (tvar

pánve, asymetrie). Palpačně předozadním a bočním tlakem posuzujeme stabilitu. Zjišťují se příznaky jisté (deformace končetiny, krepitace úlomků, patologická pohyblivost končetiny) a příznaky pravděpodobné (bolest, otok, funkční porucha končetiny) (Višňa et al., 2004).

Zlomeniny acetabula se projevují šokující bolestí v kyčelním kloubu i při pasivní poloze končetiny, změnou funkcí dolní končetiny (omezením nebo neschopností volní aktivity). Traumatizovaný má dolní končetinu ve změněném anatomickém postavení. Při prolomení dna acetabula a posunu hlavice stehenní kosti do pánve vzniká zkrácení dolní končetiny a oploštění trochanterické krajiny, u zlomenin zadního pilíře je končetina ve zkrácení a semiflexi v kolenním kloubu (Višňa et al., 2004).

K rychlé orientaci o poranění pánevního skeletu slouží standardní předozadní snímek. Jako základní vyšetření při zlomeninách acetabula je používáno provedení čtyř snímků. Provádí se dva předozadní snímky (na pánev a na postiženou kyčel) a doplňují se o dva šikmé snímky kyčle (pravé a levé) navržené Letournelem. U všech zlomenin pánve se pořizují vchodové (inlet view) a východové projekce (outlet view) dle Penala a Sutherlanda. Cílem vyšetření je lokalizace a určení průběhu jednotlivých lomných linií, přítomnosti volných fragmentů, typu dislokace poraněného skeletu pánve (Chmelová et al., 2009).

U závažnějších zlomenin a v důsledku častých přidružených komplikací, zejména je-li fraktura vzniklá spolu s dalšími významnými zraněními, je indikováno komplexní CT vyšetření (Pavelka et al., 2006). Rickman (2008) tvrdí, že s výjimkou mimořádných případů je nyní provedení CT vyšetření téměř povinné.

Výhodou CT vyšetření je kvalita a rozsah zobrazení, detailní morfologie zlomeniny, přesné zobrazení devastace kloubní plochy a přítomnosti volných fragmentů v kloubu. Chybí-li však kvalitní 3D rekonstrukce, může být hodnocení skenů obtížné. Tuto situaci řeší Harris et al, kteří navrhli novou klasifikaci zlomenin dle CT obrazu (Chmelová et al., 2007). Chmelová et al. dále poukazují na to, že u hemodynamicky stabilních pacientů mohou CT skeny nahradit outlet a inlet snímky postižené pánve, ale dokonce i standardní předozadní snímek u případů, kde by nešla provést požadovaná centrace a expozice (Chmelová et al., 2006).

Dalšími diagnostickými metodami v případě podezření na zlomeninu pánve jsou ultrasonografické vyšetření tzv. FAST (Focused Assessment for the Sonographic Examination of the Trauma patient), kterým lze velmi rychle prokázat volnou tekutinu v dutině břišní a tím poškození intraperitoneálních orgánů, dále retrográdní uretrocystografie, která rychle pomocí kontrastní látky prokáže nebo vyloučí poškození močového měchýře a uretry (možností je i její

podání spolu s CT vyšetřením), a angiografie, která rychle lokalizuje krvácení a embolizuje zdroje krvácejících tepen. Pro posouzení stavu měkkých tkání pak slouží MRI (Chmelová et al., 2009).

4.3 Klasifikace

Klasifikace zlomenin acetabula je návodem pro diagnostiku a terapii. Umožňuje zařadit zlomeninu dle typu, lokalizace a závažnosti a umožňují porovnání výskytu zlomenin a výsledku jejich léčení (Pavelka et al., 2009).

Protože typ zlomeniny a směr dislokace závisí na kombinaci směru působící síly a pozice hlavice femuru v okamžiku násilí, je počet proměnných u acetabulárních lézí mnoho (směr posunutí, přítomnost dislokace, počet fragmentů, poškození kloubní chrupavky hlavice femuru nebo acetabula) a počet možných typů zlomenin je obrovský. Téměř všechny zlomeniny lze ale zařadit do některého modelu, což umožňuje jejich klasifikace. Dle Tilea klasifikace slouží k porovnání jednotlivých případů mezi specializovanými centry a je vodítkem pro léčbu (Rickman et al., 2008, Tile, 1995).

Nejčastěji se zlomeniny acetabula klasifikují dle Judeta a Letournela. Jejich dvoupilířová klasifikace zlomenin je založena na přesné definici předního a zadního pilíře (viz anatomie), které jsou dobře čitelné na klasických RTG snímcích. Vychází z představy, že acetabulum netvoří jen jamka, ale zahrnuje i kostní struktury, které ji podpírají. Momentálně se ale stále častěji pro klasifikaci používá komplexní klasifikace systému AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen), která z Letournelovy klasifikace vychází (Višňa et al., 2004, Chmelová et al., 2009).

Pro hodnocení zlomenin acetabula pomocí CT vyšetření, vytvořili Harris et al. novou klasifikaci založenou na hodnocení axiálních CT skenů, která pomáhá v orientaci při novém způsobu zobrazování (Chmelová, et al., 2009).

AO klasifikace acetabula rozeznává 3 základní typy zlomenin a dále 9 skupin a 27 podskupin:

- **Typ A** – zlomeniny částečně intraartikulární, postižení pouze jednoho pilíře (předního nebo zadního),

A1: zlomeniny zadní hrany acetabula (stabilní – nestabilní), poměrně časté zranění které vzniká nárazem hlavice femuru na stříšku acetabula, často bývá spojeno se zadní luxací kyčle),

A2: zlomeniny zadního pilíře,

A3: zlomeniny předního okraje a zlomeniny předního pilíře,

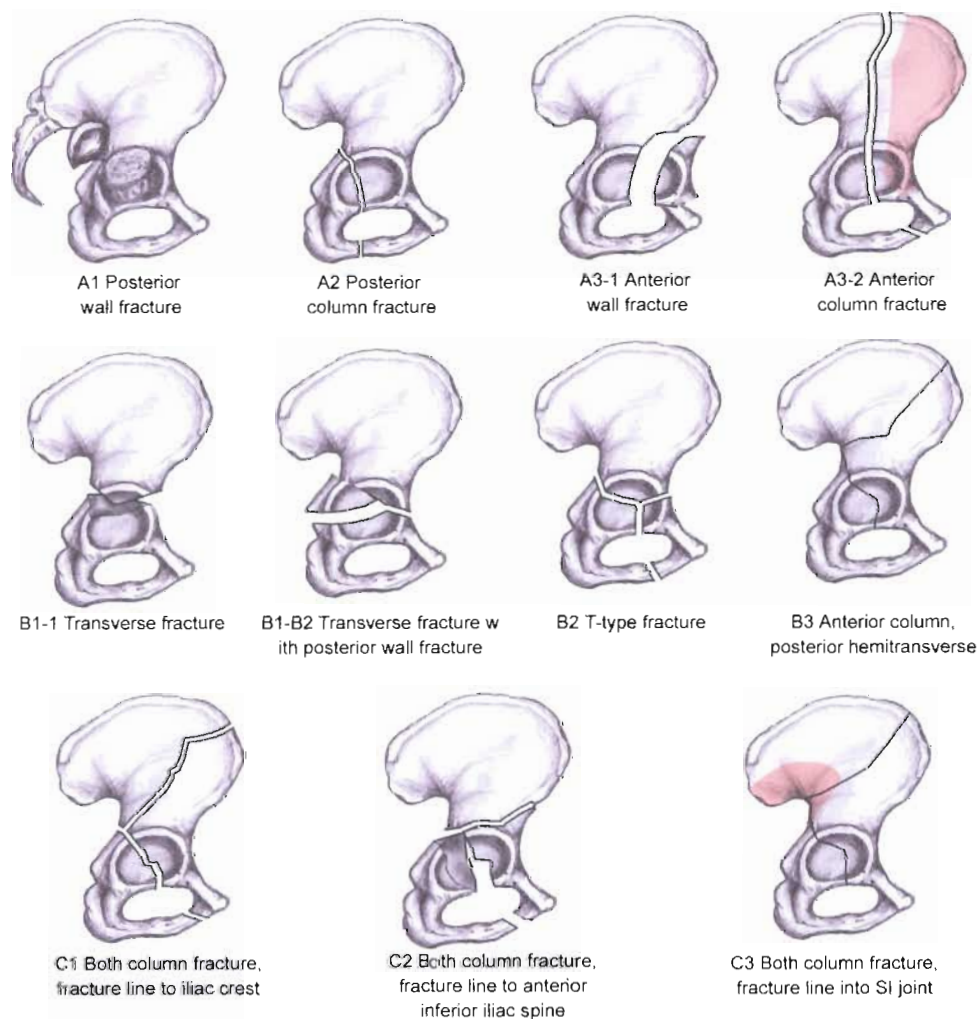
• **Typ B** – zlomeniny částečně intraartikulární, příčná zlomenina acetabula (lom prochází oběma pilíři a pánevní kost rozděluje na dvě části), částečně nestabilní,

B1: transverzální lom,

B2: T-lom,

B3: přední/zadní pilíř horizontálně orientován,

• **Typ C** – zlomeniny kompletně intraartikulární, postiženy oba pilíře s oddělením kloubní plochy od lopaty kosti kyčelní (tzv. „plovoucí acetabulum“), často protruduje hlavice femuru do nitra pánve,



Obrázek 11: Klasifikace dle systému A/O (převzato z <http://emedicine.medscape.com/article/1246057-overview>)

C1: zlomeniny obou pilířů – vertikální lom (jsou časté),

C2: horizontální lom,

C3: zlomeniny obou pilířů s poškozením křížokyčelního kloubu (Tile,1995, Pokorný, 2002).

Zlomeniny typu A vznikají působením menší úrazové energie. U vysokoenergetických zlomenin typu B a C se pravděpodobnost dalších přidružených poranění zvyšuje na 80 % (Džupa, 2009).

4.4 Terapie

Klasifikace je terapeutickým návodem k jejich léčení. Je nutné přesně klasifikovat zlomeninu a dle toho naplánovat operační výkon. Přidružená poranění struktur vyskytujících se v oblasti pánve jsou rozhodujícím faktorem pro výběr terapeutického postupu, časování jednotlivých kroků a prognózu pacienta (Džupa, 2008).

4.4.1 Konzervativní léčba

Ke konzervativní terapii lze přistoupit u jednoduchých nedislokovaných nebo jen málo dislokovaných zlomenin s intraartikulárním posunem do 2 mm (což je průměrná hloubka acetabulární chrupavky) a v případě, že to celkový stav pacienta nebo lokální stav měkkých tkání nedovoluje operovat (Rickman et al., 2008).

U nedislokovaných zlomenin je terapií chůze o berlích bez zatěžování postižené končetiny (Pokorný et al., 2002). Nejčastěji se však využívá skeletální trakce v ose končetiny za kondyly stehenní kosti, tahem 1/10 hmotnosti pacienta po dobu 3-4 týdnů (Pavelka et al., 2006). Postel by měla mít mírně skloněnou hlavu, aby se zabránilo posunu pacienta po posteli ke spodnímu konci (Rickman et al., 2008). Trakce je také indikována u pacientů, kde riziko výkonu převyšuje výhody operační léčby, ale i přechodně u pacientů s výraznou vertikální dislokací acetabulárního segmentu (Pavelka et al., 2006, Pokorný et al., 2002). Hlavní nevýhodou konzervativní léčby je dlouhodobá imobilizace na lůžku a s tím související riziko komplikací (tromboembolických, kardiopulmonálních, dekubitů, úbytku svalové hmoty, kanálkový infekci v místě zavedené trakce) včetně ztížené ošetrovatelské péče o zraněné (Pokorný et al., 2002).

