

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ASPEKTY REHABILITÁCIE U ZLOMENÍN PANVY

**Diplomová práca
(bakalárska)**

Autor: Mária Šimoníková, fyzioterapie
Vedúci práce: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, Ph.D.
Olomouc 2013

Meno a priezvisko autora: Mária Šimoníková

Názov diplomovej práce: Aspekty rehabilitácie u zlomenín panvy

Pracovisko: Katedra fyzioterapie

Vedúci diplomovej práce: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, Ph.D.

Rok obhajoby diplomovej práce: 2013

Abstrakt:

Táto práca zahŕňa teoretické poznatky týkajúce sa panvy v rámci problematiky fraktúr tejto anatomickej a funkčnej štruktúry. V práci je zahrnutý popis anatomických, kineziologických a biomechanických poznatkov o panve. V ďalšej časti sú uvedené informácie o etiológii, epidemiológii, klasifikácii, diagnostike a liečbe týchto poranení, na ktorú nadväzuje charakteristika liečby od podania prvej pomoci až po možné operačné výkony. V špeciálnej časti sú uvedené rehabilitačné prístupy a metodiky prispôbené druhu liečby konzervatívnou alebo operačnou cestou.

Kľúčové slová: panvový pletenec, fraktúra panvy, diagnostika, liečba, rehabilitácia

Súhlasím s požičiavaním záverečnej písomnej práce v rámci knižničných služieb.

Author's first name and surname: Mária Šimoníková

Title of the thesis: Aspects of rehabilitation in fractures of pelvis

Department : Department of physiotherapy

Supervisor: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, Ph.D.

Abstract:

The thesis includes theoretical knowledge concerning the pelvis within the issue of fractures of this anatomical and functional structure. The thesis comprises a description of anatomical, kinesiology and biomechanical knowledge of the pelvis. The next part of the thesis provides information on aetiology, epidemiology, classification, diagnosis and treatment of these injuries, followed by the characteristics of the treatment from the first aid to eventual surgical procedures. A special section of the thesis deals with rehabilitation approaches and methodologies adapted to the nature of treatment, either in a conservative or surgical way.

Keywords: pelvic girdle, fracture of pelvis, diagnosis, treatment, rehabilitation

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

Prehlasujem, že som záverečnú písomnú prácu spracovala samostatne s odbornou pomocou Mgr. Amra Mohameda Zakiho Zaatara, Ph.D., uviedla všetky použité literárne a odborné zdroje a riadila sa zásadami vedeckej etiky.

V Olomouci dňa 30.4.2013

Mária Šimoníková

Ďakujem Mgr. Amrovi Zatarovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady, ktoré mi poskytol pri spracovaní tejto diplomovej práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	CIEĽ	10
3	PREHLAD TEORETICKÝCH POZNATKOV.....	11
3.1	Anatómia panvy.....	11
3.1.1	Postavenie panvy v rámci skeletu.....	11
3.1.2	Os coxae.....	11
3.1.3	Os sacrum.....	12
3.1.4	Os coccygis	13
3.1.5	Kĺbové spojenia panvy.....	13
3.1.5.1	Articulatio sacroiliaca.....	13
3.1.5.2	Symphysis pubica	13
3.1.5.3	Articulatio coxae.....	14
3.1.6	Mäkké tkanivá.....	14
3.1.6.1	Svaly.....	14
3.1.6.2	Väzy.....	18
3.1.6.3	Panvové dno	18
3.1.7	Nervové zásobenie	19
3.1.8	Cievne zásobenie	19
3.1.9	Pohlavné rozdiely.....	20
3.2	Funkcie panvy.....	20
3.2.1	Biomechanika panvy.....	21
3.2.2	Kineziológia panvy	22
3.2.3	Pohyby panvy.....	24
3.2.4	Chôdza a panva	26
3.3	Zlomeniny.....	28
3.3.1	Definícia zlomeniny.....	28
3.3.2	Kostné hojenie	28
3.4	Zlomeniny panvy	29
3.4.1	Etiológia.....	29
3.4.2	Epidemiológia	30
3.4.3	Klasifikácia zlomenín	30
3.5	Liečba.....	31

3.5.1	Prvá pomoc	31
3.5.2	Diagnostika	32
3.5.2.1	Zobrazovacie metódy	33
3.5.3	Hospitalizácia.....	35
3.5.3.1	Základné aspekty rehabilitácie u fraktúr panvy.....	36
3.5.4	Konzervatívne liečenie fraktúr.....	36
3.5.4.1	Rehabilitačný postup konzervatívne liečených zlomenín počas imobilizácie.....	37
3.5.4.2	Rehabilitačný postup po imobilizácii	38
3.5.5	Operačné liečenie fraktúr	39
3.5.5.1	Rehabilitačný postup po operačnom výkone.....	40
3.5.6	Pridružené poranenia	41
3.5.6.1	Rehabilitačný postup pridružených poranení	42
3.5.7	Komplikácie	43
4	ZÁKLADNÉ METODIKY REHABILITÁCIE.....	44
4.1	Dychová rehabilitácia	44
4.2	Polohovanie	44
4.3	Cievna gymnastika.....	46
4.4	Cvičenie nepostihnutých častí počas imobilizácie.....	46
4.5	Cvičenie postihnutých častí počas imobilizácie	47
4.6	Aktívne pohyby po odstránení imobilizácie	47
4.7	Kondičné cvičenie.....	48
4.8	Mobilizácia pacienta mimo lôžka	48
5	ŠPECIÁLNE REHABILITAČNÉ METODIKY	50
5.1	Proprioceptívna neuromuskulárna facilitácia	50
5.2	Cvičenie v otvorených a uzavretých kinematických reťazcoch	51
5.3	Mäkké a mobilizačné techniky	52
5.4	Starostlivosť o jazvu	55
5.5	Rytmická stabilizácia trupu	55
5.6	Stoj	56
5.7	Senzomotorická stimulácia	57
5.8	Chôdza	58
5.9	Cvičenie panvového dna.....	60
6	FYZIKÁLNA TERAPIA	62
7	KAZUISTIKA	65

8	DISKUSIA.....	73
9	ZÁVER.....	75
10	SÚHRN.....	76
11	SUMMARY.....	77
12	REFERENČNÝ ZOZNAM.....	78

1 ÚVOD

Vývoj vedy a techniky, zvyšovanie pracovných a životných nárokov ľudskej populácie prináša so sebou aj zvýšené riziko a množstvo úrazov. Zlomeniny panvy sú často spôsobené nehodami motorových vozidiel na cestách, zrážkami motorových vozidiel s chodcom alebo pádmi z rôznych výšok. Patria medzi vážne poranenia ľudskeho skeletu a sú spojené s dlhodobou rekonvalescenciou a možnými trvalými následkami pre pacienta. Dôraz na túto problematiku je kladený v zmysle veľkého významu panvy. Panva je dôležitým pilierom kostry, je dôležitým posturálnym prvkom. Je centrom, ktoré prenáša sily zaťažujúce telo a zároveň chráni dôležité vnútorné orgány. Problematika prístupu liečby v prípade fraktúr panvy si vyžaduje veľmi dobré znalosti anatómie, kineziológie a biomechaniky panvy a okolitých štruktúr. Ďalším dôležitým a nevyhnutným pilierom je promptné jednanie často už na mieste nehody podaním adekvátnej prvej pomoci a následné urgentné riešenie problému v nemocnici. Zlomeniny panvy si vyžadujú komplexný prístup aj v rámci následnej starostlivosti a rehabilitácie. Čím je poranenie závažnejšie, tým sa predlžuje aj rehabilitačný proces a návrat do bežného života pacienta. Preto je nutné zdôrazniť nediskutabilný význam prevencie v zmysle vysokej opatrnosti na cestách, zabezpečenia rizikových povolání proti pádom a prevencie úrazov mladých športovcov prepínaním síl.

2 CIEĽ

Cieľom tejto práce je popis problematiky fraktúr panvy formou analýzy dát z hľadiska aspektov rehabilitácie. Práca popisuje dôležité teoretické vedomosti týkajúce sa panvy ako anatomickej a funkčnej štruktúry v rámci skeletu. Na teoretických základoch sa potom stavia systém klasifikácie, diagnostiky, ošetrovania a následne sú v práci rozoberané jednotlivé kroky rehabilitácie fraktúr panvy. Súčasťou práce je aj modelové rozobratie prípadu pacientky s fraktúrou panvy.

3 PREHLAD TEORETICKÝCH POZNATKOV

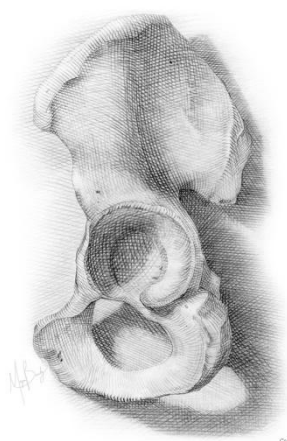
3.1 Anatómia panvy

3.1.1 Postavenie panvy v rámci skeletu

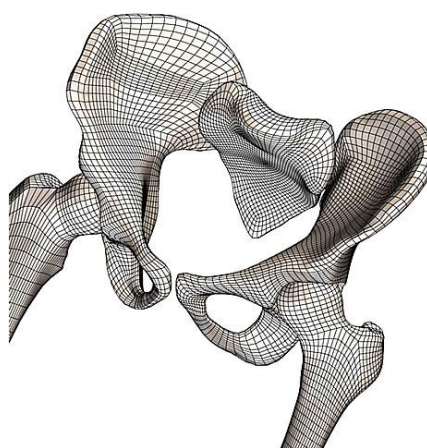
Panva predstavuje konečný segment osového orgánu. Je pevnou a stabilnou, ale zároveň mierne pružnou bázou flexibilnej chrbtice (Velé 2006). Tvorí medzičlánok medzi chrbticou a dolnými končatinami. Má funkciu kostnej schránky pre vnútorné orgány (Dylevský 2009; Velé 2006). Panva komunikuje so zvyškom skeletu prostredníctvom troch skĺbení (Čihák 2001; Dalstra 1999; Kapandji 2008). Priestorovo vytvára panvový pletenec útvar podobný presýpacím hodinám. Horná časť je vymedzená veľkou panvou. Dolnú oblasť označujeme malou panvou, taktiež aj pôrodnickou. Vyplýva to z jej funkcie. Je dôležitá pôrodná cesta (Marieb & Mallat 2005).

3.1.2 Os coxae

Panvová kosť, os coxae, pozostáva z troch pôvodom samostatných jednotiek: os ilium, os ischii a os pubis. Navzájom ich spája synchondróza. V mieste stretu troch kostných častí je vytvorená kĺbová jamka bedrového kĺbu – acetabulum (Čihák 2001; Dylevský 2009). Ďalej kosť kĺbovo komunikuje s krížovou kosťou, os sacrum a druhou panvovou kosťou, os coxae (Čihák 2001).



Copy Right Nigam K. Prasad 2012



Obr. 1 panvová kosť (Anonymous 2013).

Obr. 2 model panvového pletenca (Anonymous 2013).

Bedrová kosť, os ilium, zaberá najväčšiu časť panvovej kosti. Leží kraniálne od acetabula (Dylevský 2009). Vpredu prechádza plynule do os pubis a vzadu do os ischii. Kraniálne je kosť rozšírená do tvaru lopaty. Lopata, ala ossis ilii, kraniálne končí hrebeňom, crista iliaca. Ten prechádza do trňových výbežkov. Dokopy sú štyri. Oblúkovité línie na vonkajšej ploche lopaty poskytujú úponové miesto trom sedacím svalom. Vnútoraná plocha lopaty, fossa iliaca, je nápadne vyhlbená. Upína sa na ňu bedrový sval, m. iliacus. Fossa iliaca končí oblúkovitou hranou, linea arcuata. Tvorí hranicu medzi malou a veľkou panvou (Čihák 2001).

Sedacia kosť, os ischii, je zložená z dvoch častí. Telo je corpus ossis ischii a jeho pokračovaním ramus ossis ischii. V mieste prechodu týchto častí sa nachádza sedací hrboľ, tuber ischiadicum (Binovský 2003; Čihák 2001). Hrboľ a jeho tesné okolie, sú miestami úponu svalov musculus (m.) gemellus inferior, m. quadratus femoris a svalov zadnej skupiny stehna, tzv. hemstringov (Čihák 2001).

Lonová kosť, os pubis, obsahuje tri kostené časti. Sú to telo, horné a dolné rameno. Telo sa rozprestiera pri symfýze. Vpredu ohraničuje telo foramen obturatum bedrovej kosti. Horné rameno spája os ilium a os ischii. Dolné rameno opisuje dolný okraj foramen obturatum (Binovský 2003; Čihák 2001). V prednej časti dolného ramena sú dôležité facies symphysialis, na ktoré je pripojená spona lonových kostí. Spája panvový kruh vpredu (Dylevský 2009).

3.1.3 Os sacrum

Krížová kosť, os sacrum, je tvorená sakrálnymi stavcami, ktoré zrástli do jedného celku. Na prednej strane kosti je medzi zrastenými stavcami vidieť ich hranice. Sakrum leží v strednej línii chrbtice. Je súčasťou chrbtice a zároveň súčasťou panvy. V podstate je základom chrbtice, na ktorý sa napájajú panvové kosti (Čihák 2001; Kapandji 2008). Spojenie s okolím zaisťujú lumbosakrálny kĺb so stavcom L5 hore a sakroiliakálne spojenie s lopatami bedrovej kosti na bokoch. Naprieč celou dĺžkou kosti sú vpredu aj vzadu štyri páry otvorov, foramina sacralia anteriora et posteriora. Tieto otvory vedú do canalis sacralis. Je pokračovaním chrbtového kanálu. Kanál končí dole otvorom, hiatus sacralis. Ide o neuzavretý oblúk stavca S5. Zboku ohraničujú hiatus párové výbežky, cornua sacralia. Dolný koniec kosti je spojený s kostrčou (Čihák 2001).

3.1.4 Os coccygis

Kostrč, os coccygis, obsahuje štyri až päť kostrčových stavcov, ktorých oblúky vývojom zanikli. Najvýraznejším útvarom kostrče sú rohy, cornua coocygea. Sú pozostatkami oblúku a kĺbových výbežkov prvého kostrčového stavca. Kostrč je spojená s krížovou kosťou synchondrózou (Čihák 2001).

3.1.5 Kĺbové spojenia panvy

3.1.5.1 Articulatio sacroiliaca

V sakroiliakálnom kĺbe sa stretávajú facies articularis ossis sacri a facies auricularis ossis illi. Puzdro kĺbu je krátke a tuhé a zosilnené väzmi: ligamentum (lig.) sacroiliacum anterius, posterius et interosseum, lig. iliolumbale (Čihák 2001). Krížová kosť je uložená medzi bedrovými kosťami dostatočne pevne. V tomto kĺbe leží ťažisko bedrových kostí. Sily pôsobiace na kĺb sú rozložené jeho prednú a zadnú stranu (Kapandji 2008). Kĺby majú význam aj pre sklon panvy a optimálnu funkciu lumbosakrálneho prechodu. Vykonávajú drobné posuny a kývavé pohyby krížovej kosti okolo osy vo výške stavca S2 (Dylevský 2009).

3.1.5.2 Symphysis pubica

Lonová spona, symphysis pubica, je chrupavkovitý útvar. Tvorí ju hyalínna chrupavka v mieste pripojenia ku kostiam a väzivová v jej strede. Spája facies symphysialis oboch strán panvy. Medzi sponou a facies symphysialis je vložený discus interpubicus. Vypĺňa štrbinu a tvorí vlastné chrupavkovité spojenie. Dopĺňajú ju spevňujúce väzy, lig. pubicum superius et inferius. Dolný väz je natoľko pevný, že pri ruptúre symfýzy udrží do určitej miery panvu pokope (Čihák 2001). Symfýza sa období tehotenstva dokáže mierne rozostúpiť. Spôsobujú to hormonálne zmeny, ktoré umožňujú chrupavke a väzom naviazať väčšie množstvo vody. Za iných okolností sa symfýza pohybuje minimálne (Čihák 2001; Dylevský 2009).

3.1.5.3 Articulatio coxae

Bedrový kĺb, articulatio coxae, spája caput femoris a acetabulum panvy. Stred kĺbovej jamky vyplňa tukový vankúš, pulvinar acetabuli. Okraje jamky zvyšujú väzivové chrupavky, ktoré vytvárajú lem, labrum acetabuli. Puzdro kĺbu ide od okrajov jamky po krčok stehennej kosti. Dopĺňajú ho spevňujúce väzy: lig. iliofemorale, lig. pubofemorale, lig. ischiofemorale, zona orbicularis v stene puzdra a lig. capitis femoris. Po funkčnej stránke nesú kĺby trup. Balansovaním udržujú rovnováhu trupu, ktorá je spätá so sklonom panvy (Čihák 2001).

3.1.6 Mäkké tkanivá

3.1.6.1 Svaly

Je viditeľné, že panvová kosť je veľká anatomická štruktúra. Upína sa na ňu množstvo svalov, ktoré ovplyvňujú a zaisťujú pohyby dolnej končatiny – hlavne stehna, do rôznych smerov, ďalej svaly brucha a niekoľko svalov chrbta. Z anatomického hľadiska sa môžu svaly dolnej končatiny upínajúce sa na panvu rozdeliť na svaly prednej strany, mediálnej strany a zadnej strany stehna. Jednotlivé skupiny svalov sú do určitej miery funkčne podobné (Marieb & Mallat 2005).

Medzi svaly prednej strany stehna, úponovo viazané k panve, sa radia: m. iliacus, m. sartorius, m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae. M. iliacus je súčasťou veľkého svalu m. iliopsoas, ktorého úpon začína okrem panvy aj na bedrovej chrbtici. Preto primárne funkčne zaisťuje flexiu stehna a trupu pri predklone tela. M. sartorius je najdlhším svalom v ľudskom tele. Jeho vlákna prebiehajú šikmo pozdĺž celej dĺžky stehennej kosti. Vykonáva hlavne flexiu a vonkajšiu rotáciu stehna. M. rectus femoris patrí do celku štvorhlavého svalu stehenného. Ako jediný zo štvorhlavého svalu sa upína na panvu. M. tensor fasciae latae je sval, ktorý je uzavretý medzi vrstvami fascie, na prednej strane boku stehna. Funkčne je spojený s vnútornými rotátormi a flexormi stehna. Napínaním tractus iliotibialis pomáha spevňovať trup (Marieb & Mallat 2005).

Svaly mediálnej strany stehna zahŕňajú funkčne svaly priťahujúce stehno k strednej línii a svaly rotujúce stehno smerom dovnútra. Patria sem: m. adductor longus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. pectineus a m. gracilis. M. adductor longus je zo skupiny adduktorov uložený najviac vpredu. M. adductor brevis je z veľkej časti krytý m. adductor longus a m. pectineus. M. adductor

magnus je sval trojuholníkového tvaru so širokým úponom. Okrem addukcie a vnútornej rotácie stehna, jeho predné vlákna flektujú stehno. M. pectineus je krátky a plochý sval. Končí úponom na línii, ktorú tvorí trochanter minor a linea aspera zadnej časti stehennej kosti. M. gracilis je povrchový sval uložený na mediálnej strane stehna. Ide o dvojkĺbový sval, pretože jeho priebeh beží od panvy až po úpon na mediálnu hranu tibie (Marieb & Mallat 2005).

Skupina svalov zadnej strany stehna obsahuje svaly: m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. piriformis, m. obturatorius externus et internus, mm. gemelli, m. quadratus femoris, m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Z gluteálnych svalov je najväčší a najpovrchovejší m. gluteus maximus. Jeho zadné vlákna prekrývajú n. ischiadicus. Je hlavným extenzorom stehna. Ďalej abdukuje a rotuje stehno von. Najviac sa zapája pri ohnutom kolene, kedy je táto poloha potrebná na dvíhanie ťažkých bremien alebo pri výpade dolnej končatiny dopredu pri behaní, či pri chôdzi do schodov alebo šplhaní. Stredný gluteálny sval abdukuje, vnútorne rotuje stehno a spevňuje panvu. Veľmi dôležitý je pri chôdzi. Udržiava panvu v rovine na strane zdvihnutej dolnej končatiny. Malý gluteálny sval má funkciu totožnú so stredným sedacím svalom. M. piriformis má pyramidový tvar. Nachádza sa pod malým sedacím svalom. Rotuje stehno smerom von, pri flektovanom kolene addukuje stehno. Taktiež stabilizuje bedrový kĺb. Mm. gemelli tvoria dva malé svaly. Sú považované za mimopanvovú časť m. obturatorius internus. M. quadratus femoris leží na vonkajšej strane panvy. Rotuje stehno smerom von a stabilizuje bedrový kĺb. M. biceps femoris je dvojhlavý sval. Iba jeho krátka hlava má úponové miesto na panve. Sval extenduje stehno a flektuje koleno. Poslednými svalmi zadnej skupiny sú svaly m. semitendinosus a m. semimembranosus, ktoré spolu s m. biceps femoris tvoria funkčnú skupinu nazývanú ischiokrurálne svaly, resp. hemstringy. Oba svaly extendujú stehno a flektujú koleno (Marieb & Mallat 2005).

Medzi brušné svaly majúce aspoň jeden z úponov na panvy patria: m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus et internus a m. transversus abdominis. Priamy brušný sval tvorí pozdĺžny svalový pás v strednej línii od hrudníka až po symfýzu. Pri fixovanom hrudníku mení sklon panvy. Podieľa sa aj na tzv. brušnom lise, ktorý vytvára tlak svalov brušnej steny a bránice na orgány. Vonkajšie a vnútorné šikmé brušné svaly sa podieľajú na úklone trupu do boku a na jeho rotácii s tým rozdielom, že vonkajší sval rotuje trup na opačnú stranu a vnútorný na rovnakú stranu ako je jeho poloha. Veľmi dôležitým svalom je priečny brušný sval. Je súčasťou hlbokého stabilizačného systému. Je najhlbším svalom brušného svalstva (Čihák 2001). Na základe svalovej

akcie pracuje napríklad jeden z mechanizmov riadiacej zložky stabilizácie trupu. Ide o tzv. forward mechanizmus, ktorý pracuje systémom akejsi prípravy na blížiacu sa záťaž alebo pohyb chrbtice. Celkovo priečny sval prispieva k stabilite jadra tela. Priebeh jeho vlákien znižuje obvod brucha a zároveň zvyšuje napätie torako - lumbálnej fascie. Spolu s bránicou a svalmi panvového dna rozvíja tlak vo vnútri brušnej dutiny, čo zvyšuje tuhosť a pevnosť tela, čím znižuje zaťaženie chrbtice tlakom počas námahy (Colston 2012).

Medzi svaly chrbta týkajúce sa anatomicky panvy patria: m. latissimus dorsi a hlboké svaly chrbta. Široký sval chrbta je veľký plošný sval (Čihák 2001).

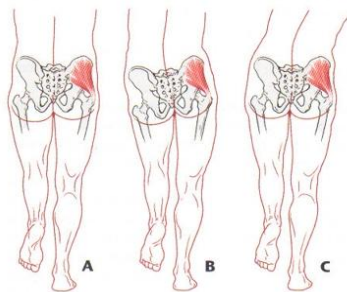
Vplyv skrátených a oslabených svalov na postavenie panvy

Postavenie panvy do anteverzie je spôsobené svalovou dysbalanciou, ktorá naklápa panvu dopredu. Pri anteverzii je palpovateľný výškový rozdiel medzi prednými a zadnými spinami. Zadné spiny sú postavené vyššie ako predné. Najčastejšie ide o nerovnováhu medzi m. rectus abdominis a m. erector spinae alebo medzi m. iliopsoas a m. gluteus maximus. Priame brušné svaly patria medzi fázické svaly, ktoré sú s prevahou bielych vlákien náchylné k oslabovaniu (Tichý 2006).

Vzpriamovače chrbta obsahujú veľké množstvo červených svalových vlákien. Majú posturálnu funkciu a sklon ku skráteniu. Dôsledok prvej dysbalancie je pokles panvy dole, zvýšenie lordózy bedrovej chrbtice ťahom skrátených vzpriamovačov. Panva sa tak klopí výraznejšie dopredu. Z dvojice m. iliopsoas a m. gluteus maximus má tendenciu k oslabeniu m. gluteus maximus a ku skráteniu m. iliopsoas. M. iliopsoas ovplyvní viacero kĺbov. Ťahá celú bedrovú časť chrbtice dopredu. Postavenie krížovej kosti sa horizontalizuje a tým sa zvyšuje hyperlordóza v oblasti LS prechodu. Ďalej môže skrátený m. iliopsoas spôsobiť posunutie panvovej kosti hore ku kosti krížovej, a tým môže dôjsť k blokáde sakroiliakálneho kĺbu smerom hore. M. iliopsoas vplýva aj na bedrový kĺb, tým že ho vychýli v smere flexie. Takto sa zväčší flexia na úkor extenzie. Naopak slabý m. gluteus maximus nedokáže udržať panvu v normálnom postavení a protihráčom m. iliopsoas v bedrovom kĺbe. Dokonca dochádza ochabnutím m. gluteus maximus ku kompenzačnému hypertonus hamstringov. V tejto situácii je nežiaduce sichiokrurálne svaly preťahovať. Pri dysbalanci prvej dvojice svalov je anteverzia vyjadrená hyperlordózou prechodu bedrovej a hrudnej chrbtice. Dysbalancia druhej dvojice svalov zväčšuje lordózu v oblasti bedrovej chrbtice a krížovej kosti (Tichý 2006).

Skrátenie svalov, ktoré sa upínajú na kostrč spôsobujú tzv. kostrčový syndróm. Patria sem: m. coccygeus, pars puborectalis m. levator a dolná kostrčová časť m. gluteus maximus. Hypertonus svalov býva vo väčšine prípadov stranovo asymetrický. U všetkých zdravých ľudí má pravá strana týchto svalov tendenciu k hypertónii. Dôvod tejto stranovej hypertónie nie je však známy. Táto trojica svalov pri skrátaní vŕahuje kostrč dopredu smerom do panvy. Dôležitý je fakt, že sa u človeka nevyskytujú antagonisti, ktorí vykláňajú panvu smerom dozadu. V oblasti bedrovej chrbtice dochádza k malému napriamaniu a ľahkej flexii. Príznakmi kostrčového syndrómu sú zmeny tvaru panvy v podobe zafixovanej nutácie panvy, dysfunkcia sakroiliakálneho skĺbenia, dysfunkcia pravého bedrového kĺbu a zmena dĺžky dolných končatín. Pri fixovanej nutácii panvy sa ľavá panvová kosť naklápa do anteverzcie a pravá rotuje okolo zvislej osy von. Hypertonus svalov sťahuje krížovú kosť v sakroiliakálnych kĺboch dole voči panvovým kostiam. Pri hypertone vnútorných rotátorov a hypotonii vonkajších rotátorov bedrového kĺbu dochádza k asymetrii, ktorá spôsobuje dysfunkciu bedrového kĺbu v pohybe do vnútornej rotácie. To je taktiež príznak kostrčového syndrómu. Postihnutými vnútornými rotátormi sú: m. tensor fasciae latae a m. gluteus medius. Ďalším príznakom syndrómu je bolestivý hypertonus adduktorov pravého bedrového kĺbu (Tichý 2006).

Svalová nerovnováha môže byť jednou z príčin aj tzv. zošikmenia panvy do strany. Konkrétne je to nerovnováha medzi svalmi pravej a ľavej polovice tela. Skrátané svaly na jednej strane vyťahujú polovicu panvy kraniálne. Medzi svaly s tendenciou ku skrátaniu, ktoré môžu byť príčinou tohto patologického postavenia panvy patria: m. quadratus lumborum a m. iliopsoas. Funkciou prednej časti m. quadratus lumborum je inklinácia trupu a zadnej časti stabilizácia bedrovej chrbtice, aby pri inklinácii trupu nedochádzalo k jej vybočeniu na druhú stranu (Tichý 2006).



Obr. 3 A – fyziologické držanie stability panvy, B – Trendelenbergov príznak (oslabené bočné fixátory bedrového kĺbu, panva na nestojnej strane klesá), C – Duchennov príznak (kompenzačný úklon na stranu stojnej dolnej končatiny) (Kolář et al. 2009)

3.1.6.2 Väzy

Väzy, ligamentá, spevňujú panvu a jej kĺbové spojenia. Panvu spevňuje množstvo väzov. Medzi vyslovene panvové ligamentá patria: lig. inguinale, lig. sacrospinae a lig. sacrotuberale. Lig. inguinale tvorí dolný okraj šikmých brušných svalov a fasciu m. transversus abdominis. Lig. sacrospinale je silný väz, ktorý sa rozprestiera od boku krížovej kosti až po spina ischiadica sedacej kosti. Lig. sacrotuberale smeruje od krížovej kosti a kostrče šikmo dole na tuber ischiadicum sedacej kosti. Ďalej je popisovaná na panve membrana obturatoria, ktorá uzatvára foramen obturatum. Tvorí ju množstvo väzivových snopcov. Medzi väzy spevňujúce sakroiliakálne sklbenie patria: lig. sacroiliacum anterius, posterius et interosseum, lig. iliolumbale. Z názvu väzov vyplýva, že sakroiliakálne väzy spevňujú kĺbové spojenie vpredu, vzadu a medzi kosťami. Lig. iliolumbale siaha od zadného okraja hrebeňa bedrovej kosti až k priečnym výbežkom stavcov bedrovej chrbtice L4 a L5. Ďalšie dôležité väzy sú tie, spevňujúce spojenie dvoch lonových kostí prostredníctvom symfýzy. Sú to: lig. pubicum superius et inferius, ktoré podporujú symfýzy zhora a zdola (Čihák 2001).

3.1.6.3 Panvové dno

Spodinu panvy vytvára takzvané panvové dno. Je zložené z troch vrstiev svaloviny. Svaly sú flexibilné, schopné reagovať na aktuálne zaťaženie. Panvové dno je akousi podporou orgánov uložených v panve. Pri jeho zdvihnutí zároveň hore uzaviera spodné vyústenie kostenej panvy. Napomáha tak jednoduchšiemu vypudeniu výkalov. Je miestom, kde končí konečník, rektum, močová trubica, uretra a u žien vagína (Marieb & Mallat 2005; Lang-Reeves 2008).

Spodok pod panvovým dnom tvorí hrádza, perineum. V jej prednej polovici sa nachádza vrstva svalov, tvoriaca tzv. urogenitálnu priehradku, diaphragma urogenitale. Funkciou je veľmi podobná bránici, hlavnému dýchaciemu svalu. Priehradka obsahuje m. sphincter urethrae. Ten obklopuje močovú trubicu. Je ovládaný vôľou. Jeho aktivácia zabraňuje močeniu. Pod diafragmou je uložený perineálny priestor, obsahujúci svaly: m. bulbospongiosus a m. ischiocavernosus, prispievajúce k udržaniu erekcie penisu alebo klitorisu. V zadnej polovici perinea leží m. sphincter ani externus podliehajúci kontrole vôľou. Zamedzuje vyprázdneniu stolice. Centrum hrádze vyplňa šľacha, tzv. centrum tendineum. Je miestom úponu množstva svalov, ktoré sú tak schopné podopierať ťažké

orgány ležiace v priestore panvy (Marieb & Mallat 2005). Zdravé svalstvo panvového dna zaist'uje kontinenciu pacienta. Ak sú svaly slabé, je prítomné riziko vyvolania a zhoršenia zostupu panvových orgánov v dôsledku vnútro - brušného tlaku. Vyvolávajú ho otrasy zo skákania, tvrdého našľapovania, opakovaný pohyb hore, dole, kašeľ, kýchanie a iné. Ďalším negatívne vplyvajúcim faktorom na panvové dno je lordóza bedrovej časti chrbtice. Bráni silnej aktivácii svalov (Lang-Reeves 2008).

3.1.7 Nervové zásobenie

Lumbálny pletenec, plexus lumbalis, je uložený v blízkosti chrbtice, v m. psoas major. Vzniká spojením spinálnych nervov L1 až L3. Zahŕňa niekoľko nervov: nervus (n.) iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis, n. cutaneus femoris lateralis, n. femoralis a n. obturatorius. Ako prvé odstupujú z pletenca motorické vetvy pre m. psoas major et minor, m. quadratus lumborum a mm. intertransversarii. Horné vetvy prebiehajú po vnútornej strane brušnej steny. Dolné vetvy zostupujú panvou po zadnej stene. Idú pozdĺž m. psoas major na prednú stenu, odkiaľ vystupujú na stehno (Čihák 2001).

Sakrálny pletenec, plexus sacralis, je mohutný. Vzniká spojením dvoch predných vetví sakrálnych nervov. Pripájajú sa k nemu aj spinálne nervy L4 a L5. Obsahuje aj parasympatické vlákna. Do svojho priebehu zaberá nervy: n. gluteus superior et inferior, n. cutaneus femoris posterior, n. ischiadicus a n. pudendus. Viscerálne nervy, nn. splanchnici, končia pri stenách panvových orgánov: močového mechúra, konečníka, semenníkov, vaječníkov, vajcovodov a maternice (Čihák 2001).

3.1.8 Cievne zásobenie

Cievne zásobenie oblasti panvy a jej okolia zaist'uje veľký komplex ciev. Dôležitá je aorta abdominalis, ktorá zásobuje svojimi vetvami bránicu, svalstvo a kožu brušnej steny a bedrovej oblasti, bedrovú chrbticu, chrbtový kanál, obličky a nadobličky, semenníky s nadsemenníkmi alebo vaječníky a všetky nepárové orgány brušnej dutiny. Ďalšou dôležitou artériou je arteria (a.) iliaca communis, ktorá sa v oblasti sakroiliakálneho skĺbenia vetví na každej strane na a. iliaca interna, ktorá ide do malej panvy a na a. iliaca externa, ktorá pokračuje pozdĺž m. psoas a od neho mediálne

vbíha do lacuna vasorum. Arteria iliaca interna vysiela ďalej svoje vetvy: a. iliolumbalis, aa. sacrales laterales, a. glutea superior a inferior a nakoniec a. obturatoria. A. iliolumbalis zásobuje m. psoas major, m. quadratus lumborum, m. iliacus a os coxae. A. glutea superior zásobuje mm. glutei, bedrový kĺb, m. piriformis, m. obturatorius internus a os coxae. A. glutea inferior zásobuje m. gluteus maximus. A. obturatoria zásobuje adduktory stehna a hlavicu femuru. Arteria iliaca externa vysiela svoje vetvy, ktoré zásobujú predné a postranné svaly brušnej steny, časť steny veľkej panvy a u mužov časť obalov semenníkov. Pokračuje ďalej ako a. femoralis, ktorá zásobuje prednú dolnú časť brucha, predný úsek skrota alebo pyskov a všetky útvary stehna a kolenný kĺb (Čihák 2001).

3.1.9 Pohlavné rozdiely

Na panve je dobre rozpoznateľný pohlavný dimorfizmus. Významné sú rozdiely v tvare panvy. Jednoduchá pomôcka je pozorovanie trojuholníka, ktorý opisuje tvar panvy muža a ženy. U žien je jeho základňa širšia. Na druhej strane, u mužov prevláda výška panvy. Ženy majú oproti mužom dlhší a širší panvový vstup. Žena nosí v tehotenstve plod, ktorý má pomerne veľkú hlavičku, ktorá leží na vstupe do panvy (Kapandji 2008).

3.2 Funkcie panvy

Panva prenáša sily z chrbtice do dolných končatín. Na udržaní integrity panvového pletenca a odolávaní prenosu síl naň, sa podieľajú hlavne anatomické štruktúry panvy. Kĺby spájajúce panvový pletenec určujú statické vlastnosti vztýčeného trupu v pokoji. Medzi nimi je rovnomerne rozložená váha záťaže. Panva je vystavená pomerne vysokej záťaži, ktorá sa pri športe mnohonásobne zväčšuje (Dalstra 1999; Kapandji 2008). Tichý (2006) uvádza, že váhu trupu na dolné končatiny prenáša panva a že jeho váha balansuje v podstate na bedrových kĺboch. Stabilita do strán je závislá na dĺžke dolných končatín. Na udržaní ventro - dorzálnej stability sa podieľajú svojou aktivitou svaly.

Ďalšou dôležitou funkciou panvy je jej podiel na krvotvorbe. Červená kostná dreň sa u dospelých tvorí práve aj v panve, konkrétne v hranách panvových kostí. Kostná dreň sa skladá z retikulárnych vlákien, tukových buniek a voľných buniek reprezentujúcich vývoj bielych, červených krviniek, krvných doštičiek a plazmatických buniek (Dylevský 2009).

Pasívnym komponentom pletenca sú kosti. Aktívnu zložku zabezpečujú svaly bedrového kĺbu a svaly stehna. Panva je stavaná tak, aby poskytovala úponové miesta silnému svalstvu, ktoré riadi pohyby končatín a zároveň tak, aby vytvárala ochranu pre orgány brušnej a panvovej dutiny (Dalstra 1999; Dylevský 2009).

3.2.1 Biomechanika panvy

Zo statického hľadiska nemôže byť panva uložená horizontálne. Krížová kosť by bola voči bedrovým kĺbom v excentrickej polohe a ťažisko trupu by sa posunulo pred ne, čo by bolo pre udržanie vzpriamenej polohy tela veľmi neekonomické z pohľadu zaťaženia extenzorov trupu. Pre správny sklon panvy sú dôležité sakroiliakálne kĺby, ktoré optimalizujú funkciu lumbosakrálneho prechodu. Tvar sakroiliakálneho kĺbu je veľmi variabilný. Krížová kosť je vklepená medzi panvové kosti pred a zadne. Tak je zaistená maximálna odolnosť panvy voči vertikálnemu a horizontálnemu prenosu síl. U mladých jedincov nie je toto vklepenie úplné, preto sú viac zraniteľní voči strihovým silám, kým kosti nedosiahnu úplnú osifikáciu, ktorá je v období tretej dekády života (Lee & Vleemin 1999). Každá zmena sklonu panvy mení lineárne lordózu bedrovej chrbtice. Za zväčšenie sklonu panvy zodpovedajú aj svaly: m. iliopsoas, m. adductor longus et brevis a m. rectus femoris. Ich antagonistami sú hemstringy a m. gluteus maximus a medius (Dylevský 2009). Svaly sa taktiež podieľajú na stabilizácii panvového pletenca. Podľa Leeho & Vleemina (1999) sú rozdelené na dva systémy, vnútornú a vonkajšiu jednotku. Vnútornú jednotku predstavujú svaly panvového dna, m. transversus abdominis, multifidi a bránica. Do vonkajšej jednotky patria m. gluteus maximus, kontralaterálny m. latissimus dorsi, torako - dorzálna fascia, m. erector spinae, m. biceps femoris, lig. sacrotuberale, m. obliquus externus a internus abdominis, kontralaterálne adduktory stehna, brušnú fasciu, a nakoniec m. gluteus medius a minimus. Pokiaľ dôjde k nedostatočnému náboru alebo načasovaniu zapojenia svalov jednej alebo oboch jednotiek, zníži sa sila, ktorá udržiava uzatvárací stabilizujúci mechanizmus sakroiliakálnych kĺbov.