4.4.2 Operativní léčba

U zlomenin acetabula je v současné době kladen důraz na operativní řešení, které je

zajištěno stabilní osteosyntézou. Dokonalá anatomická repozice, dosažení správného tvaru kloubní plochy a stability kloubu, rozhoduje o dobré funkci kloubu (Džupa, 2008, Rickman et al., 2008). Zárokem se minimalizuje rozvoj postraumatické artrózy v kyčelním kloubu, akceleruje rehabilitace a tím dají předpoklady pro dobrý funkční výsledek (Čech et al., 1982, Džupa 2008). I když po operativním restaurování není prognóza kloubu dobrá, je anatomická repozice nutná k přípravě terénu pro budoucí rekonstrukční výkony (Perry et al., 1997).

● Indikace k výkonu

Dislokované acetabulární zlomeniny komplikované luxací nebo subluxací jsou většinou indikací k okamžité operativní léčbě, pokud to celkový stav pacienta dovoluje (Čech et al., 1982). Indikací k výkonu je kloubní instabilita, která rychle vede k degenerativním změnám (Rickman et al., 2008). Luxace kyčle (subluxace nebo úplná luxace), by měla být řešena při první možné příležitosti a obvykle vyžaduje celkovou anestezii. Je prokázáno, že pokud přítomnost luxace kyčle přetrvává, dochází ke zvýšení rizika vzniku avaskulární nekrózy hlavičky femuru z 5,6 % na 9,2 % (Rickman et al., 2008). S přibývajícím dobou od úrazu také narůstá riziko poškození *n. ischiadicus*, zhoršují se podmínky prokrvení, riziko trombózy (Čech et al., 1982).

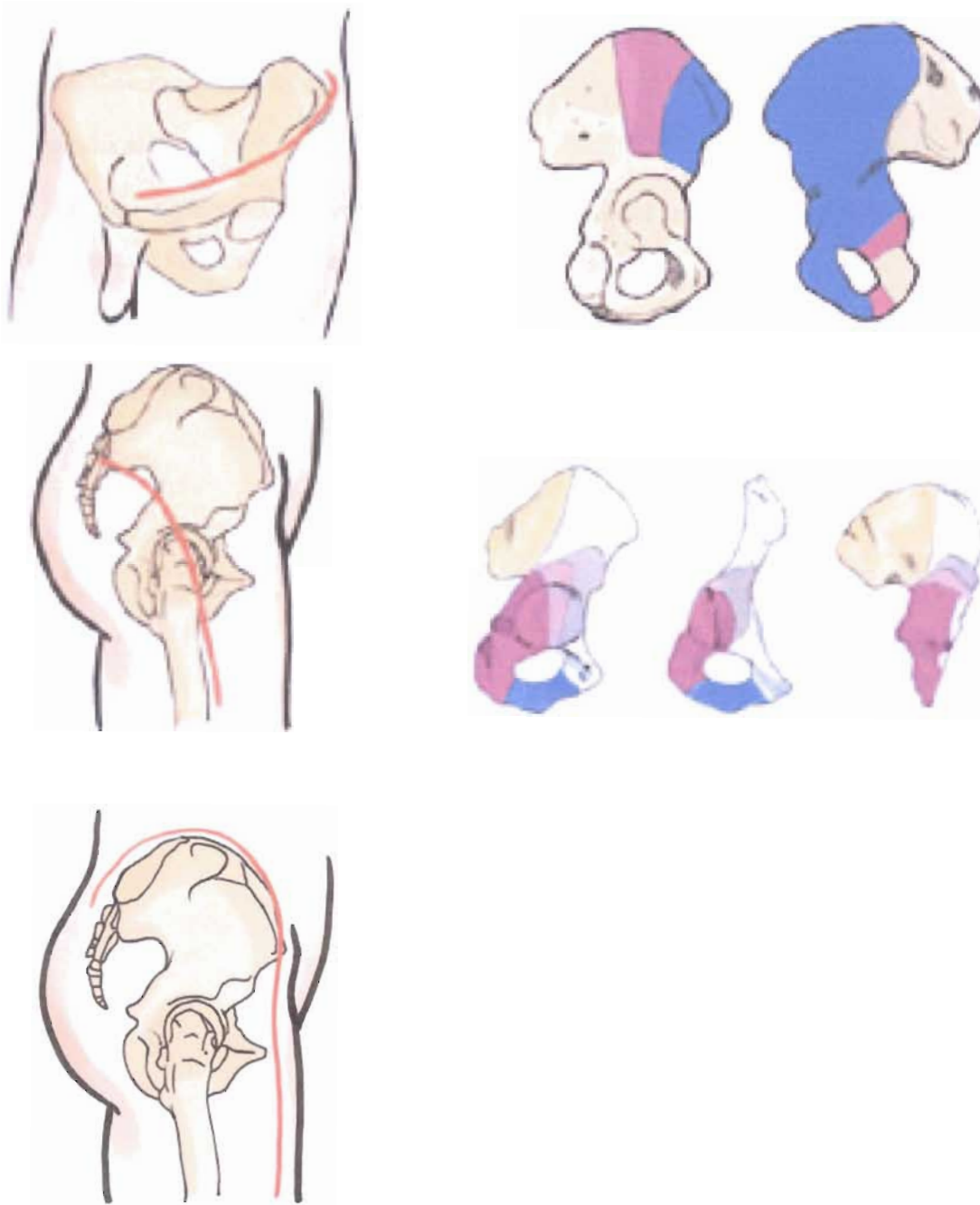
Operační řešení patří mezi nejobtížnější osteosyntézy v traumatologii. Pro stabilizaci se používají šrouby a neutralizační dlahy (Višna et al., 2004, Pokorný et al., 2002). Počet operovaných pacientů je výrazně vyšší u typu C (Džupa, 2009).

● Operační přístupy

Výběr operačního přístupu k acetabulu závisí na typu zlomeniny (viz obrázek 12). Stabilizace zlomenin zadní stěny a zadního pilíře acetabula se provádí z Kocherova-Landebeckova přístupu (Perry et al., 1997). Rizikem je možnost poškození *n. ischiadicus*, které je zároveň nejčastější nervovou lézí spojenou s ošetřováním zlomenin pánve (Pavelka et al., 2006). Operátor musí být v této oblasti dobře orientován, protože anatomie této oblasti je variabilní (Rickman et al., 2008).

Přístup Smith-Petersenovou cestou je bezpečný k ošetření předního pilíře acetabula (Pavelka et al., 2006). Komplikovanější zlomeniny je nutno řešit ilioinguinálním přístupem dle Judeta a Letournela. Při tomto rozsáhlém přístupu je riziko poranění *a. et v. Femoralis*, *n. femoralis*, *n. ilioinguinalis*, *n. genitofemoralis*, *n. cutaneus femoris lateralis*, *n. obturatorius*, nervového kořene L5, močového měchýře a *funiculus spermaticus* u mužů a hrozí také riziko vzniku tříselné kýly v jizvě pooperačně (Pavelka et al., 2006). U některých komplikovaných typů

zlomenin acetabula je nutno provést repozici a ostoesyntézu z obou operačních přístupů, nebo použít rozsáhlý iliofemorální přístup dávající přehled o celé polovině pánve (Višna et al., 2004, Rickman et al., 2008).



Obrázek 12: Stylizované kresby Kocher-Langenbeckova a Letournelova Ilio-inguinálního přístupu a rozsah terénu který může být z daného přístupu viděn - v barvě tyrkisové, nebo nahmatán - ve fialové. Dole pak rozšířený iliofemorální přístup (Rickman et al., 2008).

Při rozhodování o cestě přístupu k acetabulu je nutno vzít v úvahu benefity a limitace, ale zároveň komplikace, které mohou přijít se ztrátou času, krve, a poškození kůže a svalové tkáně (Perry et al., 1997).

Extrakce použitého kovového materiálu je technicky náročná a je nutno ji dobře uvážit a někdy od ní lze i ustoupit. Pro jednoduché fixace u zlomenin typu A1 lze z těchto důvodů použít šrouby vstřebatelné (Pokorný et al., 2002).

- Kontraindikace

obecné - vážné systémové onemocnění, sekundární multiorgánové selhání v souvislosti s polytraumatem, systémová infekce nebo celková sepsis,

lokální - místní infekce, extrémní osteoporóza,

relativní - těžké rozdrčení, již existující artróza (www.emedicine.com).

5 DAŠÍ PÉČE

V pooperačním období je důležité sledovat a zabezpečit funkci kardiovaskulárního a respiračního systému, homeostázu organismu, dále pak správnou funkci drenáže rány, jejího sterilního krytí a zabezpečení nízkoinfekčního prostředí v bezprostřední blízkosti pacienta (Gulášová, 2008). V rámci profylaxe pooperačních komplikací se doporučují podávat intravenózně aplikovaná širokospektrá antibiotika po dobu 72 hodin (Ryšavý et al., 2006).

Pacienti se zlomeninami acetabula a pánve mají zvýšené riziko k rozvoji tromboembolických komplikací. Trauma vzniklé vysokoenergetickým násilím, poranění pánevních cév, přidružená zranění včetně zranění dolních končetin, potřeba krevní transfuze před a po operaci, delší doba operace a následné imobilizace pacienta jsou predisponujícími faktory pro tvorbu krevních sraženin (Ryšavý et al., 2006). Jako prevence jsou nasazeny antitrombotická farmaka a doporučuje se pokračovat v jejich užívání po dobu 3 měsíců (Pokorný et al., 2002).

Výrazným limitujícím faktorem provázejícím zranění je bolest. Zpočátku jsou léky na bolest podávány injekčně, nicméně mnozí pacienti jsou schopni používat tzv. čerpadlo PCA (Patient Controlled Analgesia). To nabízí pacientům výhody vlastního dávkování léku a kontroly své bolesti. Při použití nehrozí nebezpečí, že by pacient dostal příliš velkou dávku léku díky funkci nastavení maximální dávky (www.emedicine.com).

Stav pacienta a neschopnost se samostatně vyprázdnit často vyžaduje zavedení močového katétru. Je třeba dbát, aby se nestal zdrojem sepse, a proto by měl být odstraněn pokud možno co nejdříve (www.emedicine.com). V důsledku dlouhodobé imobilizace se mění funkce střev a pacienti trpí zácpou. Dostatečný příjem tekutin, strava s obsahem vlákniny, případně podání projímadel by měla pomoci k vyprázdnění. Pokud jsou tato opatření neúspěšná, je indikován klystýr (Gulášová, 2008).

5.1 Rehabilitace

„Léčení zlomenin spočívá v zásadě na třech principech: přesné repozici, retenci úlomků dostatečnou imobilizací a rehabilitací“ (Maňák et al., 1998, 14).