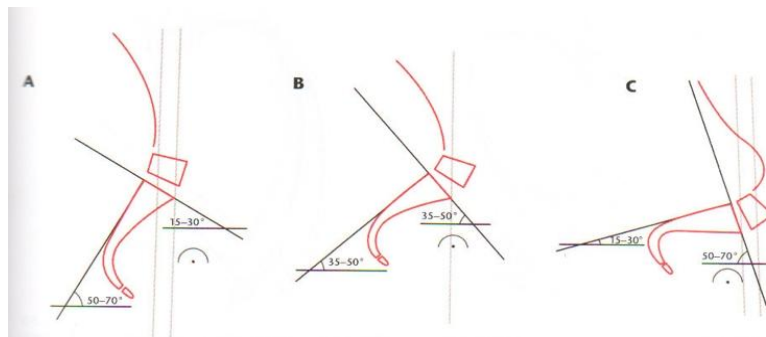
3.2.2 Kineziológia panvy

Podľa Kolára et al. (2009) typ panvy do istej miery predurčuje aj jeho funkciu. Podľa Gutmanna a Erdmanna sú tri typy panvy: asimilačná, náchylná k hypermobilitě; normálna, so sklonom k blokádam a preťažovaná s výrazným sklonom. Velé (2006) prikladá dôležitosť v rámci postavenia panvy dĺžke dolných končatín a tvaru klenby nohy. Podľa neho klenba vplýva na dĺžku a tým na postavenie v stoji. Klenba vplýva pohyblivosť bedrových kĺbov a počiatkové postavenie hlavice femuru v nich.

Normálne postavená panva zvierá svojou rovinou, ktorá je tvorená vchodom do malej panvy s horizontálnou rovinou uhol veľký šesťdesiat stupňov. Klinicky je palpovateľná rovnaká výška predného a zadného trňa bedrovej kosti (Tichý 2000). U normálneho postavenia panvy je súhra medzi uhlami ktoré zvierajú sakrum a krycia doštička stavca S1 s horizontálou. Oba uhly sú veľké tridsať až päťdesiat stupňov (Kolář et al. 2009).

Asimilačná panva má dlhú krížovú kosť s vysoko uložené promontorium. Sklon krycej doštičky stavca S1 zvierá s horizontálou uhol veľký pätnásť až tridsať stupňov a sakrum s horizontálou päťdesiat až sedemdesiat stupňov (Kolář et al. 2009).

Preťažovaný typ panvy s výrazným sklonom panvy a krížovej kosti má promontorium nízko uložené. Sklon krycej doštičky stavca S1 s horizontálou zvierá uhol veľký päťdesiat až sedemdesiat stupňov. Sakrum je uložené takmer horizontálne, jeho sklon zvierá s horizontálou uhol veľký len pätnásť až tridsať stupňov (Kolář et al. 2009).



**Obr. 4 A – asimilačný typ panvy, B – normálny typ panvy, C – preťažovaný typ panvy
(Kolář et al. 2009)**

Inflare a outflare fenomén patrí do porúch, ktoré ovplyvňujú postavenie panvy. V prípade outflare je vzdialenosť medzi prednou hornou spinou a pupkom väčšia ako na opačnej strane tela. Spina je plochá. Na druhej strane dochádza práve k fenoménu inflare, kde je vzdialenosť medzi hornou spinou a pupkom kratšia s výraznejšie viditeľnou spinou. Rovnoramenný trojuholník, ktorý tvorí spojnice oboch horných spín s pupkom je deformovaný. Na strane fenoménu outflare je u pacientov v oblasti podbruška prítomná hypotónia, na strane fenoménu inflare je naopak prítomné zvýšenie tonu. Z klinického hľadiska bolo zistené, že na strane inflare je navyše obmedzená vnútorná rotácia bedrového kĺbu. Inflare aj outflare sú napravitelnými zmenami. Pri terapii inflare fenoménu pacient leží na chrbte s postihnutou pokrčenou dolnou končatinou vyloženou na kolene druhej. Nastavenú dolnú končatinu nastaví terapeut do tzv. predpätia v abdukcii. Potom nasleduje izometrická fáza, kedy pacient tlačí do addukcie proti odporu terapeuta. Po desiatich sekundách sa tlak uvoľní a dolná končatina relaxuje v abdukcii. Nakoniec pacient abdukuje dolnú končatinu proti miernemu odporu a posúva tak bariéru. Na strane outflare fenoménu sa nastaví dolná končatina pacienta do bariéry addukcie pri flektovanom kolene aj bedrovom kĺbe. Izometrická fáza spočíva v abdukcii pacientovej dolnej končatiny proti odporu terapeuta. Znova nasleduje relaxácia v addukcii a nakoniec ešte addukcia pacientovej dolnej končatiny proti miernemu odporu terapeuta. Po terapeutickom zákroku by sa mal fenomén inflare a outflare upraviť (Houghlum 2005; Kolář et al. 2009).



Obr. 5 Terapia inflare (Houghlum 2005)



Obr. 6 Terapia outflare (Houghlum 2005)

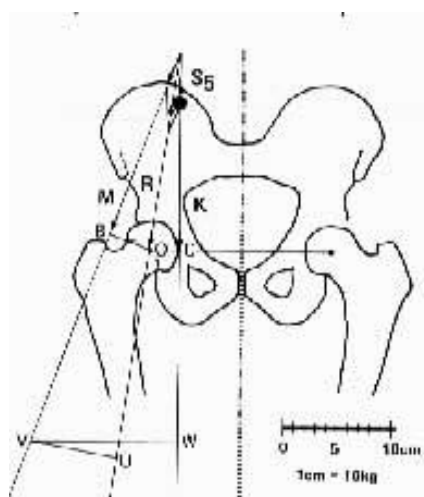
3.2.3 Pohyby panvy

V mieste spojenia kostí panvy sú možné len veľmi malé, ale významné pohyby pre absorpciu a prenos síl z trupu. Panva môže vykonávať tieto pohyby: anteverziu (forward tilt), retroverziu (backward tilt), zošikmenie (lateral tilt), rotácia okolo vertikálnej osi vľavo a vpravo a torziu panvy (Tichý 2006; Velé 2006).

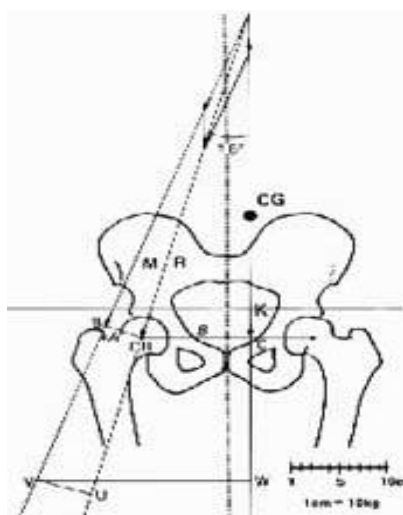
Predklon trupu je výsledkom posunu panvy ako celku dozadu. Tak sa presúva ťažisko na zadný okraj opornej bázy. Panvové kosti sa otáčajú dopredu bilaterálne pomocou hlavíc stehenných kostí v jamke bedrového kĺbu. Panvové kosti sa minimálne rotujú a krížová kosť ostáva v miernej nutácii (Lee & Vleemin 1999). Nutácia vyjadruje fyziologický pohyb lopát bedrových kostí a sakra voči sebe, napr. pri striedavých pohyboch dolnými končatinami (Marek a kol. 2005). Ako náhle sa natiahne hlboký pozdĺžny svalový systém, pružnosť sakra sa znižuje. Panvové kosti pokračujú dopredu, točia sa hlavice stehenných kostí a dochádza ku kontranutácii sakra. Táto etapa pohybu je rozhodujúca pre stabilitu sakroiliakálneho kĺbu, pretože kontranutácia je poloha s vysokým rizikom zranenia. U niektorých jedincov počas predklonu trupu nutácia ostáva nemenná. U iných dochádza ku kontranutácii na konci rozsahu pohybu. Rotátory bedrového kĺbu, abduktory, adduktory stehna a hlboké chrbtové svaly stabilizujú a koordinujú pohyby medzi bedrovou chrbticou, panvovým pletencom a bedrovým kĺbom. Pred týmto pohybom je však potrebná stabilizácia bedrových segmentov a krížovej kosti prostredníctvom svalov vnútornej jednotky. Patria sem: priečny brušný sval, multifidi a svaly panvového dna (Lee & Vleemin 1999).

Pri ohnutí trupu do záklonu sa panvový pletenec posúva dopredu a ťažisko sa presúva na predný okraj opornej bázy. Krížová kosť ostáva v nutácii voči panvovým kostiam. Tento pohyb excentricky kontrolujú brušné svaly, m. quadriceps femoris, m. tensor fascia latae a m. iliopsoas. Na stabilizácii a koordinácii pohybu sa podieľajú rovnaké svaly ako pri predklone dopredu. Taktiež je pred zahájením záklonu potrebné stabilizovať bedrové segmenty a sakrum pomocou svalov vnútornej jednotky. Počas lezenia alebo chôdze dochádza k torzii, inak povedané rotácii panvového pletenca. V stoji, v momente ohnutia pravej dolnej končatiny sa pravá panvová kosť otáča dozadu, a sakrum sa točí vpravo. Pri narovnaní dolnej pravej dolnej končatiny sa pravá panvová kosť otáča dopredu a sakrum doľava. Ak dôjde k postaveniu dolných končatín tak, že pravá panvová kosť sa otáča dozadu a ľavá dopredu, pravá strana krížovej kosti ide do nutácie a ľavá do kontranutácie. Stoj na jednej dolnej končatine vyžaduje stabilizáciu panvy vo frontálnej rovine a následne by mali

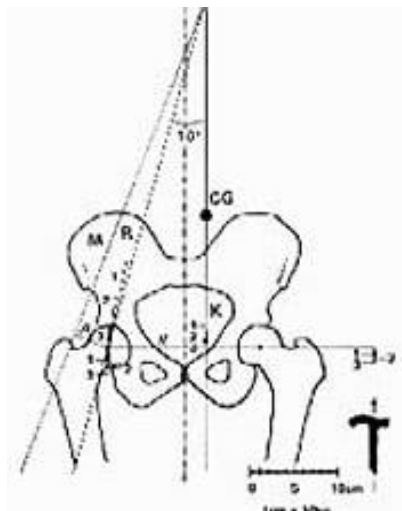
byť facilitované tieto svaly: ipsilaterálny m. gluteus medius a minimus a m. tensor fasciae latae. Pri úklone trupu nabok dochádza k rotácii kontralaterálnej strany panvy dozadu a unilaterálnej dopredu (Lee & Vleemin 1999).



Obr. 7 Schéma smeru a veľkosti zaťaženia hlavice femuru pri symetrickom stoji na oboch dolných končatinách (Pauwels 1980).



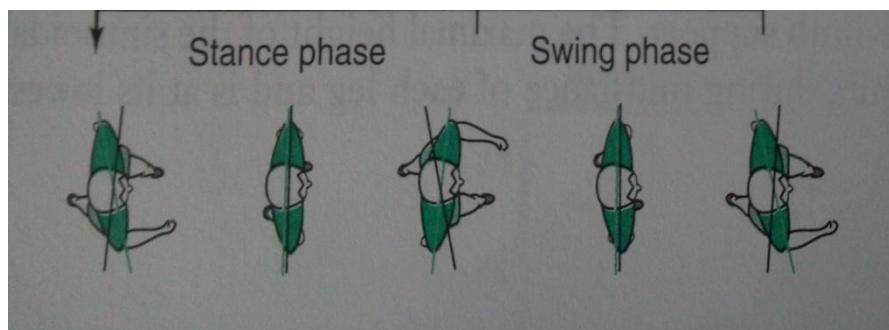
Obr. 8 Sily pôsobiace na hlavicu femuru v stoji na jednej DK. G = centrum ťažiska, M = sila pôsobiacich svalov, K = vektor parciálneho zaťaženia, R = výsledný vektor (Pauwels 1980).



Obr. 9 Sily pôsobiace na bedrový kĺb pri stoji s oporou palice na jednej strane. Zmenšuje sa vektor pôsobiacej sily M a výsledného vektoru R , hoci je K rovnako veľké (Pauwels 1980).

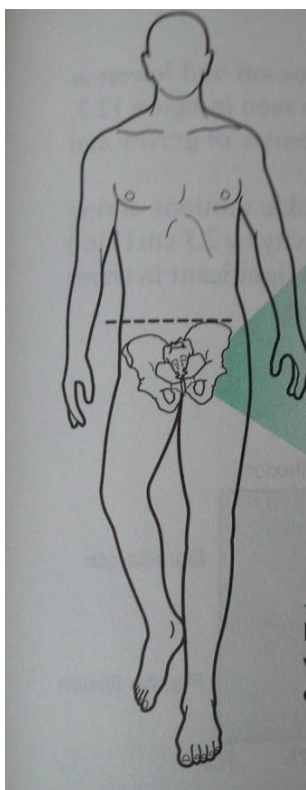
3.2.4 Chôdza a panva

K rotácii panvy dochádza okolo horizontálnej osy v transverzálnej rovine. Pri chôdzi, pri nároku jednej dolnej končatiny, panva rotuje, aby predĺžila stojnú dolnú končatinu. Maximum rotácie na jednej strane dosahuje pri štyroch stupňoch, v okamihu, kedy sú obe dolné končatiny na podložke. Tým, že sa panva pri chôdzi rotuje, bráni poklesu ťažiska nižšie, ako by bolo fyziologické, to znamená o viac ako tri osminy nižšie vertikálne. Panva rotuje štyri stupne opačným smerom ako náročná dolná končatina na protihľej strane. Celková rotácia teda predstavuje osem stupňov, štyri na každej strane (Houglum 2005).

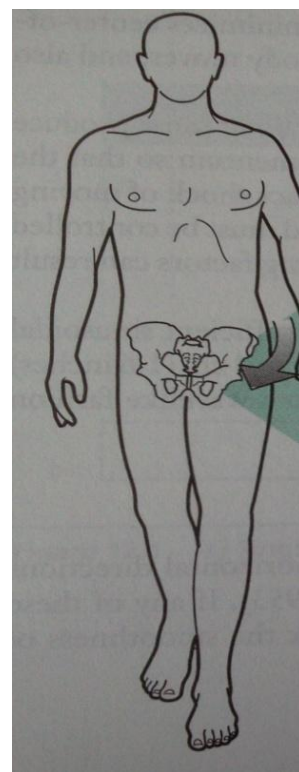


Obr. 10 Pozícia trupu a panvy počas chôdze. Zelená – trup, čierna – panva (Houglum 2005).

Počas stojnej fázy sa panva nakláňa smerom dole od stojnej dolnej končatiny. Bedrový kĺb druhej dolnej končatiny je tak na nižšej úrovni oproti druhému na stojnej dolnej končatine. Abduktory stojnej dolnej končatiny kontrolujú pohyb. centrum gravitácie sa nachádza medzi bedrovými kĺbmi. Tento pohyb znižuje centrum gravitácie počas stojnej fázy o päť stupňov (Houglum 2005).



Obr. 11 Náklon panvy (Houglum 2005).



Obr. 12 Rotácia panvy (Houglum 2005).

Stance 60%					Swing 40%		
Heel strike (initial contact)	Foot flat (loading response)	Midstance	Heel-off (terminal stance)	Toe-off (preswing)	Early swing (initial)	Midswing	Late swing (terminal)
							
Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral	Erect Neutral
Level Forward rotation	Level 5° forward rotation Upward lateral rotation	Level Neutral rotation	Level 5° posterior rotation Downward lateral rotation	Level Posterior rotation Downward lateral rotation	Level Posterior rotation moving forward Lateral position is down	Level Neutral lateral rotation moving up	Level 5° forward rotation

Obr. 13 Zhrnutie pozície panvy počas chôdze. Pohyby panvy – tretí riadok tabuľky (Houglum 2005).

3.3 Zlomeniny

3.3.1 Definícia zlomeniny

Zlomenina (fracturae), je stav, kedy dochádza k prerušeniu kontinuity kosti. Vzniká väčšinou pôsobením násilia. Vtedy je klasifikovaná ako traumatická zlomenina. Niekedy spôsobuje zlomeninu aj menšie násilie. Vzniká tak patologická zlomenina v mieste pozmenenej štruktúry kosti v dôsledku iného ochorenia (Kolář et al. 2009; Maňák & Wondrák 2005). Klinicky je zlomenina sprevádzaná príznakmi: bolesť, hematóm, edém, deformácia závislá na druhu a stupni dislokácie, patologická pohyblivosť a krepitácia a porucha funkcie končatiny (Maňák & Wondrák 2005).

3.3.2 Kostné hojenie

Pri poranení kosti, dochádza k narušeniu cievneho zásobenia z periostu, endostálnej časti a haverského systému. Hojenie prebieha v dvoch úrovniach: primárnej a sekundárnej. Kompletná prestavba kosti trvá približne rok od úrazu. Priebeh a doba hojenia sú zásadnými, pre určenie možnosti následnej rehabilitácie (Kolář et al. 2009).

Podmienkou primárneho hojenia je tesný kontakt a kompresia lomných fragmentov. Fragmenty musia byť stabilné. Dochádza tak medzi nimi k priamemu prerastaniu osteónov. Takto sa hoja zlomeniny ošetrované stabilnou osteosyntézou. Osteosyntéza je zaistená buď skrutkami alebo stabilizačnými dlahami (Kolář et al. 2009; Pokorný a kol. 2002).

Sekundárne hojenie prebieha postupne v troch fázach. Je prítomné pri konzervatívnom postupe liečby aj pri liečbe osteosyntézou. V prvej fáze je prítomný zápal, ako reakcia na hematóm (Kolář et al. 2009). Hematóm je predpokladom pre tvorbu svalku. Je svojou fibrínovou zložkou, tzv. materiálny podklad. Hematóm sa postupne resorbuje. Táto reakcia pripomína aseptický zápal s lokálnou acidózou. Vo vaskularizovanej jazve vytvorenej fibrínom hematómu sa ukladajú vápenaté soli (Maňák & Wondrák 2005). V druhej fáze prebieha reparácia kosti. Do miesta lomu sa nahromadí granulačné tkanivo, tvorí sa primárny svalok. Pôsobením vápenatých solí sa primárny väzivový svalok premieňa na kostený. Kostený svalok potom postupne sklerotizuje a čiastočne sa resorbuje. Tretia fáza, je fázou remodelácie a remineralizácie kosti v mieste, kde bolo predtým granulačné tkanivo. Kostné tkanivo sa architektonicky prestavuje v smere tlakových a ťahových síl (Kolář et al. 2009; Pokorný a kol. 2002).

3.4 Zlomeniny panvy

3.4.1 Etiológia

Závažnosť poranení panvového kruhu sa dnes pohybuje od poranení v dôsledku pôsobenia nízkej energie až po tie vysoko - energetické poranenia, ktoré sú často súčasťou polytraum (Balogh, et al. 2007). Chmelová, Džupa, et al. (2009), hovoria o náraste počtu pacientov v súčasnosti. Polytrauma je vlastne stav, kedy dochádza k súčasnému poraneniu viacerých telesných systémov v tele. Minimálne jedno z nich spôsobuje bezprostredné ohrozenie života pacienta (Pokorný et al. 2005). Za príčinu tohto faktu, pokladajú Chmelová & Džupa (2009) zvyšovanie počtu automobilov a motocyklov na cestách, nárast stavebnej činnosti a zvyšovanie počtu priaznivcov adrenalínového športu u nás, podobne ako v západnej Európe a Severnej Amerike už na prelome sedemdesiatych a osemdesiatych rokov. Ich tvrdenie sa veľmi približuje aj štatistickým výskumom rôznych autorov. Za hlavné príčiny fraktúr panvy sa dnes pokladajú tieto mechanizmy: havária motorového vozidla,

nehoda na motocykli, čelná zrážka chodca s motorovým vozidlom, pád z výšky a u starých ľudí jednoduchý pád z výšky menšej ako jeden meter (Garlapati & Ashwood 2012; Vallier, Cureton, Schubeck & Wang 2012).