Rehabilitace je součástí léčby zlomenin. Výsledek léčby závisí jak na operačním výkonu realizovaném na vysoké odborné úrovni, ale také i na následné rehabilitaci (Gulášová, 2008).

● Rehabilitace časná

S rehabilitací na lůžku se začíná bezprostředně po odeznění pooperačních bolestí (Paveřka et al., 2006). Zaměřuje se na prevenci:

- tromboembolických a kardiopulmonálních komplikací - pacientem aktivně prováděná cévní gymnastika, polohování končetin, použití kompresních punčoch (Gulášová, 2008),
- pneumonie (z důvodu neadekvátní funkce plic) – pacientem aktivně prováděná dechová gymnastika (Hromádková et al., 1994),
- dekubitů – nečinností na lůžku vznikají dekubity, kterým je nutno předcházet zajištěním pravidelného polohování predisponovaných míst (Mikula et al., 2008),
- úbytku svalové hmoty – extrémně rychle dochází k úbytku svalové hmoty z nečinnosti, proto jakmile to bude možné začleníme prvky izometrického cvičení na aktivaci svalů (zejména *m. quadriceps femoris*) (Hromádková et al., 1994).

● Krátkodobý léčebný plán

Pokračuje v rehabilitaci ve smyslu zachování maximální možné kondice, posílení svalstva dolních končetin, horních končetin a trupu, rozšiřování svalové síly v operované dolní končetině a s šetrnou mobilizací kloubu začínáme již po 1 týdnu od operace (Gulášová, 2008).

● Vertikalizace

Čas vertikalizace závisí na operatérovi. Časná vertikalizace je možná u poranění bez porušení pánevního kruhu, s minimálním postižením křížokyčelních kloubů po provedení stabilní osteosyntézy předního segmentu, jinak je doporučováno odložit vertikalizaci o 5-6 týdnů po operaci (Džupa, 2008).

● Zátěž

Diskutabilní je otázka časně vertikalizace a timingu zátěže (Pavelka et al., 2006, Pavelka, et al., 2007). U zlomenin acetabula se z důvodu protekce úrazem vždy postižené hlavice femuru se zátěží nespíchá. Průměrně je doporučován čtyřtýdenní klid na lůžku (Džupa, 2009). Mobilizace se zahájí chůzí o berlích bez zátěže postižené dolní končetiny (Pavelka et al., 2006). Částečná zátěž do jedné třetiny hmotnosti se povoluje po 12 týdnech, plná zátěž nejdříve po 5-6 měsících nebo později (Pavelka et al., 2007). Při známkách nekrózy hlavice femuru v průběhu léčby, je nutné dlouhodobé odlehčení (Čech et al., 1982).

● Dlouhodobý léčebný plán

Návrat provozování sportovních činností může být po poučení a za nepřítomnosti komplikací asi po roce (www.emedicine.com). Nemocní jsou sledováni po propuštění do ambulantní péče v 6 týdnech, ve 3, 6, 9 a ve 12 měsíci, pokud nenastanou komplikace pak jednou ročně po dobu 5 let. (Pavelka, et al., 2009).

6 KOMPLIKACE

Komplikací léčby a terapeutického postupu jsou přidružená poranění orgánů a anatomických struktur v malé pánvi. Vyskytují se především u poranění typu B a C a týkají se neurogenních struktur (*n. ischiadicus, plexus lumbosacralis, n. femoralis, n. obturatorius*), urogenitálního traktu (*uretra, vesica urinaria*), genitálu (*vagina, uterus, penis, skrotum*) a gastrointestinálního traktu (*anus, rektum, colon, ileum*). Nejčastějším poraněním způsobujícím závažné krvácení je poranění cév, které často vede u většiny pacientů k vykrvácení ještě před příjezdem záchranné služby (Pavelka et al., 2009, Džupa, 2008).

Dalším přidruženým poraněním jsou primární nebo sekundární změny na sympatických a parasympatických nervových pleteních (*plexus hypogastricus sup. et inf., plexus vesicalis, plexus rectalis, plexus uretrovaginalis* u ženy a *plexus prostaticus* u muže) vznikajících při vstřebávání hematomů v malé pánvi a vedoucích ke vzniku pórůzové impotence i močové inkontinence (Džupa, 2008).

Lze říci, že na následné komplikace mají vliv faktory neovlivnitelné (věk pacienta, kvalita kostí, typ a rozsah zlomeniny, poškození nervů a cév a přidružená poranění) a faktory ovlivnitelné (timing operace, výběr operačního přístupu a techniky, míra dosažení repozice a stability, minimalizace dalších komplikací) (Pokorný et al., 2002, Džupa, 2008).

Pavelka et al. (2009) komplikace dělí na peroperační a pooperační (časné a pozdní).

• Komplikace peroperační

Mohou vycházet již:

- z načasování operace (např. odklad operace pro polytrauma nebo sdružené poranění),
- z důvodu obtížné repozice (za úspěšnou repozici lze považovat šterbinu nebo schod do 1,5 mm),
- technicky náročné nebo nedokonalé osteosyntézy (zavedení implantátu do kloubu),
- nedokonalého zvládnutí operačního přístupu a s ním související poranění nervových a cévních struktur,
- poranění nervových struktur – souvisí s operačními přístupy a typem zlomeniny. Riziku je vystavený především *n. ischiadicus*, a to nejčastěji jeho peroneální část (Pavelka et al., 2009). Paréza nervu zapříčiňuje značné komplikace při chůzi

(přepadávání špičky nohy – tzv. kohoutí chůze). Giannoudis et al. ve své studii (2005) pozorovali poškození *n. ischiadicus* v 16 % případů. Při přítomnosti dislokace kloubu se riziko zvýšilo až na 40 % (Rickman et al., 2008). Dále pak poškození *n. femoralis* a senzitivního *n. cutaneus femoris lateralis*, který je prořat téměř vždy při ilioinguinálním přístupu,

- poškození cév – má vliv na pozdější výživu hlavice femuru,
- poranění cév a nervů je ale častou součástí úrazu (Pavelka et al., 2009).

● **Komplikace pooperační časně**

- u konzervativní léčby – všechna rizika dlouhodobé imobilizace (tromboembolická choroba, kardiopulmonální komplikace, dekubity, úbytek svalové hmoty) a kanálkový infekt v místě zavedené skeletální trakce (Pokorný et al., 2002),
- úmrtí – nejvyšší riziko časného úmrtí představuje rozsáhlé krvácení provázející zlomeniny typu C a následky abdominálního poranění při úrazu, dále pak ireparabilní přidružená poranění dutiny lební a hrudní u polytraumatizovaných pacientů (Grill et al., 2009),
- hematom v ráně vyžadující si revizi rány (Pavelka et al., 2009),
- časný infekt – je jednou z nejzávažnějších komplikací operační léčby. Znemožňuje nebo prodlužuje hojení rány a vyčerpává imunitní systém organismu. Souvisí s celkovým závažným stavem polytraumatizovaného pacienta a výrazným zhmožděním měkkých tkání, ale i dlouhodobým pobytem v rizikovém prostředí anesteziologicko-resuscitačního pracoviště. Řešení vyžaduje obvykle opakovanou operační revizi a znásobuje utrpení pacienta (Džupa et al., 2008, Džupa, 2009),
- časně selhání osteosyntézy – z důvodu nedokonalého provedení, luxace kyčelního kloubu důsledkem selhání osteosyntézy nejsou časté (Pavelka et al., 2009),
- tromboembolická choroba – standardní metodou prevence je podání antikoagulancií před a po operaci. U mnoha pacientů s přidruženými poraněními je však při jejich používání příliš velké riziko krvácení, proto lze použít zavedení filtru do vena cava (Perry et al., 1997).

● **Komplikace pooperační pozdní**

Násilí vzniklé při traumatu obvykle poškodí i hlavici femuru v důsledku čeho může

vzniknout (Džupa, 2009):

- pouúrazová artróza (4-48 %) nebo parartikulární osifikace kloubu (3-69 %) – jsou nejčastějšími pooperačními komplikacemi (Pokorný et al., 2002). K rozvoji artrózy dochází v důsledku neobnovení dokonalé kongurence v kyčelním kloubu na podkladě nedokonalé repozice nebo rekonstrukce defektu zátěžové plochy (Pavelka et al., 2009). Bolest v kyčli, omezená hybnost, časný nástup artrózy se vyskytují u více než 70 % pacientů (Perry et al., 1997). K rozvoji může dojít kdykoliv po úrazu. Rychlost vzniku závisí na kvalitě skeletu, rozsahu defektu chrupavky a stupni deformity (Pokorný et al., 2002, Pavelka et al., 2009). K hodnocení stupně artrózy a paraartikulární osifikace slouží hodnotící škály například dle Harrise a Brookera (viz tabulka 2. v příloze) (Dungl et al., 2005),
- avaskulární nekróza s deformací hlavičky – je často indikací k implantaci totální endoprotézy, projeví se nejčastěji do 18 měsíců od traumatu, ale může i později (Pokorný et al., 2002),
- pozdní infekce – je vzácná a řeší se odstraněním implantátu (Pavelka et al., 2009),
- pseudokloub – je porucha hojení kosti vzniká vzácně, na podkladně nevhojených devitalizovaných fragmentů v tříštivé zóně (Pavelka et al., 2009, Višňa et al., 2004).

7 TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZA PO ZLOMENINĚ ACETABULA

U pacientů s těžce rozdrčeným, nerekonstruovatelným (např. osteoporotický terén) defektem acetabula, současnou zlomeninou krčku femuru a nerekonstruovatelným poraněním hlavice femuru nebo již existující artrózou kyčelního kloubu, může být totální endoprotéza (dále TEP) indikována jako primární způsob ošetření. Nicméně je vždy snaha, převážně vzhledem k nízkému věku zraněných, o zachování kloubu vlastního (Pavelka et al., 2006).

Nedokonalá repozice s následnou deformitou, aseptická nekróza hlavice femuru, pakloub nebo selhání osteosyntézy je příčinou relativně vysokého počtu pacientů indikovaných k TEP do 10 let od primárního úrazu. Poúrazové postižení kloubu vede vždy k rychlejšímu rozvoji artrotických změn. Pro výrazné omezení funkce a bolest je alopastika kyčelního kloubu často jediným řešením. Technické provedení je komplikovanější než při klasické implantaci TEP (jizevnaté změny ve svalech, paraartikulární osifikace, devitalizované fragmenty kosti, překážející implantáty). Výsledky jsou ovlivněny předchozím rekonstrukčním výkonem, reziduální deformitou nebo defektem acetabula (Pavelka et al., 2006).

Nízký věk zraněných pod 40 let, převažující zastoupení mužů, zvýšené nároky na pohybovou aktivitu (než u celkového souboru pacientů s TEP), nesou také zvýšené nároky na implantát po operaci (Pavelka et al., 2006).

Nepříznivým faktorem léčby je nespokojenost nemocných s průběhem předcházející léčby a negativní psychické naladění (neočekávaný výsledek léčby, komplikace, cizí zavinění úrazu). Pacienti od TEP očekávají návrat ke stylu života před úrazem, ale v léčbě jsou již úzkostní a nedůvěřiví, často vyhledají jiné pracoviště než byli operováni původně (Pavelka et al., 2006).



Obrázek 13: „38letý muž 6 let po zlomenině acetabula typu B1: a – nekróza hlavice při sférickém, zhojeném acetabulu, b – aplikována TEP Zweymüller, stav po 2 letech, c – axiální projekce po 2 letech“ (Pavelka et al., 2006).

8 REHABILITACE

Jakmile je povolena postupná mobilizace pacienta, hraje fyzioterapie zásadní roli. Nicméně návrat k plné možné funkci však může trvat až 12 měsíců (Rickman et al., 2008).

8.1 Rehabilitace předoperační

Při akutním traumatu se předoperační rehabilitace zaměřuje pouze na dechovou a cévní gymnastiku, dle stavu pacienta je možno zařadit aktivní/pasivní procvičení volných kloubů, vše pouze na lůžku. Pokud před výkonem naučíme pacienta provádět izometrickou kontrakci *m. quadriceps femoris* a gluteálního svalstva, pacient lépe reaguje na rehabilitační postupy po operaci. Podle Sosny et al. (1999) je cílem předoperační rehabilitace dostatečně připravit celkovou kondici pacienta a připravit pacienta na změněné pooperační pohybové možnosti.

8.2 Rehabilitace pooperační časná

S rehabilitací na lůžku se začíná bezprostředně po odeznění pooperačních bolestí (Pavelka et al., 2006). Při rehabilitaci se musí počítat s bolestivostí hojící se operační rány, s celkovou slabostí a zvýšenou únavností pacienta. Zaměřuje se především na prevenci tromboembolických a kardiopulmonálních komplikací, pneumonie, dekubitů a úbytku svalové hmoty (Gulášová, 2008).

• Cévní gymnastika

Principem je střídání dorzální a plantární flexe nohy v různých polohách dolních končetin. Slouží jako cvičení adaptace cév a využívá svalovou pumpu pracujícího lýtkového svalstva k omezení stagnace krve v cévách dolních končetin. Je účinná jako prevence otoků, tromboembolických a kardiopulmonálních komplikací. Také použití kompresních punčoch napomáhá cirkulaci krve v dolních končetinách (Hromádková et al., 1994)

• Dechová gymnastika

Je součástí každého systému tělesných cvičení. Při dlouhodobé imobilizaci však nabývá na důležitosti a pro neadekvátně fungující plíce je prevencí rozvoje pneumonie. Slouží i jako prevence hypostázy a zlepšuje zásobení krve kyslíkem (Hromádková et al., 1994). Gúth et al. (2005) dělí dechovou gymnastiku na základní a speciální. Základní dechová gymnastika přispívá ke zvýšenému provzdušnění plic, zlepšení pohyblivosti hrudníku, nácviku správného rytmu dýchání a jeho koordinaci s pohybem. Speciální dechová gymnastika pracuje s dýcháním klidovým volným, dynamickým a vědomě prohloubeným (Gúth et al., 2005).

- **Polohování**

Nečinností na lůžku vznikají dekubity, kterým je nutno předcházet zajištěním pravidelného polohování predisponovaných míst, použitím polohovacích pomůcek, udržováním pokožky v čistotě a suchu, jemnou masáží predilekčních míst, častou výměnou osobního a ložního prádla (Mikula et al, 2008). V jedné poloze by měl nemocný setrvat maximálně dvě hodiny přes den a tři hodiny v noci (Haladová et al., 2007).

- **Prvky izometrického cvičení**

K úbytku svalové hmoty z nečinnosti dochází až extrémně rychle. Jakmile to je možné začlení se proto prvky izometrického cvičení na aktivaci svalů (zejména *m. quadriceps femoris*) (Hromádková, 1994).

8.3 Krátkodobý léčebně rehabilitační plán

Krátkodobý léčebně rehabilitační plán představuje stanovení bezprostředních, konkrétních postupů a jejich koordinaci v určitém kratším a časově omezeném úseku (řádově týdny). Jeho délka je individuální, závisí na zdravotním stavu a kondici pacienta, na povaze a druhu onemocnění a poškození, na jeho akutnosti či chronicitě, na následných komplikacích. Pod krátkodobý plán je zahrnuta fáze hospitalizační a ambulantní (Gúth et al., 2005).

8.3.1 Fáze hospitalizační

Zahrnuje péči od příjmu pacienta do nemocnice, přes operaci a i péči po propuštění z nemocnice. V této fázi je obsaženo: polohování, kondiční cvičení, léčebná tělesná výchova (dále LTV), péče o jizvu, nácvik chůze o berlích, nácvik samostatnosti a soběstačnosti a edukace pacienta (Hromádková et al, 1994).

- **Kondiční cvičení**

U všech pacientů je cílem zachovat stávající stav a zabránit celkové dekonduci pacienta (Dunzl et al., 2005). Kondiční cvičení nepostíženými končetinami je především preventivní a má zamezit vzniku komplikací, jako je svalová atrofie, omezení kloubní hybnosti, atonická zácpa. Dále vede ke zvýšení fyzické zdatnosti organismu, urychluje regenerační a reparační pochody. Může být prováděno jak ve formě skupinového cvičení, tak ve formě individuálního cvičení (Haladová et al., 2007).

- **Péče o jizvu**

Stehy se zpravidla odstraňují 10.-12. pooperační den. Rána po iliioinguinálním přístupu se ale někdy může hojit déle (www.emedicine.com). Je-li rána dobře zhojená, klidná a lékař uzná za vhodné, pacient se může osprchovat. Při hojení rány může docházet k jejímu upírání k podkoží

a měkkým tkáním. Jizva se pak může stát zdrojem komplikací. Terapii zahajujeme jemnou tlakovou masáží, která zlepšuje lokální prokrvení (doporučuje se kombinace s promašťujícím krémem, případně vepřovým sádlem). Měsíc po operaci pokračujeme s ovlivněním kůže a podkoží technikami měkkých tkání (např. kožní řasa tvaru podkovy nebo tzv. esíčka). Po dosažení bariéry čekáme na tzv. fenomén tání. Postupně lze působit i na hlubší vrstvy podkoží, fascie a svaly přizpůsobením směru a hloubky tlaku. Směr tlaku musí vždy směřovat do jizvy, abychom nezpůsobili její rozevření (Lewit, 2003, Sosna et al., 1999).

● Léčebná tělesná výchova (LTV)

Ve smyslu zachování mobility nepostižených kloubů (především kotník a rameno) a aktivní pohybové terapie prováděné pacientem. Fyzioterapeut dle povolené míry zátěže dávkuje množství, kontroluje a instruuje pacienta (Dungl et al., 2005). Se šetrnou mobilizací postiženého kloubu začínáme obvykle po 1 týdnu od operace (opět variabilní průběh, rozhodnutí dle operátora), není povolena flexe nad 90°, nedoporučuje se také nadměrná extenze a zevní rotace s addukcí. Vhodné je posilování horních končetin pro zachování síly pro budoucí nácvik chůze o berlích (Hromádková et al., 1994).

Pokračuje se v izometrických cvičeních (převážně na *m. quadriceps femoris* a *mm. glutei*) a dle stavu pacienta lze zařadit další prvky analytických rehabilitačních metod (např. cvičení dle svalového testu). Jejich podstatou je analýza svalů (které jsou oslabené, zkrácené, hypertrofické, s trigger-pointy), změn v ligamentech a fasciích, bolestivých úponů. Na tyto postižené struktury pak působíme (uvolňujeme, protahujeme, posilujeme, snažíme se udržet jejich funkci) (Dungl et al., 2005).

Při dynamickém cvičení je kladen důraz, aby nebyl kyčelní kloub vystavován nadměrnému tlaku, používá se cvičení v odlehčení. Při nejpoužívanějším operačním přístupu k ošetření zadního segmentu pánve dle Kochera-Landebecka, je vždy změněna funkce gluteálních svalů a zevních rotátorů. Zejména na ně je třeba se zaměřit následným posilováním (Dungl et al., 2005, Perry et al., 1997).

Se svaly, které nezvládnou aktivní pohyb proti gravitaci (hlavně abduktory a zevní rotátory kyčle), pracujeme v horizontální poloze posunem po podložce. Fyzioterapeut nadlehčuje končetinu, pomáhá vést a dokončovat pohyb. Podobnou dopomocí je např. pohyb v závěsu nebo LTV ve vodě (hydrokinezioterapie) (Čech et al., 1882, Dungl et al., 2005).

Jakmile se smí pacient na posteli posadit, posilujeme excentrickou kontrakcí *m. iliopsoas* (důležité pro nácvik vykročení a chůze) (Hromádková et al., 1994).

K odstranění hypertonu a spoušťových bodů (tzv. trigger-pointy) ve svalech používáme

relaxační techniky (postizometrická relaxace, reciproční inhibice, přímý tlak, masáž, horká role) (Lewit, 2003).

• **Nácvik vertikalizace a chůze**

Timing vertikalizace závisí na typu poranění a na rozhodnutí operátora, často po 5-6 týdnech po operaci. Jako příprava na vertikalizaci může sloužit už vhodné polohování lůžka zvýšeným sklonem hlavy postele. Zraněný má po dlouhé imobilizaci vždy změněnou funkci oběhu a sklon k ortostatickým hypotenzím. Proto s vertikalizací začínáme velmi pomalu přes nácvik samostatného posazování a postavování. Chůze se vzhledem k dlouhodobému upoutání na lůžku započíná s pomůckami které zajišťují lepší stabilitu pacienta (vysoké chodítko), dále následuje nácvik chůze o podpažních berlích. Samozřejmostí je absolutní odlehčení postižené dolní končetiny. Nácvik zahajujeme trojdobou chůzí (výkrok berlemi, přísun postižené končetiny, dokončení kroku zdravou končetinou), po zvládnutí přecházíme na dvojdobou chůzi (výkrok s berlemi a postiženou končetinou společně). Pokračuje se nácvikem chůze po schodech, po nerovném povrchu a v terénu (Gulášová, 2008, Hromádková et al, 1994).

Načasování a míra intenzity zátěže je opět značně individuální a na rozhodnutí operátora (Džupa, 2007). S povolením minimální zátěže se přechází na francouzské berle (Dungl et al., 2005).

• **Ergoterapie**

Úkolem ergoterapie je pomoci pacientovi s návratem k samostatnosti ve všedních denních činnostech života (Activities of Daily Living, dále ADL). Dungl et al. (2005) je dělí na ADL primární (osobní hygiena, používání toalety, oblékání) a ADL instrumentální (jízda v dopravních prostředcích, nákup). Ergoterapie zahrnuje nácvik těchto činností, vybavení pomůckami domácího (např. madla, nástavec na WC) i pracovního prostředí a výběr vhodných pomůcek pro lokomoci (berle, hole, vozíky) (Dungl et al., 2005).

8.3.2 Fáze ambulantní

Následuje po fázi hospitalizace. Tato fáze zahrnuje: LTV, všechny formy fyzikální terapie, součástí je i ergoterapie (nácvik denních činností, výběr a manipulace s pomůckami). Vhodnější než ambulantní docházení na rehabilitační oddělení je následná hospitalizace na rehabilitační klinice, která poskytuje intenzivní fyzioterapeutickou péči a akceleruje tak postup rehabilitace. Další možností je komplexní lázeňská léčba, o kterou pacient může požádat do jednoho roku po operaci (Gúth et al., 2005, Hromádková et al, 1994).