3.4.2 Epidemiológia

Za poslednú dekádu sa v literatúrach uvádza incidencia zlomenín panvového kruhu okolo troch percent z pomedzi všetkých poranení skeletu. Medzi polytraumami je prítomnosť zlomenín panvy približne dvadsať päť percentná (Pavelka, et al. 2006; Sen & Veerappa 2010). Výskumy hovoria o vysokom zastúpení mužských pacientov nižšieho veku do šesťdesiat rokov, ak ide o vysoko - energetické poranenia. Pacienti vyššieho veku sú zaradení do súboru poranení v dôsledku osteoporotických zmien, hlavne u žien. Táto skupina je pokladaná za samostatnú jednotku, pretože je skresľujúcim faktorom vo výskumných štatistikách hodnotiacich koreláciu typu zlomeniny, pohlavia a veku (Ježek & Džupa 2012). Výsledky výskumov dokladajú fakt, že pomerne veľké množstvo zlomenín spojených s rozsiahlym krvácaním je spojené s úmrtím pacientov (Balogh, et. al 2007).

3.4.3 Klasifikácia zlomenín

V súčasnosti sa na klasifikáciu zlomenín panvy používa niekoľko klasifikácií: Tileova, Youngova a Burgessova a AO klasifikácia. Tileova a AO klasifikácia hodnotia stabilitu poranenia a rozsah postihu zadného segmentu panvy. Podkladom AO klasifikácie je morfológické delenie. Young a Burgess delia zlomeniny podľa mechanizmu úrazu. Určujú smer pôsobenia úrazového násillia. Najčastejšie sa však v praxi využíva Tileova klasifikácia, ktorá rešpektuje princípy AO klasifikácie. Od roku tisíc deväťsto deväťdesiat päť delí táto klasifikácia zlomeniny na tri základné typy: typ A, typ B a typ C (Chmelová & Džupa 2009; Kolář et al. 2009).

Typ A, sú stabilné poranenia. Postihujú panvový kruh s minimálnou dislokáciou. Sú stabilné rotačne aj vertikálne. Vyskytujú sa väčšinou u ľudí vyššieho veku po jednoduchom páde. Skupina má niekoľko podskupín so špecifickými znakmi: A1 – avulzné zlomeniny, A2 – zlomeniny lopaty bedrovej kosti bez porušenia kruhu alebo nedislokované zlomeniny, či minimálne dislokované

zlomeniny kruhu a A3 – priečne zlomeniny krížovej kosti (Balogh, et al. 2007; Chmelová & Džupa 2009).

Typ B, sú čiastočne stabilné zlomeniny. Ide o nekompletné poranenie zadného segmentu panvy bez vertikálnej alebo dorzálnej dislokácie. Dislokácia je vonkajšie alebo vnútorne rotačná. B1 sú vonkajšie rotačné poranenia s tvorením predného segmentu a intaktnými zadnými sakroilickými väzmi. B2 je laterálne kompresné poranenie s impakciou v zadnom segmente bez poranenia zadných sakroilických väzov. Taktiež väzy a mäkké tkanivá panvového dna sú intaktné (Chmelová & Džupa 2009; Žvák, Brožík, Kočí & Ferko 2006).

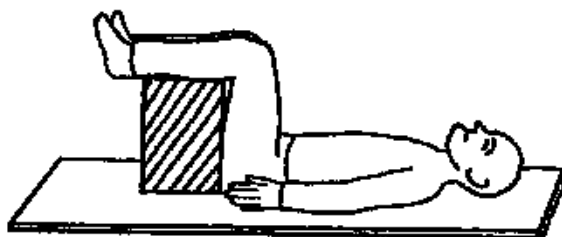
Typ C, sú zlomeniny s kompletnou nestabilitou zadného segmentu. Nestabilita je spôsobená kompletným poškodením dorzálnych sakroilických väzov aj väzov panvového dna a ventrálnym poškodením symfýzy. C1 zahŕňa unilaterálne poranenia zadného segmentu typu C. C2 je bilaterálne poranenie zadného segmentu typu C na jednej a typu B na druhej strane panvy. C3 je bilaterálne poškodenie zadného segmentu typu C (Chmelová & Džupa 2009; Žvák, Brožík, Kočí & Ferko 2006).

3.5 Liečba

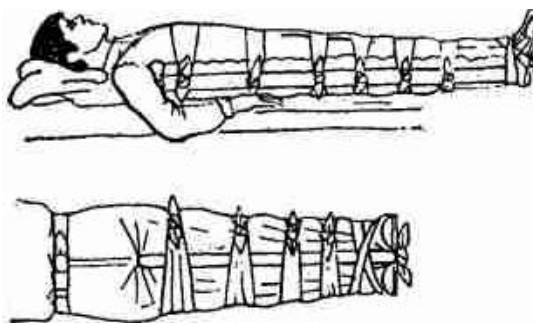
3.5.1 Prvá pomoc

Tým, že zlomeniny panvy sú závažným poranením, vyžadujú si často rýchly zásah už na mieste nehody, než bude prevezený do zdravotníckeho zariadenia. Dôležité je poskytnutie prvej pomoci pacientovi s týmto zranením. Ak nájdeme napríklad na mieste autonehody, alebo inde pacienta s príznakmi veľkej bolestivosti v mieste panvy, ktorý má obmedzenú pohyblivosť, prítomnosť tachykardie, bledú kožu a je celkovo cyanotický a stráca postupom času vedomie, je potrebné pomýšľať popri podozrení na zlomeninu aj na možné poranenie vnútorných orgánov. V takomto prípade je na mieste, podniknúť okamžité jednotlivé kroky prvej pomoci. S postihnutým sa musí manipulovať s veľkou opatrnosťou. Je dôležité vylúčenie ďalšieho poranenia. Pacientovi sa pravidelne kontroluje pulz, dýchanie a sfarbenie kože. Zásadou ošetrovania je šetrné otočenie pacienta na chrbát pre ďalšie ošetrovanie na tvrdej podložke. Veľmi dôležitá je fixácia pacienta. V nej sa rozchádzajú názory niektorých autorov. Kelnarová a kol. (2007) popisujú fixáciu v polohe

na chrbte s natiahnutými dolnými končatinami. Na druhej strane Bydžovský (2008) a Rozkydal & Kocourková (2003) preferujú fixáciu v polohe na chrbte s ohnutými dolnými končatinami v kolenách a bedrových kĺboch, akoby pacient sedel na stoličke. Fixuje sa oblasť panvy, potom stehná vzájomne k sebe, predkolenia k sebe a nakoniec oba členky. Dôležité je vyplnenie medzi kĺbmi, aby sa predchádzalo vzniku otlakov. Po fixácii sa dbá na protišokové opatrenia. Zaisťuje sa pacientovi známych päť T. Do príjazdu odbornej pomoci sa už sledujú len fyziologické funkcie zraneného (Kelnarová a kol. 2007).



Obr. 14 Fixácia panvy s flexiou DKK (Anonymous 2013).



Obr. 15 Fixácia s extenziou DKK (Anonymous 2013).

3.5.2 Diagnostika

Diagnostika je zásadným prvkom komplexného prístupu k zlomeninám panvy. V rámci manažmentu liečby je na prvom mieste. Začína anamnézou a klinickým vyšetrením, ktoré posudzuje stav kožného krytu a stabilitu panvy. V anamnéze zlomenín typu A je prítomné priame násilie na lopatu bedrovej kosti, kostrč, krížovú kosť a perineum alebo symfýzu. Pacient pociťuje

lokálnu bolesť a je prítomný viditeľný hematóm v tejto oblasti. Ak ide o avulzné poranenie, zväčša pri športe, porovnáva sa dĺžka dolných končatín. V anamnéze zlomenín typu B a C sa posudzuje hlavne bolesť a patologická laxicita pri tlaku na symfýzu a lopatu bedrovej kosti. Ak je rozstup symfýzy veľký, je dobre hmatateľný. Pri tomto type zlomeniny je treba vždy myslieť na možnosť komplexného poranenia (Pokorný a kol. 2002). Per rectum sa vyšetrujú známky krvácania a kraniálnej dislokácie prostaty u mužov. U žien sa postupuje vyšetrením per vaginam pre zistenie krvácania (Žvák, Brožík, Kočí & Ferko 2006). Ak je záver podozrením, že ide o fraktúru, pristupuje sa k diagnostike zobrazovacími metódami. V praxi sa využíva klasické RTG vyšetrenie v troch predoch - zadných projekciách: štandardnej, vchodovej a východovej. Sonografické vyšetrenie vylučuje alebo detekuje prítomnosť voľnej tekutiny v brušnej dutine. Po CT vyšetrení lekári siahajú, ak majú podozrenie, že ide o nestabilné poranenie. Pri poranení ďalších štruktúr týkajúcich sa okolia panvy sú použité: retrográdna uretrocystografia pri poranení močového mechúra, angiografia pri poranení panvových ciev a magnetická rezonancia pri poranení nervových štruktúr. Po starostlivej diagnostike nasleduje klasifikácia zlomenín podľa medzinárodnej AO klasifikácie. Podľa nej je možné určiť terapeutický postup (Pavelka, et al. 2006; Paľko et al. 2008; Pokorný a kol. 2002).

3.5.2.1 Zobrazovacie metódy

Klasická skiagrafia je základnou vyšetrovacou metódou. Pri zlomeninách panvy sa robia prakticky tri predoch – zadné projekcie: štandardná, vchodová a východová. Cieľom vyšetrenia je lokalizácia zlomenín a priebehu lomových línii. Zhodnotenie fragmentov a typu dislokácie. Pri štandardnej projekcii je centrálny lúč rentgenu namierený do stredu kazety. Pri vchodovej projekcii mieri rentgenka pod štyridsať päť stupňovým uhlom s lúčom centrovaným na pupok. Pri východovej projekcii smeruje rentgenka pod štyridsať päť stupňovým uhlom kraniálne a lúč je pritom centrovaný na symfýzu. Skiagrafia je rýchle a ľahko dostupné vyšetrenie avšak s nízkou výpovednou hodnotou v diagnostike poranenia zadného segmentu panvy (Chmelová & Džupa 2009).

Ultrasonografické vyšetrenie je štandardom pri poranení brucha alebo panvy. Vykonáva sa často počas transportu alebo ihneď po prijíme pacienta v nemocnici. Vo svete sa takéto vyšetrenie označuje skratkou ako FAST (Focused assesment for the sonographic examination of the trauma

patient). Vyšetruje sa pacient ležiaci na chrbte. Na vyšetrenie je používaná konvexná sonda s frekvenciou tri a pol až päť mega - hertzov. Toto vyšetrenie sa cielene aplikuje na preukázanie alebo vylúčenie prítomnosti voľnej tekutiny v brušnej dutine a malej panve. Ak je prítomnosť tekutiny preukázaná, poukazuje na poranenie orgánov v peritoneu. Výsledok vyšetrenia je zaťažený kvalitou prístroja a skúsenosťami vyšetrujúceho, ktoré ho môžu negatívne ovplyvniť (Chmelová & Džupa 2009).

Retrográdna uretrocystografia je rentgenové vyšetrenie s podaním kontrastnej látky do močového mechúra. Robí sa výlučne pred - zadná projekcia. Toto vyšetrenie môže znova preukázať alebo vylúčiť poranenie močového mechúra a uretry. Väčšina poranení močového mechúra je spojená s poraním predného segmentu panvy. Riziko ruptúr močového mechúra sa zvyšuje so zväčšovaním dislokácie pri zlomenine ramienok ossis pubis a pri diastáze sakroiliakálneho kĺbu o viac ako desať milimetrov. Nevýhodami vyšetrenia je nízka kvalita snímok a radiačná záťaž pacienta (Chmelová & Džupa 2009).

Počítačová tomografia (CT) určuje skutočný rozsah a morfológiu zlomeniny. Dokáže zobrazíť aj štruktúry zadného segmentu, vrátane rozsahu poranenia väzivového aparátu a veľkosti hematómu. Nedokáže ale zobrazíť kvalitne nervové štruktúry. Vyšetrenie je robené podľa štandardných protokolov pre CT vyšetrenie traumatických pacientov. Základná poloha pacienta je ľah na chrbte so vzpaženými hornými končatinami. CT zaťažuje radiačne pacienta omnoho viac ako klasická skiografia (Chmelová & Džupa 2009).

Angiografia sa využíva v prípade, že pri krvácaní pri zlomeninách panvy krvácajúce tepny embolizujú. Tento zákrok je aplikovaný v praxi u hemodynamicky nestabilných pacientov. Cieľom vyšetrenia je lokalizácia krvácania. U nestabilných pacientov sa robí rýchly angiogram brušnej aorty a panvových tepien a rýchla embolizácia celého predného aj zadného oddielu a. iliaca interna. Pri tomto výkone musí byť dostupný intervenčný tím po dobu dvadsať štyri hodín. Do tímu sú zahrnutí: intervenčný radiológ, radiologický asistent a zdravotná sestra pracujúca na angiosále (Chmelová & Džupa 2009).

Magnetická rezonancia (MR) sa v akútnej fáze poranenia panvy robí iba, ak je prítomné súčasné poranenie chrbtice. Hlavným prínosom vyšetrenia je preukázanie poranenia nervových koreňov, plexov a poranenia svalov panvového dna. MR vyšetrenie sa robí buď v statickej alebo dynamickej projekcii. Dynamická projekcia získava informácie o pohybujúcich sa tkanivách. Ukazuje mobilitu tkanív pri dynamických manévroch, ktorými sú napr. voľný sťah svalov panvového dna alebo Valsalvov manéver. Po implantácii kovového materiálu však vznikajú pri vyšetrení artefakty, ktoré vylučujú validitu vyšetrenia (Chmelová & Džupa 2009).

3.5.3 Hospitalizácia

Starostlivosť o poranenie panvového kruhu je samostatnou kapitolou v traumatológii a ortopédii. Nevyhnutnosťou je však multidisciplinárny prístup k pacientovi. Liečebná starostlivosť začína často už na mieste nehody. V rámci prednemocničnej a skorej nemocničnej starostlivosti je potrebná okamžitá dočasná stabilizácia panvy (Garlapati & Ashwood 2012; Pavelka, et al. 2006).

Na stabilizáciu sú používané rôzne pomôcky. Už v roku 1999 Vermuelen popísal vonkajšiu kompresiu panvy pomocou pásu, tzv. Ženeva pásu. V praxi sa dnes používa mnoho komerčných dláh: Stuart dlaha, London dlaha, Dallas panvové spojivo, pneumatické antišokové nohavice a iné (Garlapati & Ashwood 2012). Than, van Sting & van Vugt (2010) testovali novinku v dočasnej stabilizácii panvy, stabilizátor T-POD1. Výsledok ukázal, že má T-POD1 jasný tlakový účinok na objem panvy u nestabilných poranení. Je ľahko použiteľný a efektívny. Výrazne dokáže zvýšiť krvný tlak a znížiť tepovú frekvenciu u týchto pacientov.

Ďalším dôležitým prvkom je zvrat šoku a acidózy. Maňák & Wondrák (2007) popisujú obsah šokového stavu ako zmenšený objem cirkulujúcej tekutiny, poruchu napätia a priepustnosti cievnej steny a pokles výkonu srdca. Tieto mechanizmy ďalej ovplyvňujú klinický stav, resp. obraz pacienta. Preto je potrebné čo najrýchlejšie ovládnuť krvácanie a stabilizovať tak stav pacienta (Eckroth-Bernard & David 2010).

Potom nasleduje samotná liečba zlomeniny. Po zhodnotení mechanizmu úrazu, anatomického poranenia skeletu a väzov sa postupuje konzervatívne alebo operačnou cestou (Žvák, et al. 2006).

3.5.3.1 Základné aspekty rehabilitácie u fraktúr panvy

Zlomeniny panvy vo väčšine prípadov patria medzi poranenia spôsobené vysokou energiou násilia, no sú aj zlomeniny panvy bez dislokácie, ktoré nemusia byť poznačené veľkou funkčnou poruchou a možnými trvalými následkami (Dylevský, Kubáľková & Navrátil 2001).

Voľba cieľov a metodík rehabilitácie pri zlomeninách panvy sa riadi, tak ako pri všetkých zlomeninách, relatívnou časovou sekvenciou hojenia kostných a mäkkých tkanív. Postup v rehabilitácii sa ďalej odvíja aj na základe druhu traumatologickej liečby zlomeniny. Tá je buď konzervatívna alebo operačná. Výber liečby závisí od mechanizmu úrazu a typu zlomeniny. Konzervatívne liečené zlomeniny sa hoja približne šesť týždňov. Rovnaké obdobie trvá hojenie zlomeniny panvy ošetrenej vonkajším fixátorom. Zlomeniny ošetrené stabilnou osteosyntézou alebo dlahovou osteosyntézou sa hoja zhruba tri mesiace. Úplné zahojenie zlomeniny však trvá omnoho dlhšie, až do jedného roka (Brotzman et al. 1996; Kolář et al. 2009). Brotzman et al. (1996) popisujú štádiá rehabilitačnej stratégie podľa časových sekvencií hojenia kosti. Kolář et al. (2009) sa s Brotzmanom et al. (1996) zhoduje vo fakte, že je treba počas obdobia hojenia fraktúry sledovať priebežne stav hojenia a výskyt prípadných komplikácií podľa RTG snímok a riadiť sa nariadeniami ošetrojúceho lekára, resp. operatéra.

3.5.4 Konzervatívne liečenie fraktúr

Konzervatívna liečba je indikovaná pri zlomeninách typu A s výnimkou zlomeniny laterálnej časti lopaty bedrovej kosti, obojstrannej zlomeniny lonových kostí a priečnej zlomeniny sakra. Pri zlomeninách typu B sa konzervatívne postupuje iba v prípade, ak je rozstup symfýzy do 2,5 cm. Je nariadený kľud na lôžku a podávanie analgetík (Chmelová & Džupa 2009). Zlomeniny typu tzv. otvorenej knihy, B3 zlomeniny, sa môžu liečiť závesom podľa Böhlera. Záves je kontraindikovaný, ak ide o zlomeninu typu B s kompresiou a vnútornou rotáciou. Záves môže u transforaminálnych zlomenín poškodiť sakrálne nervové korene. Celkovo je záves subjektívne nepohodlný a sťažuje ošetrovateľskú starostlivosť (Hromádková a kol. 1999). Kľud na lôžku trvá časové rozmedzie šesť až osem týždňov zlomenín typu B, v prípade zlomenín typu C až od osem do dvanásť týždňov (Brotzman et al. 1996).