• Fyzikální terapie

Léčbu je vhodné podpořit širokým spektrem možností fyzikální terapie. Dle toho, které energie využíváme hovoříme o mechanoterapii, elektroterapii, hydroterapii, termoterapii, magnetoterapii a fototerapii (Capko, 1998).

- **Mechanoterapie** – spočívá především ve využití technik měkkých tkání na kůži, podkoží, fascie a svaly.
- **Vodoléčba** – předpokladem vodoléčby je klidná jizva, indikována je ale minimálně až jeden měsíc po operaci z důvodu zvýšeného rizika infekce rány. Voda působí příznivě na organismus mechanicky i vzlakem, který nadlehčuje ponořené části těla, což velmi usnadní pohyby a ulehčí mobilizaci kloubu. Vodní prostředí nadlehčuje pacienta a facilituje pohyb končetin a zároveň pohybům klade odpor. V bazénu je také možný nácvik chůze. Důležitý je i relaxační (pobyt ve vodě navozuje libé pocity) a analgetický účinek vody. Možné jsou i vířivé koupele kombinující hydroterapii s mechanoterapií.
- **Fototerapie** – na hojení pooperačních ran má příznivý účinek biolampa a pro svoje rozsáhlé účinky laser (stimulace kolagenu, zvýšená vaskularizace tkáně, zvýšení pevnosti tkáně v tahu, urychlení regenerace).
- **Termoterapie** – využívá se ve formě negativní termoterapie (kryoterapie). Účinek je analgetický a antiedematózní, používá se časně po operaci (aplikace pomocí kryosáčků zabalených v ručníku přímo na ránu).
- **Magnetoterapie** – magnetoterapie využívá účinků elektromagnetického pole, které podporuje hojení měkkých tkání, potlačuje zánět a otok, má analgetický, myorelaxační a vazodilatační účinek. Podmínkou je, že použitý kov osteosyntézy není feromagnetický.
- **Elektroterapie** – aplikace elektroterapie je lehce omezená, protože všeobecná a absolutní kontraindikace je přítomnost kovu v proudové zóně. Lze ale využít jejich segmentální aplikace a distanční procedury (Bassetovovy proudy). Pro dráždění denervovaných svalů lze použít elektrostimulaci, pro posilování oslabených svalů elektrogymnastiku (Capko, 2003, Dungal et al., 2005).

8.4 Dlouhodobý léčebně rehabilitační plán

Dlouhodobý léčebně rehabilitační plán stanovuje celkové cíle rehabilitace dle

„rehabilitačního potenciálu“ („rehabilitovatelnosti“) pacienta. Je považován za stanovení celoživotní perspektivy. Spočívá v dodržování doporučených zásad, pravidelném cvičení, pacient by měl být poučen o pravidelných kontrolách u lékaře, nadále respektovat doporučené činnosti a sporty, snažit se eventuálně o změnu životosprávy a optimalizaci hmotnosti. Zapojuje další medicínské postupy a obory, složky sociální a psychologické rehabilitace, snaží se o tzv. resocializaci pacienta (Gúth et al., 2005, Sosna et al., 1999).

• Speciální techniky

Speciální rehabilitační techniky jsou založené především na neurofyziologickém podkladě. Využívají toho, že ovlivnění centrálních nervových struktur lze dosáhnout stimulací periferie přes proprioreceptory, exteroceptory, mechanoreceptory a smyslové vstupy. Výsledkem je stimulace příslušných center v mozku, podpora „průchodnosti“ poškozených motorických drah a podpora hybnosti postižené části těla, případně vyrovnání vzniklých svalových disbalancí. Výhodou oproti analytickému cvičení je jejich komplexní působení v rámci určitého motorického vzoru (Dungl et al., 2005).

- **Vojtova metoda reflexní lokomoce** – metoda vychází z poznatků vývojové kineziologie. Cíleným tlakem na přesně určená místa jsou v určitých polohách reflexně aktivovány fylogeneticky starší motorické programy. Ty vedou k vytvoření fyziologického nastavení křivek páteře a podporují svalové souhry končetin a trupu v rámci vybavované lokomoce (Dungl et al., 2005).
- **Bobathův koncept** – metoda „vychází z předpokadu, že porucha hybnosti je vyvolaná aktivací vývojově nižších tonických pohybových vzorců, které znemožňují uplatnění vyšších posturálních reakcí“ (Dungl et al., 2005,101). Cílem je inhibice nižších pohybových reflexů a facilitace vyšších posturálních reflexů neustálým přísunem podnětů z periferie z tzv.klíčových bodů kontroly (Pavlů, 2003).
- **Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)** – metoda používá cílené ovlivňování aktivity motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulzů ze svalových, šlachových a kloubních proprioreptorů a smyslových orgánů a následné odpovědi eferentních impulzů z mozkových center. Pracuje se dvěma základními pohybovými řetězci, tzv. diagonálami. Cvičí se v otevřeném i uzavřeném kinematickém řetězci ve směru flexe nebo extenze v kořenovém kloubu (Dungl et al., 2005). Při terapii můžeme použít jen část diagonály (tzv. pohybovou komponentu) a vyhnout se přílišnému zatížení kloubu

nebo zakázaným pohybům. Dalšími modifikacemi metody se můžeme zaměřit na posilování nebo relaxaci příslušných svalových skupin (technika rytmické stabilizace, opakovaných kontrakcí, rytmická iniciace pohybů, princip postizometrické relaxace, použití therabandu) (Pavlů, 2003).

- **Sensomotorická stabilizace (SMS)** – metoda využívá facilitace propriocceptorů v nejcitlivějších oblastech (v šijových svalech a na ploskách nohou) k ovlivnění řízení stoje a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Cílem je nejprve prostřednictvím zvýšené aferentace z receptorů zprostředkovat nové vstupy, které stimulují aktivaci svalů v potřebném stupni a pořadí tak, jak to vyžaduje optimální a nejméně zatěžující provedení pohybu. Další fází je jejich zautomatizování bez výraznější kortikální kontroly. Při aplikaci metody se využívá labilních plošin (kulové a válcové úseče, balanční sandály, balanční míče). Použití metody vyžaduje plné zatěžování končetiny, využívá se proto až v pozdější fázi rehabilitačního plánu (Pavlů, 2003).
- **Metoda Klappova** – metoda vychází z poznatku, že lokomoce na všech čtyřech má příznivé účinky na páteř. Aplikace metody slouží k trojrozměrné mobilizaci páteře, ke korekci vadných zakřivení páteře a také ke zlepšování svalové síly a koordinace pohybů (Pavlů, 2003).
- **Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře (tzv. HSSP)** – stabilizaci páteře provádí trupové svaly (m. transversus abdominis, svaly pánevního dna, bránice, krátké autochtonní zádové svaly), které fungují společně v řetězcích jako jedna funkční jednotka a dysfunkce jediného z nich znamená vždy dysfunkci celého tohoto systému. Správná funkce systému je významná při držení těla (posturální funkce), dynamické stabilitě páteře a je klíčová pro zajištění tzv. posturální baze pohybu (před každým pohybem musí být zajištěna postura). Je výrazně provázána s funkcí dechovou. Cvičíme bez i s pomůckami, využít můžeme např. velké míče, overbally, therabandy (Kolář et al., 2005).

8.5 Komplikace rehabilitace

- **Problémy při chůzi** – asymetrie pánevního kruhu nebo diskongurence v kyčelním kloubu vede často k bolesti nebo i rozdílné délce končetin. Změna biomechanických poměrů v kloubu, rychlejší rozvoj degenerativních změn a insuficiencí pelvitrochanterického svalstva na

straně postižení, vede bez léčby (rehabilitační, ortotické i operační) k definitivnímu zafixování kulhání (Pavelka et al., 2006). Zásadní roli hrají hlavně gluteální svaly. Ve stejné fázi kroku fungují jako laterální stabilizátory pánve a zabraňují při stožení na jedné dolní končetině poklesu pánve na protilehlé straně. Důležitá je také reedukace správného stereotypu extenze a abdukce kyčle (Dungl et al., 2005).

- **Neurogení poruchy** – následky poškození nervových struktur uložených v oblasti pánve jsou velmi závažné. Jsou to především kořeny *lumbosakrálního plexu*, *n. Ischiadicus*, *n. pudendus*, *n. obturatorius*, *n. femoralis*, *n. cutaneus femoris lateralis* a *n. Genitofemoralis*. K jejich poškození mohlo dojít jak při traumatu samotném, tak v průběhu operace. V těchto případech je vždy nutná spolupráce s neurologem (Džupa, 2008).

Poškození vegetativních struktur (*plexus hypogastricus superior et inferior*, *plexus vesicalis*, *plexus rectalis*, *plexus uretrovaginalis* a *plexus prostaticus*) se projeví poruchou urologických (inkontinence, dysurické problémy) a sexuálních funkcí (poruchy erekce a ejakulace, bolest při erekci) (Džupa, 2008, Pavelka et al., 2006).

- **Poruchy měkkých tkání** – poškození některých svalových skupin (zevní rotátory, gluteální svaly), kloubního pouzdra a kloubních ligament v důsledku úrazu nebo operačního přístupu, může vést k poúrazové instabilitě kloubu. Ta je většinou indikací k operativní rekonstrukci kloubu (Višňa et al., 2004).

- **Odlišná psychika pacienta** – nepříznivým faktorem je i psychické naladění. Největší skupinu pacientů tvoří mladí aktivní jedinci, které úraz zastihl v plném zdraví. Příčinou úrazu bývá často i cizí zavinění. V souvislosti s dlouhodobou a komplikovanou léčbou a pokud léčba nepřináší očekávané výsledky (návrat k původnímu stylu života) se stávají nedůvěřivými a úzkostnými (Pavelka et al., 2006). Možnou pasivitu nemocného k terapii je ale třeba překonat stálou motivací k aktivitě, která však vždy vyžaduje dostatek času a trpělivosti (Maňák et al., 1998).

8.5.1 Vliv typu zlomeniny na průběh léčby

Operativní fixace fragmentů v léčbě acetabulárních zlomenin není dostatečně pevná, aby umožnila plné zatížení kloubu než se kost zcela zhojí. V některých případech dokonce pasivní nebo aktivní cvičení s vyloučením gravitace může vést k dislokaci fragmentů a tím rozvoji poúrazové artrózy. Rehabilitace by se proto měla vyhnout zatížení acetabula v linii lomu (Daniel et al., 2007).

Daniel et al. (2007), ve své práci zkoumali pomocí 3D matematických modelů sílu a tlak působící na acetabulum při abdukci (ABD) ve třech polohách: ve svislé poloze bez zatížení končetiny, vleže na zádech a vleže s ABD končetiny s vyloučením gravitace. Daniel et al. zjistili, že největší síly vyvíjené na kyčelní kloub jsou v ABD bez dopomoci (1,3MPa) a při ABD sunutím po podložce (1,2MPa), nižší při ABD ve svislé poloze končetiny (0,5MPa) a nejmenší pak při ABD v leže na zádech s dopomocí (0,2MPa). Dle výsledků by proto měla být ABD v leže na zádech s dopomocí zahájena jako první (Daniel et al., 2007).

Strickland et al. (1992) ve svých dvou studiích srovnali tlaky vyvíjené na acetabulum in vivo během časně a následné rehabilitace. Zkoumali vliv tlaku na acetabulum zapříčiněný příliš „uspěchanou“ rehabilitací a následný vztah k bolesti, rozsahu pohybu a dalších klinických ukazatelů. Měření prováděli pomocí tenzometrů implantovaných v endoprotéze typu Moore po dobu prvních dvou týdnů po operaci, zároveň s klinickými údaji, rozsahem pohybu, vyšetřením pomocí svalového testu, užíváním léků proti bolesti a samostatnosti při chůzi. Měření zaznamenala značný nesoulad mezi vyvíjenými tlaky a aktivitami prováděnými v rámci běžného postupu lůžkové rehabilitace. Izometrická cvičení proto nemusejí být zcela neškodná, a proto nutí k zamýšlení o změně standardizovaného rehabilitačního plánu v péči po operacích kyčle (Strickland et al., 1992).

9 DISKUZE

Počet úrazů pánve a acetabula se u nás i ve světě v poslední době značně zvýšil. Diskuze v odborných kruzích probíhají na téma vhodného výběru a taktiky terapie, minimalizování rizik komplikací, zhodnocení trvalých následků vzniklých úrazem i léčbou a především ohledně doby časování a dávkování vhodné zátěže.

Zranění pánve a acetabula se staly samostatným podoborem v rámci traumatologie pohybového aparátu a vyžadují přesné a standardizované postupy v rámci mnohooborové spolupráce a jejich řešení patří do specializovaných traumacenter.

Následky zranění, které by před 15 lety byly smrtelné, lze díky novým postupům a především díky zdokonalení přednemocniční péče léčit. Podklady ke studiu a zhodnocení výsledků léčby takto traumatizovaných pacientů u nás a na Slovensku zpracovává Centrum pro integrované studium pánve (CISP) 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Rizika komplikací nesoucí úraz ale i léčba, jsou popisovány ve všech studiích s menšími odchylkami podobně. Ve studii publikované Derevjaníkem et al. (2007) byl pozoruhodně vyšší výskyt zranění pánve u žen při suicidálním seskoku z výše. Vysvětlení faktu by vyžadovalo spolupráci s odborníky s dalších oborů (psychologové, psychiatři) (Derevjaník et al., 2007).

Trvalé následky poranění pánve lze z důvodu častých přidružených poranění těžko hodnotit. Pavelka et al. (2006) popsali především následky související se změnou biomechanických poměrů na pánvi, ireverzibilních poškození nervových struktur a urogenitálního systému. Džupa et al. (2008) pak poukázali na léze sympatických a parasympatických nervových struktur v oblasti pánve (*plexus hypogastricus sup. et inf., plexus vesicalis, plexus rectalis, plexus uretrovaginalis* u ženy a *plexus prostaticus* u muže), které se neprojeví neurologickým deficitem, ale poruchou funkce orgánů inervovaných příslušnými pleteněmi.

Nejdiskutovanější kapitolou je správné načasování zátěže. Doba je vždy individuální a závisí na rozhodnutí operátora. Důvodem je ochrana úrazem vždy poškozené hlavice femuru (Džupa, 2009, Pavelka et al., 2006, Pavelka et al., 2007). U poměrně vysokého procenta pacientů hrozí riziko rozvoje posttraumatické nekrózy hlavice femuru do dvou let od úrazu (15-20 %) a u všech pacientů vede úraz k rychlejšímu rozvoji osteoartrózy (Pavelka et al., 2006).

Prvním patogenním mechanismem vzniku je poškození cévního zásobení hlavice femuru (úrazem, při operaci), druhým jsou změny v metabolických pochodech poškozené kloubní

chrupavky. Výživa kloubní chrupavky je závislá na přísunu živin difúzí ze synoviální tekutiny která je pohybem a tlakem „vmasírována“ mezi chondrocyty (Dungl et al., 2005). Dlouhodobá absence zátěže výživu chondrocytů a kloubní chrupavky znesnadňuje.

Nové poznatky o zátěži kyčelního kloubu souvisí s rozvojem biomechaniky. Výzkum prováděný na počítačových modelech a studiích „in vivo“ pomocí tenzometrů zabudovaných do implantovaných TEP umožňují přesnější určení jak velikou silou a z jakých směrů je hlavička femuru zatěžována (Bartoniček et al., 2004). Studie Daniela et al. (2007) a Stricklanda et al. (1992) zkoumají tlaky vyvíjené na femur a acetabulum v průběhu rehabilitace a v rámci běžných denních aktivit pomocí tenzometrů „in vivo“ a zjišťují, že neodpovídají předpokládaným hodnotám a že dokonce převyšují tlaky vyvíjené na kloub při chůzi.

Toto zjištění nutí k zamyšlení a přehodnocení průběhu standardizovaného rehabilitačního postupu při poranění kyčelního kloubu. Nabízí se zpracování výzkumu vlivu zátěže příliš „uspěchané, časné“ rehabilitace na hojení lomných linií v kloubu (Strickland et al., 1992).

Přestože jsou veškeré snahy směřovány k zachování kloubu vlastního, z důvodu pozdních komplikací (nedokonalá repozice, změny kongruence kloubních ploch, aseptická nekróza hlavičky femuru, pakloub nebo selhání osteosyntézy) je relativně vysoký počet pacientů indikován k aplikaci totální endoprortézy do 10 let od primárního úrazu. Toto řešení je však konečné a je zatíženo dalšími možnými komplikacemi (vykloubení, infekce) (Pavelka et al., 2006).

Následná diskuze ohledně dalších možných postupů se opírá o poznatky v oboru tkáňového inženýrství. Zde jsme ale na počátku cesty.

Rehabilitace patří k mezioborové péči o pacienta s poraněním pánve a je její podstatnou součástí. Začíná se s ní již od prvního dne po operaci a dle Rickmana et al. (2008) může v závislosti na závažnosti postižení trvat až 12 měsíců. Pavelka et al. (2006) zdůrazňují nutnost prevence tromboembolických a kardiopulmonálních komplikací v rámci časné rehabilitační péče. S tím souhlasí Gulášová (2008) a Mikula et al. (2008) doporučující včasné zahájení cévní a dechové gymnastiky. Pokorný et al. (2002) a Ryšavý et al. (2006) upozorňují na vhodnost podávání antitrombotických farmak a pokračování v jejich užívání po dobu 3 měsíců.

Dlouhodobá imobilizace pacienta na lůžku je rizikovým faktorem pro vznik dekubitů. Haladová et al (2004) a Mikula et al. (2008) popisují prevenci jejich vzniku pravidelným polohováním a použitím polohovacích pomůcek.

Výrazným limitujícím faktorem rehabilitace je bolest. Její tlumení zpočátku zajišťuje

injekční podávání léků. (www.emedicine.com) zmiňuje výhody tzv. čerpadla PCA (Patient Controlled Analgesia) nabízející pacientům možnost kontroly bolesti bez hrozícího nebezpečí aplikace příliš velké dávky léku. Antialgické a antiedematózní účinky negativní termoterapie aplikované pomocí kryosáčků zmiňují Capko (1998) a Dungal et al. (2005).

Z důvodu rychlého úbytku svalové hmoty z nečinnosti (zejména *m. quadriceps*) začleňují jakmile to bude možné (Hromádková et al., 1994) a Gulášová (2008) prvky izometrického cvičení. Dungal et al.(2005) s postupem souhlasí a doporučují k zabránění celkové dekondice pacienta zařadit kondiční cvičení a vhodnost posílení HK pro pozdější nácvik chůze o berlích.

Se šetrnou mobilizací kloubu začínáme již po prvním týdnu od operace, nicméně Džupa et al.(2008) podotýká že timing zátěže kloubu závisí na rozhodnutí operátora. Pavelka et al. (2006, 2007) doporučují průměrně čtyřtýdenní klid na lůžku.

Lewit (2003) používá k odstranění hypertonu a spoušťových bodů ve svalech relaxační techniky (postizometrická relaxace, reciproční inhibice, přímý tlak, masáž, horká role) a spolu s Dungletem et al. (2005) vysvětlují důležitost péče o jizvu.

Gúth at al. (1998) a Hromádková et al. (1994) doporučují cílenou LTV, použití speciálních fyzioterapeutických technik na neurofyziologickém podkladě a všechny formy fyzikální terapie a možnost využití komplexní lázeňské péče do jednoho roku po operaci.

„Onemocnění kyčelního kloubu může ovlivnit funkci celého kinetického řetězce: bederní páteř – kyčel – koleno – noha“ (Dungal, 2005, 46). Na správné funkci kyčelního kloubu se tedy podílejí svalové souhry i v oblasti chodidla a trupu ve vzájemné koaktivaci se svaly celého těla. Při terapii se proto zaměřujeme nejen na kyčelní kloub a jeho okolí, ale snažíme se pomocí speciálních rehabilitačních technik o jeho opětovné zapojení v rámci svalových souher z pohledu vývojové kineziologie.

Komplikacemi rehabilitace se mohou stát poškození měkkých tkání a neurogenních struktur v malé pánvi a okolí. Džupa et al. (2008) a Pavelka et al (2006) zmiňují jejich následky a zároveň i vliv odlišné psychiky pacienta na průběh rehabilitační péče.

Dlouhodobý léčebně rehabilitační program pro takto závažné poranění spočívá ve stanovení cílů rehabilitace dle „rehabilitovatelnosti“ pacienta, v dodržování doporučených zásad, pravidelném cvičení a kontrolních prohlídkách u lékaře.

10 ZÁVĚR

Zlomeniny pánve a acetabula se vyskytují častěji u mužů, zraněnými jsou mladí lidé do 40 let věku. Hlavní příčinou úrazů jsou dopravní nehody. U zlomenin typu C je vyšší výskyt polytraumat a přidružených traumat, operačních výkonů i úmrtí.

Pouze postup založený na správné diagnostice, terapii a mnohooborové spolupráci dává pacientovi šanci na přežití a na budoucí dobrý funkční výsledek.

Ačkoliv terapie zlomenin pánve a acetabula zaznamenala v posledních letech velké pokroky, přesto patří tato poranění mezi velmi problematická. Operační terapie zlomenin pánve se stala samostatnou disciplínou v rámci traumatologie pohybového aparátu.

Změny biomechaniky pánve, ireverzibilní poranění nervových struktur a urogenitálního ústrojí často znehodnocuje celkové výsledky náročné operativní léčby skeletu. Trvalé následky u poranění pánve nese jak samotný úraz (často polytraumatizovaný pacient), možné je i iatrogenní poškození v průběhu operace, pooperační komplikace (infekt, selhání osteosyntézy, redislokace fragmentů), či pozdní komplikace ve smyslu degenerativních kloubních změn a osteonekróz.

Z důvodu ochrany úrazem vždy postižené hlavice femuru, je diskutabilní správné načasování vertikalizace a zátěže. Doba je však vždy individuální a závisí na rozhodnutí operátora.

Nedokonalá repozice s následnou deformitou, aseptická nekróza hlavice femuru, pakloub nebo selhání osteosyntézy je příčinou relativně vysokého počtu pacientů indikovaných k totální endoprotéze do 10 let od primárního úrazu.