3.5.4.1 Rehabilitačný postup konzervatívne liečených zlomenín počas imobilizácie

Konzervatívna liečba sa týka jednoduchých zlomenín panvy bez dislokácie, poprípade u iných typov zlomenín, ak je kontraindikovaná operačná liečba. So zložitosťou zlomeniny stúpa aj čas, ktorý musí pacient zotrvať v kľude na lôžku. U zlomenín typu B je to šesť až osem týždňov, u zlomenín typu C až od osem do dvanásť týždňov (Pokorný a kol. 2002). V období imobilizácie pacient zotrváva imobilizovaný prostredníctvom fixácie Böhlerovým závesom, ktorý siaha od trochanterov stehenných kostí až po lopatky. V rámci rehabilitácie sa využívajú zásady a prvky liečebnej telesnej výchovy behom imobilizácie. V dôsledku dlhodobej imobilizácie na lôžku môže pacient pociťovať veľké bolesti pri akomkoľvek pohybe trupu či panvy (Hromádková a kol. 1999). Snahou rehabilitácie v období hojenia je zmenšenie bolesti a opuchu postihnutej časti tela (Kolář et al. 2009). Kinezioterapia v priebehu imobilizácie pacienta zahŕňa tieto body:

-  Dychová gymnastika
-  Polohovanie
-  Kondičné cvičenie nepostihnutých častí tela
-  Cvičenie postihnutých častí

Dychová gymnastika má hlavný cieľ predchádzať zápalovým komplikáciám z imobility pacienta, zlepšiť prekrysličenie tkanív, predísť ochabnutiu brušnej steny a hlavne navodiť relaxačný účinok expíria. V praxi sa využívajú techniky statickej a dynamickej dychovej gymnastiky a starostlivosti o dýchacie cesty (Dvořák 2005).

Polohovanie má význam v rámci prevencie dekubitov, kontraktúr a opuchov. U traumatických pacientov ide o traumatický dekubitus, ktorý vzniká pôsobením dlhotrvajúceho tlaku dláh, obväzov a iných predmetov na kožu. Je dôležité dbať na mäkkosť a hladkosť plochy pod pacientom. Najčastejšie sú postihnuté oblasti krížovej oblasti, kože nad trnmi stavcov, oblasť trochanterov, sedacích hrboľov a lopatiek. Prejavy vznikajúceho dekubitu sú začervenanie, odlupujúca sa koža a v neskorších štádiách zápalová reakcia s nekrózou tkaniva. Vznik kontraktúr vedie ku skráteniu mäkkých tkanív a k ich zväziovateniu. Ide o stratu schopnosti pretiahnutia elastických vlákien do plnej dĺžky. Poloha vhodná v prevencii vzniku kontraktúr je stredná poloha kĺbov, v mieste ktoré nie je v rámci fixácie neprístupné. V rámci prevencie opuchov a žilných komplikácií, akou je

napr. tromboembolická choroba, sa používa bandáž dolných končatín, alebo cievna gymnastika (Dvořák 2005).

Kondičným cvičením nepostihnutých častí sa zamedzuje hypotrofii až atrofii svalstva v dôsledku nečinnosti, ďalej stuhnutosť voľných kĺbov, poruchám metabolizmu. Pozitívne vplyva na nervové aj psychické funkcie. Cvičenie je účinné v procese zabudovávania vápnika do skeletu. Atrofizácia je totiž veľmi nebezpečná tým, že demineralizuje kostný systém človeka. (Dvořák 2005). Cvičenie sa zameriava hlavne precvičenie horných končatín, šijového svalstva, a členkových kĺbov. Pohybom je dobre ovplyvniteľná vegetatívna regulácia. Používa sa technika pohybov v otvorených kinematických reťazcoch. Vhodné je aj použitie proprioceptívnej neuromuskulárnej facilitácie (PNF). Zvyšuje sa tonus parasymptiku. Pozitívny vplyv je preukázaný aj na zlepšenie psychiky dlhodobo imobilizovaných pacientov, prostredníctvom vyplavenia endorfinov, ktoré sú zároveň endogénne prostriedky potlačenia bolesti (Hromádková a kol. 1999).

Cvičenie postihnutej oblasti musí byť prísne aplikované podľa kritérií etiológie, štádia úrazu. Využívajú sa hlavne izometrické kontrakcie svalov imobilizovanej oblasti. V prípade fraktúry panvy ide o kontrakciu štvorhlavého stehenného svalu, veľkého sedacieho svalu, brušných a chrbtových svalov. Kontrakcie abduktorov, adduktorov bedrového kĺbu sa môžu robiť iba ak nie sú bolestivé (Hromádková a kol. 1999).

3.5.4.2 Rehabilitačný postup po imobilizácii

Hromádková a kol. (1999) odporúča začať aktívnymi pohybmi všetkých kĺbov dolných končatín. Práca s pacientom je opatrná so zreteľom na odľahčenie a dopomoc terapeuta. Cieľom tejto časti rehabilitácie vycvičenie stability bedrových kĺbov a uvoľnenie bedrovej časti chrbtice. Kolář et al. (2009) sa Hromádkovou a kol. (1999) zhoduje. Podľa neho je cieľom po odstránení imobilizácie odstránenie post - fixačného obmedzenia pohybu a upravenie svalovej nerovnováhy v segmente. Indikované sú hlavne techniky mäkkých tkanív, mobilizačné techniky, ďalej sa pokračuje reflexnými technikami, napr. Vojtovou reflexnou lokomóciou alebo PNF. Využívajú sa aj analytické postupy cvičenia. Na prípadný opuch danej oblasti sa môže aplikovať technika manuálnej lymfodrenáže. Súčasťou terapie býva aj cvičenie v bazéne. Postupne sa dávkuje pacientovi záťaž. Z polohy ležmo sa pomaly vertikalizuje pacient najprv do sedu, stoja a nakoniec sa nacvičuje chôdza. Brotzman et al. (1996) vypracoval všeobecný rámec chôdze pacienta

pri rôznych typoch zlomeniny panvy. Vertikalizácia a nácvik chôdze s indikáciou určitého percenta záťaže je však závislý na indikácii ošetrojúceho lekára, resp. operátora. Plán sa odvíja od vážnosti stavu pacienta a priebehu hojenia poranenia. V období štyroch až ôsmich týždňov od úrazu sa povoľuje postupné zvyšovanie záťaže pri chôdzi s barlami alebo chodítkom. V období šiestich až dvanástich týždňov od úrazu sa stále zvyšuje záťaž. Ak pacient dosiahne plné rozsahy pohybov v bedrových kĺboch a chrbtici, a má negatívny Trendelenburgov test, môže zaťažovať dolné končatiny naplno.

3.5.5 Operačné liečenie fraktúr

Ostatné prípady a typy zlomenín sa riešia chirurgicky. Ak je operačná liečba kontraindikovaná, pristupuje sa ku konzervatívnej liečbe. Tá sa často u zlomenín typu B a C primárne nepoužíva (Pokorný a kol. 2002). Operačný výkon je obvykle vykonávaný tretí až piaty deň odo dňa úrazu. Vtedy je stav pacienta stabilizovaný a poranené cievy sú trombotizované. Pri zlomeninách typu C je odporúčané stabilizovať kruh v oboch segmentoch v rámci jedného výkonu súčasne. Za hranicu medzi včasným a odloženým operačným výkonom sa pokladá siedmy deň (Pavelka, et. al 2006). V rámci invazívneho liečenia sa používajú buď mini invazívne vonkajšie fixátory alebo vnútorná osteosyntéza. Zlomeniny typu B sú stabilizované v prednom segmente a zlomeniny typu C musia byť stabilizované v oboch, prednom aj zadnom. Vpredu sa používajú na stabilizáciu dlahy alebo vonkajší fixátor. Zadný segment sa stabilizuje pomocou skrutiek, dláh alebo svorníkov (Koudela a kol. 2002).

Vonkajší fixátor umožňuje lepšiu mobilizáciu pacienta na lôžku, než záves. Fixátor sa môže nechať pacientovi až do zhojenia zlomeniny, alebo je aplikovaný ako dočasné riešenie s následnou vnútornou fixáciou. Z biomechanického hľadiska sa zavádzajú skrutky fixátora distálne od spina iliaca anterior superior supraacetabulárne. Stabilizáciu skrutiek zaisťujú teleskopy alebo rámové konštrukcie. Nevýhodou fixátora je nedostatočné fixovanie zadného segmentu, inkongruencia symfýzy a sakroiliakálnych skĺbení u rotačne dislokovaných a vertikálne posunutých zlomenín (Pokorný a kol. 2002).

Ak sa postupuje osteosyntézou, operačný výkon musí rešpektovať typ poranenia a musí byť podložený kvalitným röntgenovým a CT vyšetrením. Zlomeniny typu A sa operačne riešia s cieľom urýchliť hojenie. Príkladom sú avulzné zlomeniny mladých športovcov (Pokorný a kol. 2002).

Dlahy stabilizujú poranenie symfýzy, transpubickú nestabilitu a transacetabulárnu nestabilitu. Pri poranení symfýzy sa dlaha prikladá na pecten ossis pubis. Pri dlahovaní zlomenín typu B je možné mobilizovať pacienta hneď po odznení bolesti, pri zlomeninách typu C podľa charakteristiky poranenia zadného segmentu. Dlaha sa odstraňuje obvykle po šiestich mesiacoch (Pokorný a kol. 2002).

Osteosyntéza zadného segmentu zahŕňa ošetrenie transsokrálnej – transforaminálnej nestability, transiliosokrálnej nestability alebo transiliakálnej instability. Transsokrálna nestabilita sa fixuje zadným prístupom po prevedení dekompresie sakrálnych koreňov a repozície vertikálneho posunu. Ak ide o jednostranné postihnutie, stabilizuje sa pomocou dlahy, ak o obojstranné postihnutie, stabilizuje sa sakrálnymi skrutkami. Pri transiliosakrálnom poranení sa volí anterolaterálny prístup na vnútornú plochu lopaty bedrovej kosti. Po repozícii vertikálneho posunu sa klby stabilizujú malými dlahami, ktoré sa kotvia na zadný hrebeň lopaty. Dôležité je nedovoliť kompresiu foramin. Tento typ poranenia sa dá riešiť aj alternatívne repozíciou a stabilizáciou prostredníctvom spongiózných transiliakálnych skrutiek pod kontrolou C – ramena alebo pod navigáciou CT. Rizikom tohto zákroku je poranenie gluteálnych ciev a nervov a transartikulárna poloha skrutiek. Na stabilizáciu transiliakálnej nestability sa používajú kortikálne skrutky, alebo úzke a rekonštrukčné dlahy (Pokorný a kol. 2002).

3.5.5.1 Rehabilitačný postup po operačnom výkone

Operačne sa riešia zlomeniny typu B a C a komplexné poranenia panvy, inak povedané dislokované, viacfragmentové alebo trieštivé zlomeniny. Zlomeniny ošetrené stabilnou osteosyntézou je možné rehabilitačne ovplyvniť cielene. Súčasťou kinezioterapie je starostlivosť o jazvu, šetrné uvoľnenie rozsahu pohybu v postihnutých segmentoch, kondičné cvičenie nepostihnutej oblasti, dychová gymnastika, izometrické kontrakcie štvorhlavého stehenného svalu, a veľkého sedacieho svalu. Postupne sa pridáva aj izometrické cvičenie abduktorov a adduktorov stehna. Po niekoľkých dňoch sa povoľuje podľa stavu pacienta šetrný pohyb v bedrovom kĺbe

s odľahčením. Ak stav pacienta po operácii nesprevádzajú žiadne komplikácie, je možné pacienta už po prvom týždni od operácie vertikalizovať do stoja s vylúčením záťaže. Záťaž sa postupom času pozvoľna stupňuje. Plné zaťaženie je prísne individuálne. Doba plného zaťaženia sa pohybuje v rozmedzí od šiestich do dvanástich mesiacov od úrazu (Hromádková a kol. 1999; Kolář et al. 2009).

Ak je zlomenina fixovaná vonkajším fixátorom, je treba pacienta poučiť o starostlivosti oň. Je potrebné pravidelne kontrolovať rám fixátora, či sa neuvoľňuje. Pacienti postupne cvičia izometricky svaly dolných končatín zhruba šesť týždňov. Po RTG kontrole sa pokračuje s progresívnymi odporovanými cvičeniami dolných končatín. Postupne sa zvyšuje záťaž dolných končatín pri chôdzi s barlami alebo chodítkom. Cvičí sa v uzavretých kinematických reťazcoch. Ak je osem až dvanásť týždňov od úrazu stav pacienta bez komplikácií, môže sa vonkajší fixátor odstránený (Brotzman et al. 1996).

Ak je zlomenina typu C liečená vnútornou osteosyntézou, začína sa s izometrickým cvičením dolných končatín. Udržiava sa všeobecná kondícia horných končatín. Do týždňa od operácie sa postupne pacient vertikalizuje do sedu a do stoja. Ak je poranenie panvy komplexné, vertikalizácia pacienta do sedu je možná až približne šesť týždňov od úrazu. Cieľom rehabilitácie je udržať a zvýšiť rozsah pohybu kĺbov dolných končatín (Brotzman et al. 1996).

Pri komplexných poraneniach panvy sa prihliada aj na možné pridružené poranenia, ktoré si taktiež vyžadujú rehabilitáciu. Ide o poranenie urogenitálneho traktu, ruptúru bránice a poranenie nervových štruktúr (Pavelka, et al. 2006).

3.5.6 Pridružené poranenia

Ide o poranenia orgánov a anatomických štruktúr v oblasti panvy. Týkajú sa hlavne zlomenín typu B a C. Pridružené poranenia sa týkajú hlavne štruktúr, ako sú urogenitálny aparát, nervové štruktúry a cievy (Pavelka, et al. 2006).

Krvácanie je najzávažnejší faktor, ktorý ovplyvňuje ďalší vývoj a stav pacienta. Vyskytuje sa tak často, že nie je klasifikovaný ako pridružené poranenie, ale je považovaný za súčasť zlomenín. Vo veľa prípadoch je rozsiahle pridružené krvácanie spojené s vysokou morbiditou

a mortalitou pacientov. Pri poranení zadného segmentu dochádza k poškodeniu hlavných ciev. Krvácanie je spojené s narušením brušnej, či panvovej dutiny a jej obsahu (Garlapati & Ashwood 2012). Podľa Leeho & Portera (2007) je úmrtnosť pacientov s otvorenou zlomeninou panvy a rozsiahlym krvácaním až päťdesiat percentná.

U mužov je poranenie urogenitálneho aparátu najčastejšie popisované prítomnosťou sexuálnych dysfunkcií. Vyskytujú sa porucha erekcie, dysfunkcia ejakulácie, strata citlivosti v oblasti genitálií a bolesť počas pohlavného styku. Riziko sexuálnych porúch je pri roztrhnutí symfýzy. Toto poranenie sa spája s erektilnou dysfunkciou. Pacienti, ktorí utrpeli rozptýlenú fraktúru, trpia vážnejšími sexuálnymi problémami. Poranenia zadného segmentu zvyšuje riziko prítomnosti pretrvávajúcich problémov. Výsledky štúdií skúmajúcich tento problém, ukazujú na nevyhnutnosť včasného rozpoznania a riešenia týchto problémov (Metze, Tiemann & Josten 2007).

U žien sa taktiež vyskytujú sexuálne poruchy súvisiace s narušením urogenitálneho aparátu. Hlavným popisovaným prvkom porúch u žien sú bolesti pri pohlavnom styku, resp. neschopnosť mať pohlavný styk. Poruchy sa vyskytujú pri predno - zadnom mechanizme úrazu, pri roztrhnutí symfýzy a vždy pri ruptúre močového mechúra. Ženy s poranením panvového kruhu trpia touto poruchou omnoho častejšie, než ženy s poranením inej časti pohybového aparátu (Vallier, Cureton, Schubeck & Wang 2012).

K poraneniu nervových štruktúr dochádza v dôsledku priameho chirurgického poranenia, natiahnutia nervu alebo chybnéj sutyry nervu. Hlavné nervové štruktúry sú porušené pri poranení zadného segmentu panvy. Väčšina týchto poranení je spojená s chirurgiou veľkých poranení panvy. Bolo zistené, že v manažmente liečby týchto pacientov hrá dôležitú rolu práve fyzioterapia. Niekedy si však stav pacienta vyžaduje ďalší chirurgický zákrok s cieľom uľaviť príznakom (Cardosi, Cox & Hoffman 2002).

3.5.6.1 Rehabilitačný postup pridružených poranení

Gynekologické a urologické problémy sa často javia subjektívne ako bolesti v krížoch. Pri bolestiach bedrovej časti chrbtice, ktoré sú spojené napr. s nutáciou panvy, so spazmom panvového dna, s jednostrannou hypotoniou sedacieho svalstva alebo reflexnými zmenami v oblasti

adduktorov stehna a pod. Je potrebné dbať na možnosť gynekologickej príčiny. Hlavnými problémami žien s poranením urogenitálneho traktu sú inkontinencia moču a bolestivosť pohlavného styku, u mužov je to hlavne inkontinencia a erektilná dysfunkcia. Rehabilitácia gynekologických a urologických porúch využíva techniky mäkkých tkanív ovplyvňujúce rigiditu alebo dynamiku hrudného koša, relaxačné techniky panvového dna, aktiváciu hlbokého stabilizačného systému chrbtice, metodiku Ludmily Mojžišovej, Kegelovo cvičenie a iné (Kolář et al. 2009).

Poranenie nervových štruktúr sa u fraktúr panvy týka avulzie nervových koreňov, alebo poranenia periférnych nervov počas chirurgického zákroku. Pri poranení periférnych nervov sa využíva v praxi terapia na neurofyziológických základoch a analytické postupy. Preventívnymi opatreniami sú aplikácia tepla, masáže, polohovanie, pasívne pohyby a využitie elektrostimulácie. Medzi fyzioterapeutické koncepty využívané v terapii sa radia: analytické cvičenie, PNF metóda, Vojtova reflexná lokomócia, senzomotorická stimulácia a fyzikálna terapia ako doplnok (Kolář et al. 2009).

3.5.7 Komplikácie

Komplikácie sa týkajú primárnej liečby a následne aj sekundárnych komplikácií. V rámci primárneho ošetrenia sú možnými komplikáciami stav šoku a acidóza. Hemoragicko – traumatický šok je spôsobený stratou krvi, ktorá vyvolá studenú hypotenznú tachykardiu. Život ohrozuje hlavne veľkosť straty krvi a rýchlosť jej nástupu a priebehu (Pokorný et al. 2005). Ďalej je vážnou komplikáciou vykrvácanie pacienta, pokiaľ nie je hemodynamicky stabilizovaný. Ak nedôjde k stabilizácii krvného obrazu pacienta mechanickým zastabilizovaním panvy v prvotných krokoch lekárov, komplikuje sa možnosť operačného výkonu. Často je prehliadaná ruptura bránice. Vyskytuje sa u všetkých závažných poranení panvy. V spojitosti s poranením je nutné urobiť RTG snímok pľúc. Sekundárne komplikácie súvisia so stavom po operácii, ktoré eventuálne zhoršujú stav alebo ohrozujú stav pacienta v ďalšom období. Radí sa sem trombembolická choroba, poruchy nervov s klinickou manifestáciou, skrátenie končatiny nedislokovanej a neadekvátne liečených zlomenín, pôrodné prekážky, trvalé sakroiliakálne bolesti časté po zlomeninách typu otvorenej knihy, dlhodobé bolesti v dôsledku diastázy symfýzy, rozvoj posttraumatickej koxartrózy pri zlomeninách acetabula a ďalšie iné (Eckroth-Bernard & David 2010; Paľko et al. 2008).