Rehabilitace patří k mezioborové péči o pacienta a je její podstatnou součástí.

Sledování průběhu terapie a zhodnocování trvalých následků poranění, slouží k posouzení dlouhodobých výsledků a napomáhá k plánování nových strategií při léčbě pacientů se zlomeninou pánve.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- BARTONÍČEK, J.,** Heřt, J.: *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004.
- ČECH, O.** Stryhal, F, Sosna, A., Beznoska, S.: *Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii*. Praha: Avicenum, 1982.
- ČIHÁK, R.:** *Anatomie I*. Praha: Grada, 2006.
- DANIEL, M.** et al.: *Acetabular forces and contact stresses in active abduction rehabilitation*. 11th Mediterranean Conference on Medical and Biomedical Engineering and Computing, 2007, vol. 16, s. 915 – 918.
- DEREVJANÍK, P.,** Ryantová, V., Džupa, V.: *Demografická a epidemiologická studie pacientů s poraněním pánve*. *Rozhledy v chirurgii*, 2007, vol. 86, no. 8, s. 423-427.
- DUNGL, P.,** et al.: *Ortopedie*, Praha: Grada, 2005.
- DŽUPA, V.,** Ryantová, V., Skála-Rosenbaum, J., Vyhňálek, F., Fric, M., Grill, R., Horák, L., Pavelka, T.: *Infekční komplikace operační léčby zlomenin pánve*. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Czechoslovaca*, 2008, vol. 75, s. 293-296.
- DŽUPA, V.:** *Poranění pánve: role ortopedie v rámci mnohooborové péče*. Atestační práce, Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví v Praze, Subkatedra úrazové chirurgie, 2009.
- DŽUPA, V.:** *Poranění pánve u dospělých*. *Zdravotnické noviny, příloha lékařské listy*, 2008, vol. 15.
- DŽUPA, V.,** Chmelová, J., Pavelka, T., Otruba, P., Wendsche, P., Šimko, P., CISP Investigators:: *Multicentrická studie pacientů s poraněním pánve: základní analýza souboru*. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Czechoslovaca*, v tisku.
- DYLEVSKÝ, J.:** *Speciální kineziologie*. Praha, Grada, 2009.
- GIANNOUDIS, P.V.** et al.: *Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum: a metaanalysis*. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2005, vol. 87B, s. 2–9.
- GRILL, R.,** Waldauf, P., Džupa, V., Wendsche, P., Fric, M., Báča, V., Skála-Rosenbaum, J.: *Riziko úmrtí u polytraumatizovaných pacientů s poraněním pánve*. *Rozhledy v chirurgii*, 2009, vol. 88, no. 2, s. 75-78.
- GULÁŠOVÁ, I.:** *Význam rehabilitácie v procese komplexnej liečebnej a ošetrovateľskej starostlivosti u pacienta pred a po operách totálnej endoprotézy bedrového kĺbu*. *Rehabilitácia*, 2008, vol. 45, no 4., s. 250-255.
- GÚTH, A.** et al.: *Vyšetrovacie metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth, 1998.

HALADOVÁ, E., et al. *Liečebná telesná výchova*. Brno: NCO NZO BRNO, 2004.

HROMÁDKOVÁ, J., et al: *Léčebná rehabilitace*. Praha: H&H, 1994.

CHMELOVÁ, J., Mrázková, D., Džupa, V., Báča, V., Grill, R., Pleva, L.: *Význam klasického rentgenového snímku při poranění pánve v době moderní CT diagnostiky*. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2006, vol. 73, s. 394 – 399.

CHMELOVÁ, J., Džupa, V., Pavelka, T., Ryšavý, M., Báča, V., Vavrečka, J., Otčenášek, M., Grill, R.: *Diagnostika zlomenin pánve a acetabula*. Praha: Galen, 2009.

CHMELOVÁ, J., Džupa, V., Šprindrich, J., Báča, V., Grill, R.: *Může mít nová CT klasifikace zlomenin acetabula význam pro klinickou praxi?* Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2007, vol. 74, s. 210 – 217.

KAPANDJI, I. A.: *The physiology of joints*. Volume two. Edimburg: Churchill Livingstone, 1987.

KOLÁŘ, P., Lewit, K.: *Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží*. Neurologie pro praxi, 2005, vol.5, s. 270-275.

LETOURNEL, E., Judet, R.: *Fractures of the Acetabulum*. 2nd edition. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1993.

LEWIT, K.: *Manipulační léčba*. Praha: Nakladatelství Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003.

MAŇÁK, P., Wondrák, E.: *Traumatologie repertorium pro studující lékařství*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998.

MIKULA, J., Müllerová, N.: *Prevence dekubitů*. Praha: Grada, 2008.

NEDOMA, J., Stehlík, J., Bartoš, M., Denk, F., Džupa, V., Fousek, J., Hlaváček, I., Klézl, Z., Květ, I.: *Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2006.

NETTER, F.: *Anatomický atlas člověka*. Praha, Grada, 2005.

PAVELKA, T., Džupa, V., Ryšavý, M., Grill, R., Báča, V., Skála-Rosenbaum, J., Chmelová, J., Otčenášek, M.: *Poranění pánevního kruhu*. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2006, vol. 73, s. 405-413.

PAVELKA, T., Džupa, V., Šprindrich, J., Grill, R., Báča, V.: *Výsledky operační léčby nestabilního poranění pánevního kruhu*. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2007, vol. 74, s. 19-28.

PAVELKA, T., Linhart, M., Houček, P.: *Aloplastika kyčelního kloubu po operačním léčení zlomenin acetabula*. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2006, vol. 73, s. 268-274.

PAVELKA, T., Houček, P.: *Komplikace operačního léčení zlomenin acetabula*. Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca, 2009, vol. 76, s. 186-193.

PAVLŮ, D.: *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: CERM, 2003.

PERRY, D., DeLong, W.: *Acetabular fractures*. The Orthopedic Clinics. Trauma to the adult pelvis and hip. 1997, vol. 28, no. 3, s. 405-417.

POKORNÝ, V. Et al.: *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002.

RICKMAN, M., Bircher, M.D.: *Acetabular fractures in the 21st century*. Trauma, 2008, vol. 10, s. 149-173.

RYŠAVÝ, M., Arun, K. P., Džupa, V.: *Letter to editor to „Surgical treatment of displaced fractures of posterior column and posterior wall of the of the acetabulum“*. Injury, 2006, vol. 35, s. 296-297.

SOSNA, A., Pokorný, D., Jahoda, D.: *Endoprotéza yčelního kloubu*. Praha: Triton, 1999.

STANDRING, S.: *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. Edinburgh: Elsevier, 2005.

STRICKLAND, M.E. et al.: *In vivo acetabular contact pressures during rehabilitation, part I: acute phase*. Physio Therapy, 1992, vol. 72, no. 10, s. 691-699.

TILE, M.: *Fractures of the pelvis and acetabulum 2nd ed*. USA: Williams and Wilkins, 1995.

VIŠŇA, P., Hoch, J.: *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, 2004.

Internetové zdroje:

Acetabulum fractures: Treatment [online]. 2009, 08.07.2009 [cit. 2010-03-11]. Dostupný z WWW: <<http://emedicine.medscape.com/article/1246057-treatment>>.

Acetabulum fractures [online]. 2009, 08.07.2009 [cit. 2010-03-11]. Dostupný z WWW: <<http://emedicine.medscape.com/article/1246057-overview>>.

12 PŘÍLOHY

12.1 Kazuistika pacienta

Jméno: X.X.

Ročník narození: 1984

Datum vyšetření: 21.3.2010

RA: bez onkologické zátěže, bez vrozených vývojových vad

AA: nikl, pyl, prach, roztoči

FA: Xyzal, při potížích Symbicort, chodroprotektiva

OA: běžné dětské nemoci, st.p.fr. pravé tibie 2001, řešené osteosyntézou s následnou parézou n. peroneus l. dx, motorická úprava téměř ad intergum

Sport: rekreačně různé sporty, 3 x týdně trénink 3-4 hodiny týdně

PA: student

Abusus: nekouří, příležitostně alkohol

NO: poúrazová instabilita levé kyčle, zvětšuje se při současné flexi, problémy při chůzi, kulhání, pozitivní trendelenburgova zkouška, hypotrofie svaů levé DK, výrazně oslabené abdukce a zevní rotace levé kyčle.

Dg.: st. p. fr. acetabuli sin. comminutiva dislocata, st. p. fr processus transversalis L2, L4 . dx., st. p. PNO partialis sin., st. p. revisio, repositio cruenta, osteosyntheseis metallica 7.2009



Obrázek 14: Kineziologický rozbor pohled zepředu, z boku a zezadu.

Kineziologický rozbor:

- Vyšetření stoje: Předsunuté držení hlavy a krku ve střední čáře, ramena v protrakci, osa, konfigurace a reliéf HKK v normě, vlevo menší tajle. Trup v mírném záklonu, prominence dolních žeber. Asymetrické držení pánve ve frontální rovině (pravá výš). Ochablé hýžd'ové svaly. Zatěžuje více pravou DK. Levá DK v mírné vnitřní rotaci. Jizvy po osteosyntéze na pravém koleni a ilioinguinálním přístupu vlevo zhojeny per primam klidné pohyblivé, jizva po dorsolaterálním přístupu vyhojena per secundam, zhoršená posunlivost. Asymetrie kontury boků, vlevo konkávní lom v oblasti velkého trochanteru. Umbilicus ve střední čáře. Achillovy šlachy oboustranně prominují, planovalgózní postavení nohou.
- Vyšetření chůze: Porucha rytmu chůze, stranové asymetrická, více zatěžuje pravou DK, zvýrazní se při chůzi pozpátku. Pozitivní Trendelenburgův příznak s kompenzačním úklonem trupu, zvýrazní se více při rychlejší chůzi a při stojí na jedné DK. Horší odvinování levé plosky od podložky.
- Kloubní rozsah: Znaky konstituční hypermobility a hyperextenze v lokti a na prstech. Omezená vnitřní i zevní rotace kyčelního kloubu vlevo, ostatní klouby v normě.
- Neurologické vyšetření: R. patelární (L2-L4) oboustranně přiměřený, r. Achilovy šlachy (L5-S2) přiměřený, Mingazziniho zkouška negativní, pyramidové iritační jevy negativní. Napínací manévry Laségue negativní (bolest zkrácené hamstringy), obrácený Laségue negativní.
- Svalový tonus: Mírná hypotrofie všech svalů levé DK, svalová síla m. gluteus maximus dx. 4+, sin. 4, m. gluteus medius dx. 4+, sin. 2, tensor facie latae dx. 4+, sin. 3, hamstringy dx. 4+, sin. 4+, adduktory kyčelního kloubu dx. 4+, sin. 4+.
- Všetření TrPs: Pozitivní u m. trapezius, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. erectores trunci, m. gluteus maximus, m. piriformis, m. tensor fasciae latae, m. quadratus lumborum, mm. adductores oboustranně, mm. solei oboustranně.
- Svalové zkrácení: M. soleus, m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris, m. iliopsoas, mm. adductores oboustranně.
- Čítí: Dysestezie v oblasti anterolaterální plochy levého stehna a anestezie v okolí jizev po dorsolaterálním a ilioinguinálním přístupu.
- HSSP: Dysfunkce šikmých břišních řetězců v testu flexe trupu a v testu flexe natažených DK, hyperaktivita horní porce m. rectus abdominis, vyklenutí laterální stěny břicha. Po

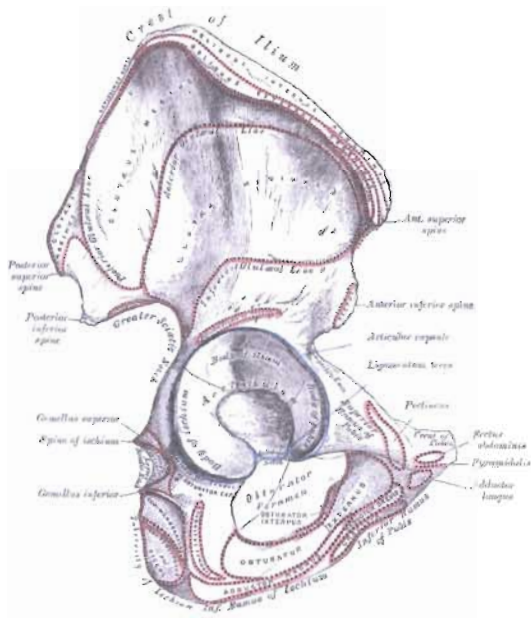
korekci lze zaktivovat svaly břišní stěny bez narůstajícího hypertonu v horní porci m. rectus abdominis.