4 ZÁKLADNÉ METODIKY REHABILITÁCIE

4.1 Dychová rehabilitácia

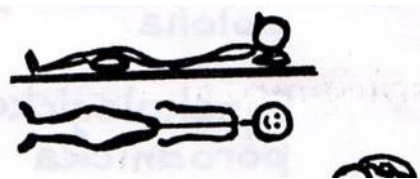
Technikami dychovej rehabilitácie je možné ovplyvniť dychové vzory riadené kortikospinálnymi dráhami. Do dychového vzoru je možné teda vstupovať vedome. Techniky dychovej rehabilitácie sa delia na aktívne a pasívne. Aktívne, si vyžadujú spoluprácu pacienta. Súčasťou dychovej rehabilitácie je aj dychová gymnastika. V praxi využíva dychové pohyby. Pohyby sú efektívne pre zlepšenie pohyblivosti hrudníka, optimalizáciu dychovej vlny, zlepšenie ventilácie, relaxáciu a pre zlepšenie adaptácie na ďalšiu záťaž v priebehu rekonvalescencie pacienta. Dychová gymnastika sa môže vykonávať staticky, dynamicky, ale je aj ako mobilizačná alebo kondičná dychová gymnastika. Statická gymnastika sa aplikuje hlavne vo včasnej fáze rehabilitácie. Pozornosť je zameraná na dychové pohyby, hĺbku nádychu a výdychu, aktívny výdych bez pohybu iných častí tela. Je možná v akejkoľvek pozícii tela. Počas gymnastiky terapeut nezasahuje do frekvencie dýchania. V dynamickej gymnastike sú k dýchacím pohybom pridané aj pohyby ostatných častí tela. U pacientov so zlomeninou panvy ide o neimobilizované a neporušené segmenty tela. Sú to napr. pohyby horných končatín, hlavy a pod. Tento druh gymnastiky sa využíva s cieľom adaptácie pacienta na telesnú záťaž. Mobilizačná gymnastika zlepšuje rozvíjanie hrudníka. Efektivitu zvyšuje jej kombinácia s mäkkými a mobilizačnými technikami. Výdych sa aktivuje a predĺži technikou dýchania cez zovreté pery. Pacient sa nadychuje pootvorenými ústami a vydychuje cez zovreté pery. Týmto spôsobom sa dá predchádzať kolapsu dýchacích ciest, znižuje sa parciálny tlak oxidu uhličitého a zvyšuje sa dychový objem spolu so saturáciou hemoglobínu kyslíkom (Neumannová, Kolek, Zatloukal & Klimešová 2012).

4.2 Polohovanie

Polohovanie kĺbov je do stredného postavenia, tak aby poloha vyvolávala čo najmenšie napätie periartikulárnych tkanív. Treba dbať na to, aby dlhodobá poloha kĺbu nespôsobila rozvoj kontraktúr. Preto sa využíva preventívne postavenie, ktoré naťahuje mäkké tkanivá s tendenciou k retrakcii. Polohovanie pacientov imobilizovaných po fraktúre panvy je obmedzené na polohu na chrbte, vzhľadom na fixáciu Böhlerovým závesom. Obe dolné končatiny sú natiahnuté v extenzii a sú rôzne zaťažované, podľa toho na ktorej strane došlo k dislokácii. Členkové kĺby by mali zvierat s predkolením pravý uhol. Kolenné kĺby sú extendované aplikovaným závesom. Bedrové kĺby majú

byť v polohe, ktorá bráni rotáciám a addukcii, či veľkej abdukcii. Ramenné kĺby majú strednú polohu v miernej abdukcii (25 - 35°), flexii (20 - 25°) a vnútornej rotácii (5 - 15°). Laktový kĺb je postavený v semipronácii a semiflexii (45°). Zápästie je polohované do ľahkej dorzálnej flexie (10 - 15°) a ulnárnej dukcie (5 - 10°). Po operáciách panvy sa odporúča ešte jedna špeciálna poloha, Trendelenburgova. Je to poloha na chrbte na šikmom lôžku. Hlava a hrudník sa musia dostať vyššie ako nohy. Tak je zaručené odľahčenie obehu dolnej časti tela (Dvořák 2005).

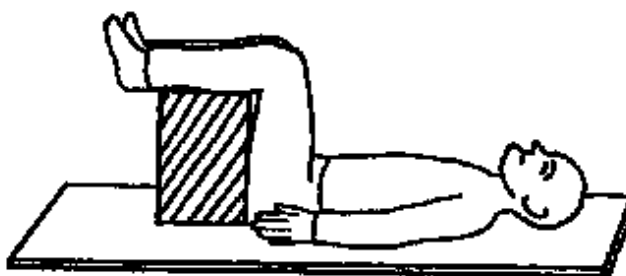
Žlomenina pánve



Obr. 16 Polohovanie na chrbte (Anonymous 2013).



Obr. 17 Polohovanie na chrbte pacienta bez šoku (Anonymous 2013).



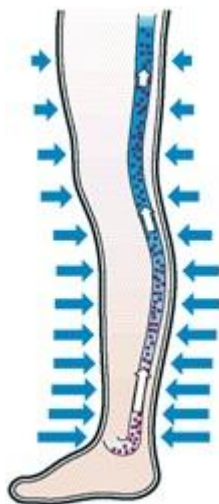
Obr. 18 Polohovanie na chrbte pacienta so šokom (Anonymous 2013).

4.3 Cievna gymnastika

Cievna gymnastika využíva kontrakciu lýtkového svalstva, ktorá má funkciu žilnej pumpy. Účinné je cvičenie pohybu do dorzálnnej a plantárnej flexie nôh. Pre zvýraznenie efektu cievnej gymnastiky a prevencie trombembolickej choroby, či zápalových komplikácií žíl sa môže aplikovať bandáž dolných končatín. Obmedzuje dilatáciu žíl a zrýchľuje cirkuláciu krvi (Dvořák 2005).



Obr. 19, 20 Cievna gymnastika (Košťálová 2009).



Obr. 21 Účinok bandáže (Rusnáková 2013).

4.4 Cvičenie nepostihnutých častí počas imobilizácie

V kondičnom cvičení nepostihnutých častí tela sa využíva aktívny pohyb, ktorý vyvoláva sila svalov pacienta. Ak pacient pritom prekonáva prídavnú silu, cvičí tzv. odporovane. V cvičení sa využívajú hlavne pohyby v otvorených kinematických reťazcoch. V otvorenom kinematickom reťazci je terminálny segment voľný. Pri pohybe sa mení postavenie v jednom kĺbe. Príkladom

cvičenia sú jednoduché analytické pohyby v kĺboch. Ďalej sa využíva technika PNF (Hromádková a kol. 1999).

4.5 Cvičenie postihnutých častí počas imobilizácie

Nakoniec sa terapia počas imobilizácie zameriava na cvičenie postihnutých častí tela. Svaly imobilizovanej oblasti sa posilňujú najčastejšie pomocou izometrickej kontrakcie. Pri tejto činnosti svalu sa zvyšuje jeho napätie, ale dĺžka svalu sa nemení, nejde do skrátania. Posilňovanie izometrickou kontrakciou zaťažením svalu aspoň na dvadsať až tridsať percent udržiava objem a silu svalu. Pokiaľ sa volí zaťaženie nad päťdesiat percent, sval má tendenciu hypertrofovať. Doba zaťaženia je krátka, no efektívna pri viacpočetnom opakovaní počas dňa. Inak povedané, je potrebná pravidelnosť cvičenia (Dvořák 2005). Pri poranení panvy sa jedná o izometrické posilňovanie štvorhlavého stehenného svalu, veľkého sedacieho svalu, brušných a chrbtových svalov. K základu sa môže pridať aj posilňovanie abduktorov a adduktorov bedrového kĺbu s podmienkou bezbolestnosti (Hromádková a kol. 1999).

4.6 Aktívne pohyby po odstránení imobilizácie

Aktívne pohyby po odstránení imobilizácie vyvoláva pacient silou jeho svalov. Aktívny pohyb s pomocou terapeuta vykonáva taktiež pacient sám, ale pohyb je navyše podporený aplikáciou vonkajšej sily, ktorá pôsobí rovnakým smerom. Terapeut tak prispôsobuje smer, plynulosť akcie, či pomáha tam, kde slabé svaly nedovoľujú pacientovi vykonať pohyb samostatne. Pomoc terapeuta slúži aj na odľahčenie segmentov, ktoré pacient ešte nemôže príliš zaťažovať. Príkladom aktívneho cvičenia s prípadným odporom je cvičenie členkových kĺbov, aktívna flexia bedrového, kolenného kĺbu s vylúčením pôsobenia gravitácie. Ďalej pacienti udržiujú svalovú silu sedacích svalov, abduktorov a adduktorov pomocou izometrickej kontrakcie (Hromádková a kol. 1999).



Obr. 22, 23 Posilňovacie cviky na flexory bedrového kĺbu (Anonymous 2013).



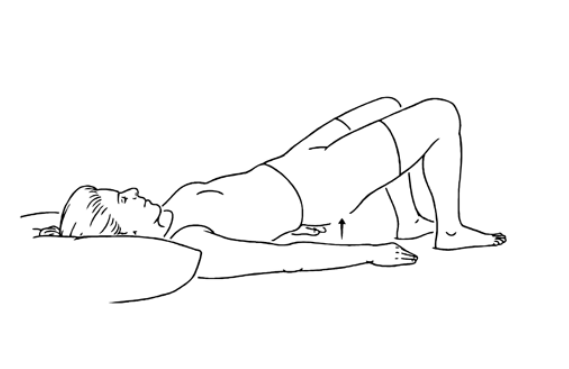
Obr. 24, 25 Návnik abdukcie a addukcie DKK na chrbte/ na boku (Anonymous 2013).

4.7 Kondičné cvičenie

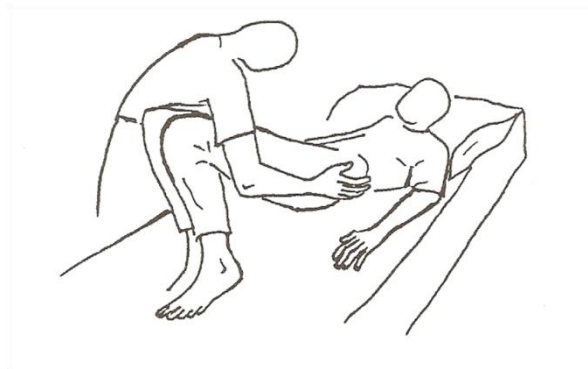
Kondičné cvičenie udržuje a zvyšuje telesnú zdatnosť pacienta. Ovplyvňuje pohybovú sústavu ako celok. Má preventívny charakter a udržiava zdravý stav skeletu, kĺbov a mäkkých tkanív (Dvořák 2005). V rámci kinezioterapie pacientov po imobilizácii je dôraz kladený na cvičenie horných končatín, precvičovanie chrbtového a brušného svalstva a návnik ovládania panvy (Hromádková a kol. 1999). Ovládanie pohybov panvy naučí pacienta nájsť si neutrálnu pozíciu pre bedrovú chrbticu (Norris 2000).

4.8 Mobilizácia pacienta mimo lôžka

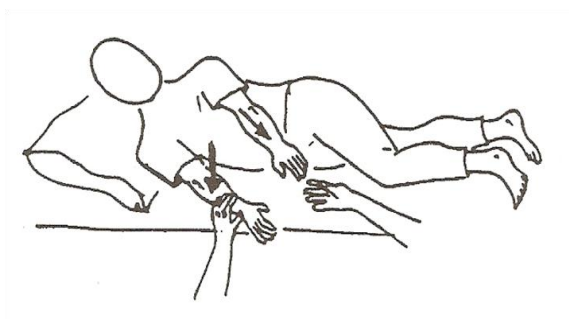
Návnik mobility na lôžku a presunov z lôžka radí Kolář et al. (2009) k tzv. funkčnému tréningu. Počas tréningu týchto činností by sa mal terapeut snažiť o to, aby bola spolupráca pacienta čo najväčšia. V rámci tréningu sa nacvičujú najprv presuny na lôžku za pomoci mostenia pacienta, potom pretočenia na bok, presun z ľahu na boku do tzv. šikmého sedu, ktorý predstavuje zdvihnutie sa na predlaktí jednej hornej končatiny a nakoniec pred samotným stojom posadenie na okraj lôžka s nohami zvesenými z lôžka a opretými o podložku. Dôležitý je po dlhodobej imobilizácii návnik rovnováhy a adaptácie vo vertikálnej polohe. Pacienti sa učia prenášať váhu tela do strán, presúvať panvu dopredu a dozadu. Nasleduje návnik vertikalizácie zo sedu do stoja, návnik stoja a nakoniec návnik chôdze. Zaťaženie dolných končatín sa riadi pokynmi operátora, resp. ošetrojúceho lekára.



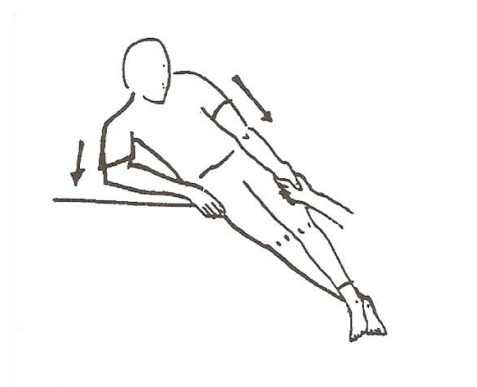
Obr. 27 Mostenie (Anonymous 2013).



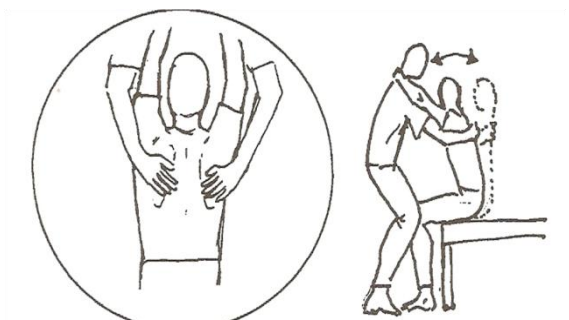
Obr. 28 Presun tela na lôžku (Zaatar 2011).



Obr. 29 Pretočenie na bok (Zaatar 2011).



Obr. 30 Vertikalizácia do sedu (Zaatar 2011).



Obr. 32 Vstávanie zo sedu (Zaatar 2011).



Obr. 32 Stoj (Zaatar 2011).

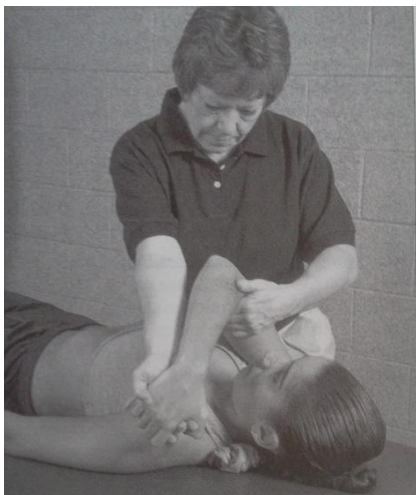
5 ŠPECIÁLNE REHABILITAČNÉ METODIKY

5.1 Proprioceptívna neuromuskulárna facilitácia

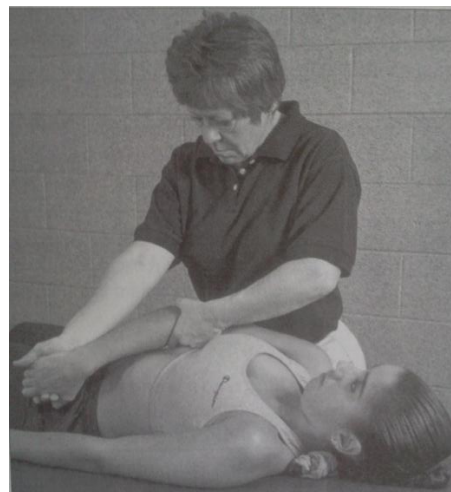
PNF využíva aktiváciu maximálneho počtu motorických jednotiek. V technike sa používajú priestorové pohyby, pri ktorých pracujú svaly v niekoľkých rovinách. Pohybové vzorce majú špirálový a diagonálny priebeh. Špirálový udáva pohybovému vzorcu rotáciu a diagonálny predstavuje to, že extenzia a flexia idú vždy v spojení s abdukciou alebo addukciou. Pohyby smerované hore sa v PNF popisujú ako flexia a pohyby smerom dole ako extenzia. Každý pohybový vzorec má tri zložky. Flexiu alebo extenziu, addukciu alebo abdukciu a vonkajšiu alebo vnútornú rotáciu. Tieto vzorce sa týkajú pohybov končatín. Pohybový vzorec hlavy a krku je do flexie alebo extenzie s rotáciou vpravo alebo vľavo. Technika PNF využíva v praxi niekoľko facilitačných mechanizmov:

-  Pretiahnutie svalu
-  Maximálny odpor
-  Úchop
-  Trakciu a kompresiu
-  Povely

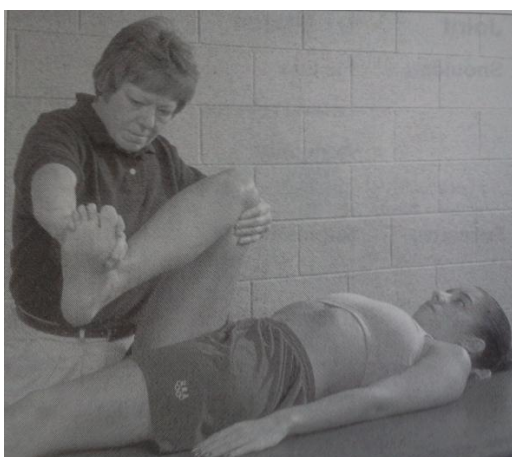
Efektívne pretiahnutie svalu sa dosiahne pomocou rotácie. Pretiahnutie však nesmie vyvolávať bolesť a svaly nesmú byť v pretiahnutí príliš dlho. Maximálne pretiahnutie je zakázané pri bolestivých stavoch s kontraindikovaným maximálnym rozsahom pohybu. Maximálny odpor vyvoláva iriadiáciu aktivity zo silných svalov do slabších. Pri izokinetickej kontrakcii kladie odpor s cieľom umožniť pacientovi plynulý pohyb. Pri izometrickej kontrakcii nesmie maximálny odpor prerušiť držanie končatiny alebo časti tela. Úchop pomáha terapeutovi dopomôcť pohybu pacienta, klásť odpor a súčasne riadiť smer pohybu. Trakcia kĺbov facilituje flexorové skupiny svalov a kompresia naopak extenzorové skupiny svalov. Pred cvičením je dôležité pacientovi vysvetliť o aký pohyb pôjde, ako ho má urobiť. Popríklad to môže terapeut predviesť na sebe. Pri izotonickkej kontrakcii sa využíva povel „dvíhať, tlačiť“ a pod. naopak pri izometrickej kontrakcii je správny povel „držať“ (Dylevský, Kubáľková & Navrátil 2001; Pavlů 2003).



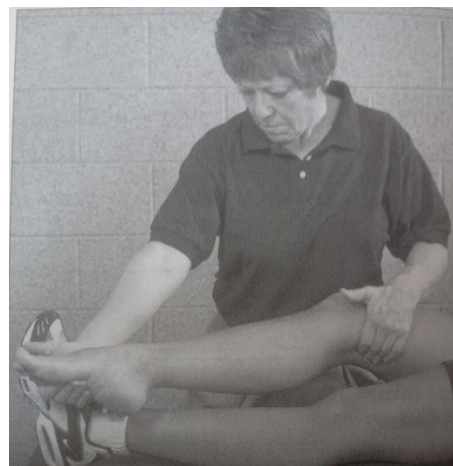
**Obr. 33 I. diagonála – flekčný vzorec
(Houglum 2005).**



**Obr. 34 II. diagonála – flekčný vzorec
(Houglum 2005).**



**Obr. 35 I. diagonála – extenčný vzorec
(Houglum 2005).**

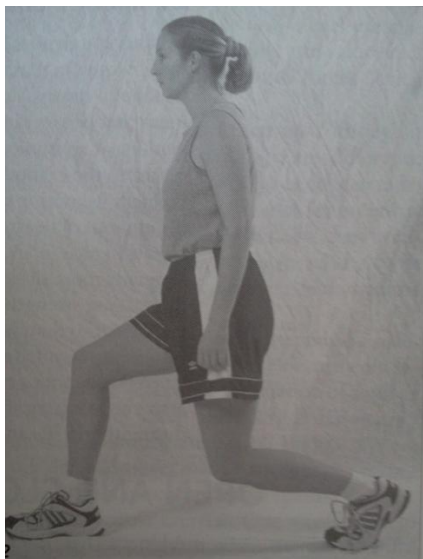


**Obr. 36 II. diagonála – flekčný vzorec
(Houglum 2005).**

5.2 Cvičenie v otvorených a uzavretých kinematických reťazcoch

Cvičí sa v uzavretých a otvorených kinematických reťazcoch. V uzavretom kinematickom reťazci je koncový segment fixovaný. Stretáva sa odporom proti pohybu. Pohyb sa tak vykonáva aj v susedných segmentoch, vo viacerých kĺboch. Príkladom je napr. cvičenie v trojflexii s oporou chodidiel o podložku. V otvorenom kinematickom reťazci ide o zmenu postavenia jedného kĺbu. Terminálny segment je oproti uzavretému reťazcu vždy voľný. Cvičenie v otvorenom reťazci je fyzicky náročnejšie a vyžaduje si väčšiu koordináciu pohybu. Práca v otvorenom kinematickom

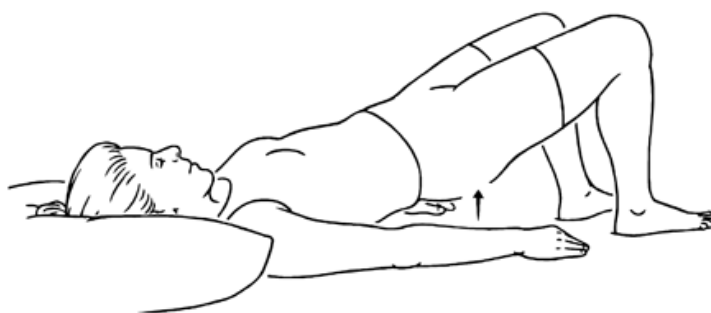
reťazci sa využíva pri cvičení nepostihnutých častí tela (Hromádková a kol. 1999). Pacient silou svojich svalov aktívne vykonáva pohyb. Ak pacient pritom prekonáva prídavnú silu, cvičí tzv. odporovane (Dvořák 2005). Príkladom je dvíhanie celých dolných končatín proti gravitácii, pohyby do abdukcie alebo addukcie v horizontále, rotácie natiahnutých dolných končatín a pod. (Hromádková a kol. 1999).



Obr. 37 Cvičenie DKK CKC
(Houglum 2005).



Obr. 38 Cvičenie DK v OKC
(Anonymous 2013).



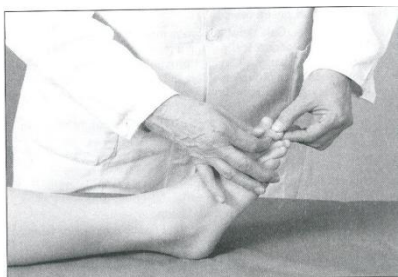
Obr. 39 Cvičenie v CKC – mostenie (Anonymous 2013).

5.3 Mäkké a mobilizačné techniky

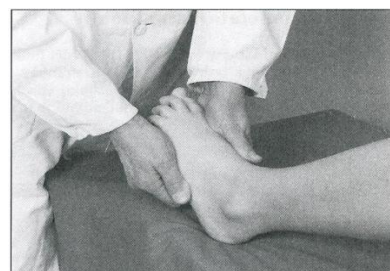
Techniky mäkkých tkanív a mobilizačné techniky radí Dvořák (2005) do techník, ktoré ovplyvňujú rozsah pohybu. Obmedzenie či znehybnenie kĺbu vo všeobecnosti negatívne vplýva na pohybové vzory segmentov a tak i jedinca. Terapeuticky je možné aplikovať mäkké techniky

bud' priamym kontaktom s mäkkým tkanivom v oblasti, kde sa objaví zvýšené trenie kože, alebo pomocou rôznych techník využívajúcich svalovú inhibíciu. Terapeut priamym kontaktom kožu pretiahne medzi prsty až do dosiahnutia bariéry a ľahko ňou zapruží. Ide o pretiahnutie kože, podkožia, svalstva, jaziev, fascií alebo pôsobenie tlakom. Čaká sa do momentu tzv. fenoménu uvoľnenia (Lewit 1996). Z mäkkých techník využívajúcich svalovú inhibíciu sa v praxi používa často post - izometrická relaxácia. Je to šetrná metóda pracujúca so svalovou facilitáciou a post – facilitačne indukovanou inhibíciou. Cieľom tejto techniky je uvoľnenie lokalizovaného spazmu vo svalu. Spazmy sa vyskytujú vo svaloch, ktoré sú náchylné k hyperaktivite a skracovaniu, ale môžu sa vyskytnúť aj v takých, ktoré pravidelne ochabujú. Princíp techniky je založený selektívnej inhibícii svalových vlákien s najväčšou reaktivitou. V praxi to znamená, že pacient minimálne kontrahuje daný sval proti odporu terapeuta. Po asi desať sekundovej kontrakcii sval pacient nechá relaxovať a terapeut relaxáciu kontroluje. Uvoľnený sval sa sám predlžuje a umožňuje pohyb do obmedzeného rozsahu. Pre zvýšenie efektu relaxácie sa využíva práca s dychom. Ďalej sa využíva aj jednoduchý pasívny pohyb do krajných polôh v kĺbe. Pohyb je veľmi pomalý, aby mali mäkké tkanivá čas adaptovať sa. Voľne sa mení postavenie partnerských segmentov. Techniku vykonáva terapeut alebo motodlaha (Dvořák 2005).

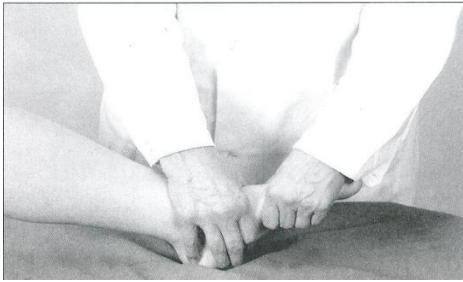
Mobilizácia je jednou z bariérových techník manuálnej medicíny. Základom mobilizácie je šetrné uvoľnenie blokády, tlakom na kĺb v smere zablokovaného pohybu alebo ľahkým opakovaným pružením v tomto smere. Samostatnej mobilizácii najprv predchádza vyšetrenie kĺbovej hry, tzv. joint play. Kĺby sa pri nej nastavujú do nenásilnej krajnej polohy a vyčerpávajú sa ich pasívna kĺbová hra. Ide o pasívnu techniku vyšetrenia aj terapie. Mobilizáciu môže sprevádzať fenomén prasknutia. Je akustickou známkou uvoľnenia kĺbu v dôsledku porúch svalového napätia. Efekt mobilizácie sa dá obohatiť vplyvom dychu a pohľadu (Dvořák 2005).



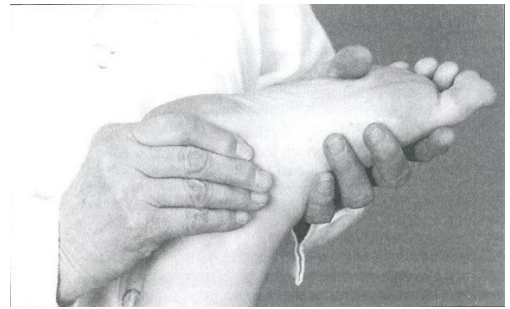
Obr. 40 Mobilizácia IP kĺbov nohy
(Rychlíková 2002).



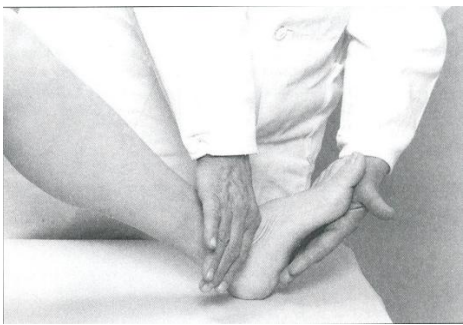
Obr. 41 Mobilizácia nohy – vejár
(Rychlíková 2002).



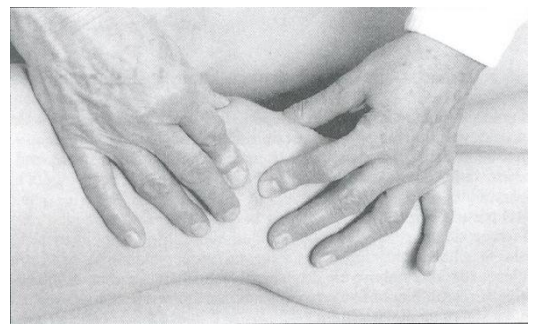
**Obr. 42 Mobilizácia Lisfrankovho kĺbu
(Rychlíková 2002).**



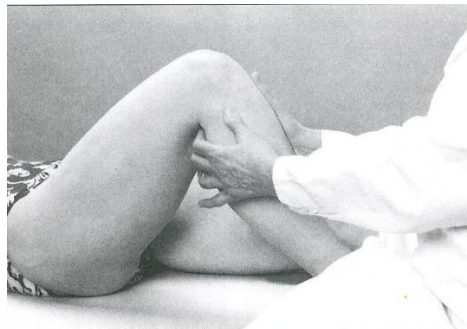
**Obr. 43 Mobilizácia päty
(Rychlíková 2002).**



**Obr. 44 Mobilizácia talokrurálneho kĺbu
(Rychlíková 2002).**



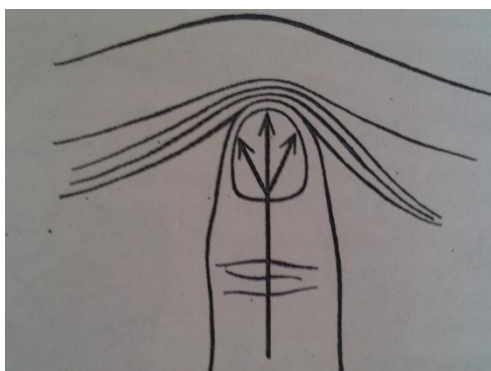
**Obr. 45 Mobilizácia pately
(Rychlíková 2002).**



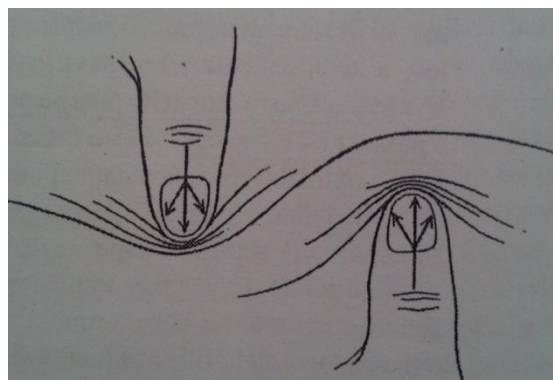
Obr. 46 Mobilizácia hlavičky fibuly (Rychlíková 2002).

5.4 Starostlivosť o jazvu

Starostlivosť o jazvu je súčasťou kinezioterapie po každom operačnom výkone. Väčšinou prechádzajú po operácii všetkými vrstvami mäkkých tkanív. V každej vrstve existuje riziko vzniku patologickej bariéry, ktoré sú ďalej spojené s klinickými problémami. Pri práci s jazvou je dôležité dbať na dosiahnutie fenoménu uvoľnenia po dosiahnutí predpätia. Okrem bolesti pohybového aparátu môže jazva pôsobiť aj na celkový vegetatívny stav. Terapia jazvy sa vykonáva v aktívnych vrstvách jazvy. To znamená, že sa minimálne v jednej vrstve jazvy musí objaviť patologická bariéra. Účinnosť liečby je nezávislá na množstve vrstiev s patologickými bariérami. Úspech je možné dosiahnuť už po jednoduchom pretiahnutí kože (Kolář et al. 2009).



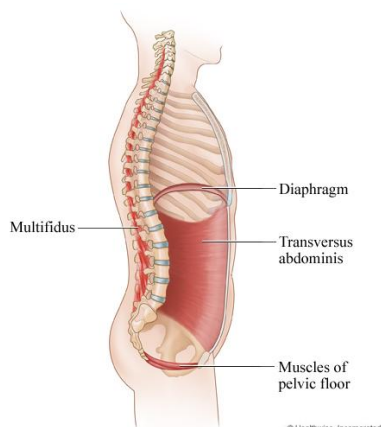
Obr. 47, „C“ hmat (Lewit 1996).



Obr. 48 „S“ hmat (Lewit 1996).

5.5 Rytmická stabilizácia trupu

Rytmická stabilizácia svalstva trupu je prípravou pre stoj a rovnováhu, ktorá je potrebná v nácviku chôdze. Rytmická stabilizácia je prvkom využívaným v PNF. Je to alternatívna izometrická kontrakcia agonistov a antagonistov, ktoré pracujú v ko – kontrakcii. Obsahom cvičenia je kladenie odporu terapeutom v jednom smere a pacient kontrahuje jeho svaly proti tomuto. Podstata sa dá vyjadriť jednoduchým povelenom: „držte a nenechajte sa pohnúť“. V rámci výcviku stabilizácie trupu sa využíva akcia multifidu v spojitosti s bočnými brušnými svalmi. Stabilitu trupu docieli pacient v momente, kedy bude schopný voľne a nezávisle kontrahovať brušné svaly (priechy a vnútorný šikmý sval) a multifidi na chrbte (Norris 2000).



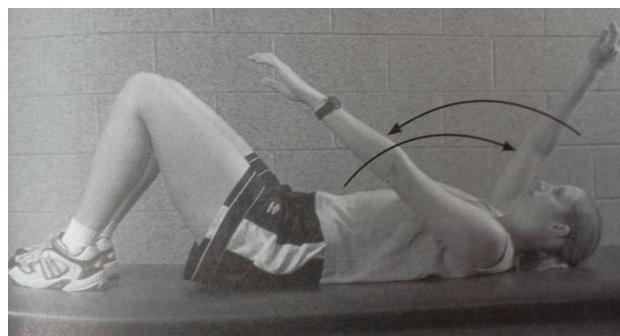
Obr. 49 Hlboký stabilizačný systém (HSS)
(Anonymous 2013).



Obr. 50 Aktivácia HSS
(Kolář et al. 2009).



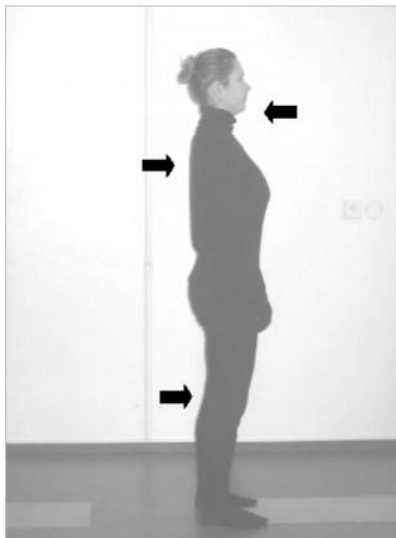
Obr. 51 Nácvik stabilizácie trupu
(Karaborvá 2012).



Obr. 52 Nácvik stabilizácie trupu s pohybom HKK
(Houglum 2005).

5.6 Stoj

Stoj je stabilný základ pre chôdzu. v stoji sa aktívne cvičia úklony do strán, predklony a záklony trupu. Statické a lokomočné funkcie umožňujú pacientovi horné končatiny. Pacienti sa učia prenášať váhu na ne, cvičia oporu o horné končatiny. Horné končatiny sú vo vysokej miere využívané pri používaní bariel. Pacienti musia mať vycvičený úchop, silu svalov paže a pletenca ramenného. Cvičenie sa zameriava hlavne na extenzorové, vzperné aktivity horných končatín. Hlavné svaly potrebné pre chôdzu s barami sú: natáhovač lakťa a depresory a adduktory paže (Dvořák 2005).



Obr. 53 Korigovaný stoj
(Anonymous 2013).



Obr. 54 Stoj s barlami
(Houglum 2005).

5.7 Senzomotorická stimulácia

Vo výcviku stoja sa využíva napr. Jandova technika senzomotorickej stimulácie. Vychádza z konceptu dvoch stupňov motorického učenia. Postupuje sa od distálnych častí proximálne. Koriguje sa chodidlo, potom koleno, panva, hlava a ramená. Základným prvkom je naučiť ovládať tzv. malú nohu a zaujatie korigované držanie tela v stoji na pevnej podložke. Postupne sa pridáva cvičenie na nestabilných plošinách a iných balančných pomôckach so zachovaním korigovaného stoja pacienta (Pavlů 2003).



Obr. 55 Návnik malej nohy DKK
(Flusserová 2008).



Obr. 56 Balančné cvičenie – stabilizácia
(Hemrová 2011).

5.8 Chôdza

Chôdza je základným lokomočným prejavom jedinca. Je to striedavý cyklický pohyb dolných končatín spojený so súhybom celého tela. Základnou jednotkou je dvojkrok s osemdesiat päť percentným zaťažením jednej dolnej končatiny v stojnej fáze (Dvořák 2005). Nácvik správneho stoj na jednej dolnej končatine je predpokladom pre úspešné zvládnutie chôdze (Lewit 1996). Pacienti po imobilizácii sú učení postupne zaťažovať dolné končatiny. K nácviku správneho povoleného zaťaženia dolných končatín slúžia dve váhy. Na odľahčenie pri chôdzi slúžia rôzne pomôcky. Podpažné barle sa využívajú pre odľahčenie deväťdesiat až sto percent váhy. Francúzske pomáhajú odľahčiť zaťaženie o päťdesiat až sedemdesiat päť percent. Nakoniec sa volí vychádzková palička, ktorá odľahčí zaťaženie o päť až dvadsať päť percent (Dvořák 2005). Chôdza s pomôckami môže byť :

-  Trojdobá
-  Štvordobá
-  Dvojdobá

Trojdobá chôdza obsahuje tri akcie:

-  Akcia oboma barlami naraz
-  Postihnutá dolná končatina ide medzi barle
-  Zdravá dolná končatina ide pred barle

Štvordobá chôdza obsahuje štyri akcie:

-  Akcia ľavou barlou dopredu
-  Akcia pravou barlou dopredu
-  Postihnutá dolná končatina ide medzi barle
-  Zdravá dolná končatina ide pred barle

Dvojdobá chôdza obsahuje dve akcie:

-  Akcia oboch bariel naraz s pohybom postihnutej dolnej končatiny dopredu
-  Zdravá dolná končatina ide pred barle

Štvordobá chôdza s odľahčením oboch dolných končatín po úraze:

-  Akcia ľavou barlou dopredu
-  Pravá dolná končatina ide dopredu
-  Akcia pravou barlou dopredu
-  Ľavá dolná končatina ide dopredu

Dvojdobá chôdza s odľahčením oboch dolných končatín po úraze:

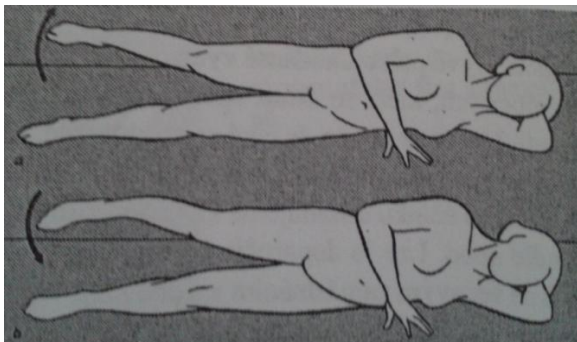
-  Ľavá dolná končatina ide súčasne s pravou barlou dopredu
-  Pravá dolná končatina ide súčasne s ľavou barlou dopredu

Chôdza do schodov obsahuje tri akcie:

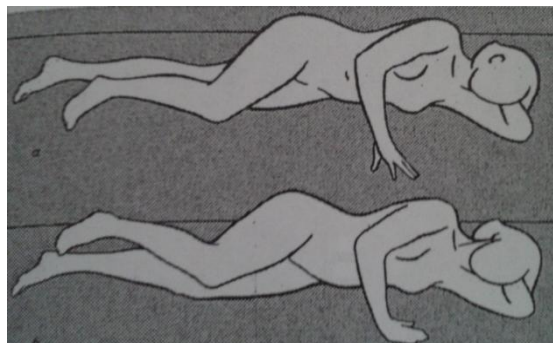
-  Zdravá dolná končatina ide dopredu na schod
-  Postihnutá dolná končatina ide dopredu na schod (alternatívne idú súčasne s postihnutou aj barle)
-  Akcia oboma barlami hore

Chôdza zo schodov obsahuje tri akcie:

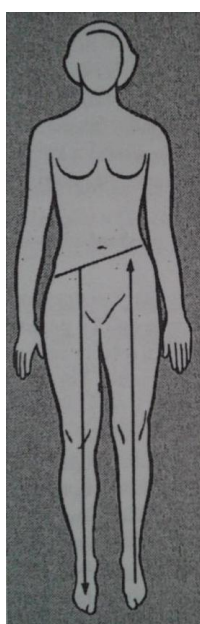
-  Akcia oboma barlami dole
-  Postihnutá dolná končatina ide dole medzi barle
-  Zdravá dolná končatina ide dole medzi barle (Haladová a kol. 2003).