- RHB plán
 - LTV na neurofyziologickém podkladě
 - korekce svalových dysbalancí
 - posilování pelvifemorálního svalstva
 - techniky měkkých tkání
 - péče o jizvu a okolí
 - protažení adduktorů, hamstringů a svalů kolem kyčelního kloubu pomocí postizometrické relaxace a trakce
 - nácvik HSSP v tříměsíční poloze na zádech s důrazem na oslabení aktivity horních porcí m. rectus abdominis
 - nácvik fixace pánve při pohybu DK v otevřeném i uzavřeném kinematickém řetězci
 - reflexní lokomoce dle Vojty, reflexní plazení a reflexní otáčení I. a II.
 - cviky dle konceptu senzomotorické stimulace – nestabilní plošiny, airrex
 - aproximace do kloubu dle konceptu Bobatha

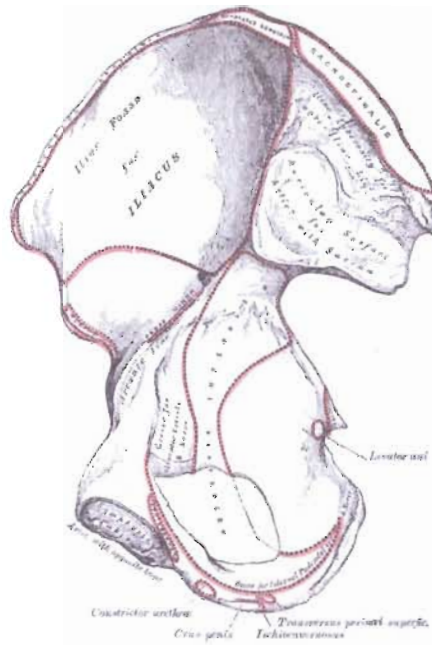
Závěr

Nácvik HSSP, správná fixace pánve při pohybech dolních končetin, nácvik abdukce a posílení abduktorů kyčelního kloubu, stabilizace kloubů dolní končetiny mají zásadní vliv na kvalitu chůze a stabilitu kyčelního kloubu vyšetřované a jsou rovněž faktory ovlivňujícími budoucí možné komplikace v oblasti kyčelního kloubu a celkové postury.

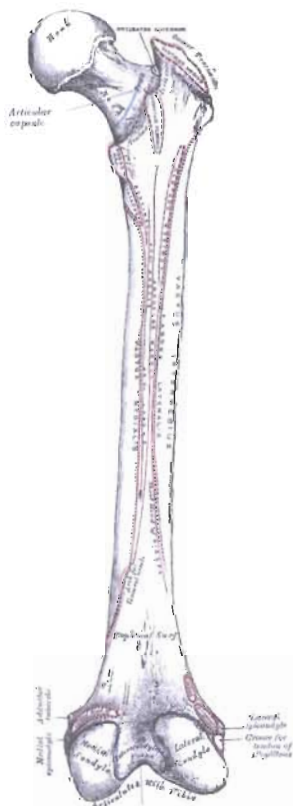
12.2 Obrázky, tabulky



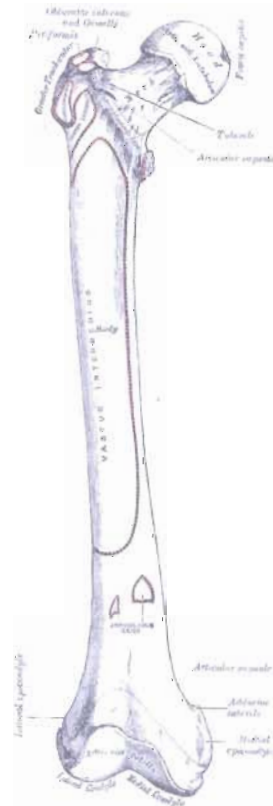
Obrázek 15: Pohled z laterální strany na pánevní kost znázorňuje úpony svalů. (Starding, 2005)



Obrázek 16: Pohled na pánevní kost z mediální strany znázorňuje svalové úpony. (Starding, 2005)



Obrázek 17: Stehenní kost z dorzální strany. Na obrázku jsou patrné úpony svalů. (Starding, 2005)



Obrázek 18: Stehenní kost z ventrálního pohledu. Zobrazeny jsou svalové úpony. (Starding, 2005)

PŘEHLED SVALŮ ZÚČASTNĚNÝCH NA ZÁKLADNÍCH POHYBECH

Část těla: kloub:	Pohyb:	Svaly hlavní:	Svaly pomocné:	Svaly fixační (stabilizační):	Svaly neutralizační:
Dolní končetina					
Kloub kyčelní	flexe	m. iliopsoas, m. pectineus, m. rectus femoris	m. sartorius, m. tensor fasciae latae, mm. glutei, medius et minimus, mm. adductores, longus, brevis et magnus, m. gracilis	m. erector spinae bederní páteře, svaly břišní (fixace pánve)	m. tensor fasciae la- tae a m. pectineus, dále mm. glutei a mm. adductores ruší vzá- jemně abdukční a addukční složky pohybu
	extense	m. gluteus maximus, m. biceps femoris (caput longum), m. semitendinosus, m. semimembranosus	m. adductor magnus (část od tuber ischiadicum), zadní části m. glu- teus medius et mi- nimus	břišní svaly, m. erector spinae (stabilizace pánve)	m. gluteus medius a adduktory ruší boční a rotační tendence
	abdukce	m. gluteus medius	m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis (při současně flexi ještě m. glu- teus maximus a m. obturatorius internus)	m. quadratus lumborum, m. erector spinae, svaly břišní (fixace pánve)	mm. glutei vzájemně ruší rotační složky své akce
	addukce	mm. adductores, magnus, longus, brevis, m. gracilis, m. pectineus	m. gluteus maximus (kaudální snopce), m. obturatorius externus, m. quadratus femoris, m. iliopsoas (při flexi)	svaly fixující pánev	m. gluteus medius a m. gluteus minimus ruší zevně rotační složku funkce adduktorů
	zevní rotace	m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, oba gemelli, oba mm. obturatorii	mm. adductores, longus, brevis, magnus, m. pectineus, m. gluteus medius (zadní část), m. biceps femoris – caput longum, m. sartorius	m. quadratus lumborum, svaly břišní, m. erector spinae (fixace pánve)	zúčastněné svaly vzájemně ruší jiné složky své funkce
	vnitřní rotace	m. gluteus minimus (přední snopce), m. tensor fasciae latae	m. gluteus medius (přední snopce), m. gracilis, m. semitendinosus, m. semimembranosus	ditto	m. adductor magnus ruší abdukční složky pohybu

Tabulka 1: Přehled hlavních, pomocných, fixačních a neutralizačních svalů při pohybech v kyčelním kloubu (Čihák, 2003).

Tab. 21.2 Funkční hodnocení kyčelního kloubu (podle Harrise)

Kategorie	Charakteristika	Body
I. Bolest (44 možných bodů)		
A	žádná bolest	44
B	slabá bolest, příležitostně, neomezující aktivitu	40
C	mírná bolest, bez ovlivnění průměrných aktivit, zřídka mírná bolest při neobvyklé aktivitě, příležitostně užití aspirinu	30
D	střední bolest, tolerovatelná, ale vyžadující úlevu, částečná limitace obvyklých aktivit a práce, vyžadující příležitostně užití analgetik silnějších než aspirin	20
E	významná bolest, závažná limitace aktivit	10
F	zničující a ochromující bolest, bolest na lůžku, upoutání na lůžko	0
II. Funkce (47 možných bodů)		
A	Chůze (33 možných bodů)	
1.	Kulhání	
	a – žádné	11
	b – mírné	8
	c – střední	5
	d – závažné	0
2.	Opora	
	a – žádná	11
	b – vycházková hůl na dlouhé vycházky	7
	c – vycházková hůl při většině příležitostí	5
	d – jedna berle	3
	e – dvě vycházkové hole	2
	f – dvě berle	0
	g – neschopnost chůze	0
B	Aktivita (14 možných bodů)	
1.	Schody	
	a – běžně bez použití zábradlí	4
	b – běžně s oporou o zábradlí	2
	c – jiným způsobem	1
	d – neschopnost zdolat schody	0
2.	Nazouvání obuvi a ponožek	
	a – snadno	4
	b – obtížné	2
	c – nelze	0
3.	Sezení	
	a – pohodlně na běžné židli 1 hodinu	5
	b – na vysoké židli půl hodiny	3
	c – nelze sedět pohodlně na žádném typu židle	0
4.	Používání veřejné dopravy	1
III. Absence deformity je hodnocena 4 body jestliže pacient má:		
A	menší než 30° fixovanou flexní kontrakturu	
B	menší než 10° fixovanou abdukci	
C	menší než 10° fixovanou vnitřní rotaci v extenzi	
D	diskrepanci v délce končetin menší než 3,2 cm	
IV. Rozsah pohybu		
A	flexe 0–45° x 1,0; 45–90° x 0,8; 90–110° x 0,3	
B	abdukce 0–15° x 0,8; 15–20° x 0,3; > 20° x 0	
C	vnější rotace v extenzi 0–15° x 0,4; > 15° x 0	
D	vnitřní rotace v extenzi jakákoli x 0	
E	addukce 0–15° x 0,2	
(k určení celkového hodnocení rozsahu pohybu se násobí suma indexů číslem 0,05)		

Hodnocení:

100–90 bodů výborný výsledek; 90–80 bodů dobrý výsledek; 70–80 bodů uspokojivý výsledek; < 70 bodů špatný výsledek

Tabulka 2: Harrisův formulář funkčního hodnocení kyčelního kloubu. 100–90 bodů výborný výsledek, 90–80 bodů dobrý výsledek, 70–80 bodů uspokojivý výsledek, méně než 70 bodů špatný výsledek. (Dungl, 2005).