Obr. 57 NÁCVIK fixácie panvy a Lp behom rotácie
(Lewit 1996).



Obr. 58 NÁCVIK koordinácie svalov počas chôdze
(Lewit 1996).



Obr. 59 NÁCVIK zošíkmenia panvy
(Lewit 1996).



Obr. 60 Trojdobá chôdza s barlami
(Houghlum 2005).

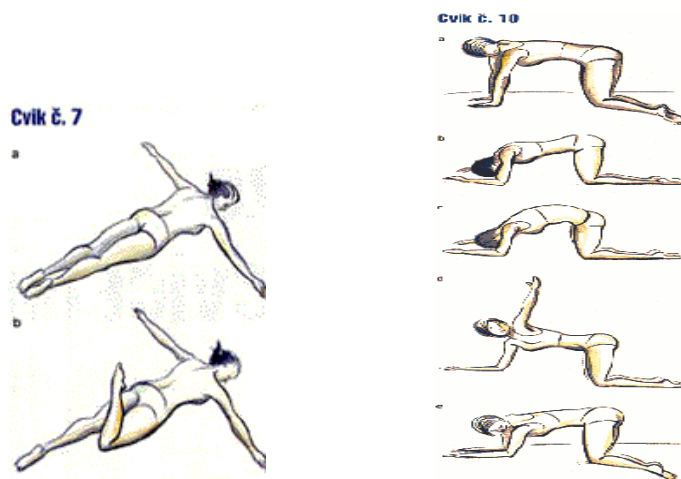
5.9 Cvičenie panvového dna

Fyzioterapia v oblasti panvového dna je zameraná na nácvik aktivácie svalov panvového dna. Fyziologicky sa zapájajú tieto svaly pri zvýšení vnútro – brušného tlaku pri kašli, smiechu a iných situáciách. V liečbe problémov zapájania svalstva panvové dna, problémov s kontinenciou a gynekologických problémov sa dnes využívajú v praxi hlavne metodiky cvičenia podľa Ľudmily Mojžišovej a podľa Kegela (Kolář et al. 2009).

Metóda Ľudmily Mojžišovej pracuje so skupinou mobilizačných techník, uvoľňovacích cvikov na m. levator ani per rectum a zostavou cvikov aktívneho denného cvičenia. Zostava obsahuje dvanásť cvikov. Cieľom cvičenia je nácvik koordinácie brušných a sedacích svalov. Tie spolu so svalmi panvového dna zabezpečujú správne postavenie panvy. Cvičenie je facilitované dychom. Cvičenie zlepšuje prekrvenie v oblasti malej panvy a reflexne ovplyvňuje tonus hladkého svalstva. Cviky môžu byť aplikované aj u žien aj u mužov (Kolář et al. 2009).



Obr. 61, 62, 63 Cvičenie Ľudmily Mojžišovej (Struková & Novotná 2003).



Obr. 64, 65 Cvičenie Ľudmily Mojžíšovej (Struková & Novotná 2003).

Podstatou Kegelovho cvičenia je súbor niekoľkých kontrakcií panvového dna za sebou. Ideálna je kombinácia cvičenia s kontrolou pomocou biofeedbackom tzv. Kegelovým perineometrom. Ako prvé sa cvičia relaxačné techniky, ktoré zahŕňajú aj terapiu jaziev, myofasciálne uvoľnenie a ošetrovanie reflexných svalových zmien vo svaloch, manuálnu terapiu per rectum a iné techniky. Pri výskyte hyper – aktívneho močového mechúra sa v terapii využíva nácvik izolovanej aktivácie svalov panvového dna a tzv. mikčný tréning. Cieľom mikčného tréningu je navodenie inhibície močenia predĺžovaním intervalov medzi močením (Kolář et al. 2009).

6 FYZIKÁLNA TERAPIA

Fyzikálna terapia je doplnkovou terapiou v rámci rehabilitácie pacientov s poranením kostí. V období imobilizácie sa využívajú procedúry podporujúce proliferáciu tkaniva a hojenie kostí (Kolář et al. 2009).

Hojenie kosti podporuje napr. nízkofrekvenčná pulzná magnetoterapia, ktorá v rámci svojich účinkov vplýva pozitívne na aktiváciu tvorby osteoklastov a urýchľuje tak hojenie kostí (Poděbradský & Vařeka 1998).

Fyzikálna terapia operačne liečených zlomenín je zameraná na ošetrenie jazvy prostredníctvom fototerapie v podobe laseru a biolampy alebo v prostredníctvom distančnej elektroterapie v podobe Bassetových prúdov. Pri aplikácii Bassetových prúdov je možné terapeuticky vplývať aj cez krytie jazvy (Kolář et al. 2009).

Laser a biolampa využívajú v terapii polarizované žiarenie. Laser uvoľňuje lúče elektromagnetického žiarenia s účinkom tvorby kolagénu, novotvorby ciev, regenerácie tkanív. Ďalej sú jeho účinky protizápalové a analgetické. Všetky spomenuté účinky pôsobia v dôsledku jeho priameho termického a fotochemického účinku na tkanivo. Laser sa aplikuje najčastejšie technikou tzv. skeneru, kedy prechádza lúč nad zvolenou plochou ošetrenia, ako by ho skenoval. Najnižšia dávka schopná tieto účinky vyvolať je hodnota energetickej hustoty päť stotín joulov na centimeter štvorcový a najvyššia povolená dávka je šesť joulov na centimeter štvorcový. Pri aplikácii laseru je dôležité dodržiavať bezpečnostné opatrenia, ktoré si táto terapia vyžaduje. Laser nesmie byť aplikovaný na oči alebo štítnu žľazu, na brucho, lumbálnu krajinu v tehotenstve a pri menštruácii a u pacientov s epilepsiou, horúčkou alebo malignými tumormi. Biolampa má podobné účinky indikácie aj kontraindikácie ako laser. Nesie však menšie riziko poškodenia pacienta pri nožnej neodbornej aplikácii (Poděbradský & Vařeka 1998).

Distančná terapia Bassetovými prúdmi dokáže maximálne ošetriť kožu aj pri aplikácii cez odev, či krytie obvazom. Basetove prúdy pôsobia na tkanivo monofázickým pulzným sinusovým prúdom s frekvenciou sedemdesiat dva hertzov. Selektívne pôsobia na citlivosť osteoblastov voči parathormónu, vďaka čomu zvyšujú rýchlosť tvorby kostného tkaniva a podporujú cievnu proliferáciu. Medzi hlavné indikácie aplikácie Basetových prúdov patria aj zlomeniny, vrátane triestivých. Prúdy je možné aplikovať ihneď po nasadení fixácie. Pôsobia dobre na hojenie

poúrazových a pooperačných rán. Prúdy sú aplikované formou bezkontaktného aplikátory, ktorý sa prikladá priamo na pokožku alebo odev. Aplikácia musí rešpektovať kontraindikácie, ktorými sú: zákaz aplikácie na oblasť srdca, na hlavu, krk a šiju. Ďalej sem patria čerstvé trombózy, tromboflebitídy, lymfangitídy, systémové neurologické ochorenia, oblasť podbruška počas menštruácie, juvenilný diabetes mellitus a sklon k ortostatickej hypotenzii. Distančná elektroterapia by nemala byť aplikovaná v kombinácii s pulznou magnetoterapiou, diatermiou a rtg terapiou. Nakoniec sa neodporúča aplikovať túto terapiu pri súčasnom užívaní antibiotík, nesteroidných antirevmatik, steroidov a srdcových glykozidov (Poděbradský & Vařeka 1998).

Následne po odstránení stehov sa pristupuje k vodoliečbe. Chladný vírivý kúpeľ pôsobí antiedematózne a facilitačne. V rámci terapie môže byť pacientom indikované aj cvičenie v bazéne. V období, keď je zlomenina zhojená, sa využíva pôsobenie ultrazvuku alebo kombinovanej elektrolyčby s cieľom uvoľniť hypertonické svaly. Z vodoliečby sú v tomto období indikované vírivé kúpele, striedavé kúpele, cvičenie v bazéne a voľné plávanie (Kolář et al. 2009).

Ultrazvuk využíva v terapii pozdĺžne vlnenie s frekvenciou vyššou ako dvadsať tisíc hertzov. Je mechanické vlnenie a patrí do oblasti mechanoterapie. Generuje sa v aplikačnej hlavici. V terapeutickej praxi sa však využíva len frekvencia od ôsmich desiatín po tri mega hertze. Najčastejšie využívané sú frekvencie jeden a tri mega hertze. Ultrazvuk s frekvenciou tri mega hertze má absorpčný koeficient trikrát väčší než ten s frekvenciou jeden mega hertz, ale preniká do povrchových tkanív. ultrazvuk s frekvenciou jeden mega hertz preniká trikrát hlbšie. Hlavnými účinkami ultrazvuku sú mikromasáž s disperzným účinkom a ohrev hlboko ležiacich tkanív premenou mechanickej energie na tepelnú. Ultrazvuk zlepšuje lokálnu cirkuláciu, zvyšuje vazodilatáciu, permeabilitu kapilár, zlepšuje prekrvenie, urýchľuje resorpciu hematómov a opuchov. Zlepšuje regeneráciu tkanív a pôsobí relaxačne na svaly. Dôležitý je výber aplikácie. Kontinuálny ultrazvuk tvorí veľké množstvo tepla hlboko v tkanivách. Preto je kontraindikovaný pri zápale a tam, kde je tvora tepla nežiaduca. Naopak pulzný ultrazvuk potlačuje termický účinok. Aplikácia ultrazvuku môže byť statická, semistatická alebo dynamická. Riadi sa veľkosťou ozvučenej plochy. Na lokálne svalové spazmy a chronické posttraumatické edémy sa používa lokálna aplikácia do miesta problému. Pri aplikácii priamym kontaktom sa používa tzv. kontaktné médiu, ktoré vylučuje prítomnosť vzduchových štrbín ovplyvňujúcich lom a odraz ultrazvuku. Podvodná aplikácia ultrazvuku využíva v terapii vzdialené ultrazvukové pole, preto nie je potrebné pôsobiť tlakom na hlavicu. Táto aplikácia sa využíva pri bolestivosti priamej aplikácie. V tomto

případe sa využíva frekvencia jede mega hertz so strednou hlavickou. Terapeut nesmie počas terapie ponoriť do nádoby s vodou svoje ruky. Kontraindikáciou tejto procedúry sú epifýzy rastúcich kostí pre riziko poškodenia rastovej zóny, gonády, oči, stavy po laminektomii pre riziko ozvučenia nedokonale krytej miechy, čerstvé krvácania, mozog, parenchymatózne orgány, srdce, periférne nervy, kostené výstupky pod kožou, emfyzém, bronchiektázia a oblasť podbruška pri menštruácii (Poděbradský & Vařeka 1998).

Kombinovaná terapia je definovaná, ako súčasná aplikácia ultrazvuku a elektroterapie. Ultrazvuková hlavica predstavuje diferentnú elektródu. Aplikácia tejto procedúry je dynamická, preto sa odporúča nastaviť prístroje do režimu constat voltage. Druhá elektróda sa ukladá do oblasti, ktorou prechádza ultrazvukové pole aj nízkofrekvenčný prúd. Najčastejšie sa využíva kombinácia ultrazvuku s nízkofrekvenčnými prúdmi, stredofrekvenčnými prúdmi alebo transkutánnou elektro – neurostimuláciou (TENS). Kombinácia ultrazvuku s TENS využíva účinky nízkofrekvenčných prúdov s vylúčením galvanických. V praxi sa používajú symetricky bifázické alebo bifázické alternujúce impulzy TENS. Používa sa kontinuálny TENS bez frekvenčnej modulácie. Mechanizmus tejto procedúry je povrchný s indikáciou na reflexné zmeny v koži, podkoží a povrchovo uložených svaloch. Pre diagnostiku sa používa pulzný ultrazvuk v pomere jedna ku štyrom a pre terapiu jedna ku dvom s malou hlavickou. TENS sa aplikuje s intenzitou nadprahovo senzitivnou mimo reflexných zmien. Parametre kontinuálneho TENS prúdu sú sto mikrosekúnd doba impulzu, sto hertzov frekvencia (Poděbradský & Vařeka 1998).

7 KAZUISTIKA

Relevantné údaje

B.Ř. ročník narodenia 1989

Diagnóza

Stav polytrauma: fraktúra pravého femuru, fraktúra panvy (ramus ossis pubis vpravo, luxácia SI vpravo, symfyzolýza), fraktúra fibuly vľavo, dilacerácia adduktorov a flexorov bedrového kĺbu vpravo, triesla vpravo, paréza n. peroneus vpravo, ruptura lig. cruciatum anterius vpravo.

15.1. 2012 bola pacientka prijatá do FN Brno s polytraumou po autonehode. Nepripútaná vyletela z miesta zadného spolujazdca na kapotu druhého vozidla. Pri nehode došlo k poraneniu panvy, pravého femuru, otvorenému poraneniu triesla, stav pacientky sprevádzal hemoragický šok.

Osobná anamnéza

Pacientka sa v minulosti liečila s ľahkým stupňom asthma bronchiale. Inak bez vážnych ochorení. V pätnástich rokoch podstúpila artroskopiю po traume pravého kolena.

Rodinná anamnéza

Matka a brat sa liečia s ťažkou asthmou bronchiale.

Alergologická anamnéza

Pacientka je alergická na prach, peľ a mačky.

Farmakologická anamnéza

Bezvýznamná.

Pracovná anamnéza

Pacientka študentka denného štúdia na vysokej škole

Sociálna anamnéza

Pacientka žije s rodičmi a bratom.

Športová anamnéza

Pacientka športovala pred úrazom rekreačne. Zo športov preferovala bicyklovanie a plávanie. Momentálne navštevuje fitness centru v rámci rekonvalescencie po úraze.

Terajšie ochorenie

15.1.2012 pacientka utrpela polytraumu v dôsledku autonehody. Pri nehode bola vymrštená zo zadného miesta spolujazdca na kapotu druhého vozidla zrážky. Došlo k poraneniu panvy, pravého femuru a otvorenému poraneniu pravého triesla za prítomnosti hemoragického šoku. Po príchode záchrannej služby bola pacientka pri vedomí. Následne bola intubovaná a prevezená do FN Brno, kde ju urgentne operovali. Bola jej urobená sutura rany na hlave, revízia pravého triesla, perinea, rany zasahujúcej Pupartský väz, vonkajšie brušné svaly. Ďalej jej boli ošetrené krvácajúce svaly. Pri nehode nedošlo k poraneniu rekta ani vagíny. Bola urobená revízia otvorenej fraktúry pravého femuru s nasadením vonkajšieho fixátora a stabilizácia panvy taktiež vonkajším fixátorom.

17.1.2012 pacientke zosadili vonkajší fixátor pravého femuru pre definitívnu osteosyntézu. Pri výkone bola zistená lézia n. ischiadicus na pravej strane.

20.1.2012 po MRI vyšetrení mozgu a krčnej chrbtice jej diagnostikovali kontúzne poranenie miechy v hornej etáži krčnej chrbtice. Pacientka bola preložená na oddelenie jednotky intenzívnej starostlivosti.

Pre prítomnosť abscecu v retropubickej oblasti po CT vyšetrení bola vykonaná operačná revízia. Po operácii došlo ku komplikácii, pacientka stratila 3500 ml krvi. Pacientka udávala bolesti pravej dolnej končatiny, na čo jej boli nasadené antidepresíva.

14.2.2012 Vytiahnutie stehov z hlavy.

20.2.2012 Extrakcia vonkajšieho fixátoru panvy.

21.2.2012 Pacientka rehabilituje na lôžku. Príjem na oddelenie úrazovej chirurgie vo FN Brno. Po prijatí pacientka udáva mierne bolesti v oblasti panvy, stratu citlivosti v oblasti pravého členku, bolesti a pocity pálenia na spodnej strane pravého chodidla. Je schopná čiastočného pohybu v bedrovom a kolennom kĺbe. Pohyb v členku a prstoch na pravej dolnej končatine je nulový.

20.3.2012 u pacientky je prítomná paréza pravej dolnej končatiny, obmedzenie hybnosti a suspekcia na poranenie meniskov pravého kolena. Udáva bolesti v oblasti pravého kolena.

30.3.2012 ukončenie hospitalizácie na oddelení úrazovej chirurgie vo FN Brno.

September 2012 urobená prolongácia achilovej šľachy vpravo v dôsledku rozvoja kontraktúry v tejto oblasti. Pacientka nastupuje do rehabilitácie v Brne, Olomouci. Pacientka udáva opakované parestézie pravej dolnej končatiny.

November 2012 RHB v Olomouci. Záver z vyšetrenia rehabilitačným doktorom: Pacientka je sebestačná. Je viditeľné vonkajšie rotačné postavenie pravého bedrového kĺbu. Prítomné jazvy po vonkajšom fixátore v oblasti panvy, na laterálnej strane pravého bedrového kĺbu, v strede ľavého predkolenia a v oblasti pravej achilovej šľachy. Prítomné hypestézie v oblasti pravého predkolenia a na dorzálnej strane nohy. Bolesť pravého kolena pri záťaži, chôdzi. Chôdza je pomalšia s došľapom na špičku. Viazne došľap na pätu. Hybnosť v pravom kolene do flexie je 80°, do plnej extenzie je prítomný deficit 10°. Hybnosť v pravom členku možný do plnej flexie, dorzálna flexia viazne.

Záznam z rehabilitácie 19.4.2013

Vyšetrenie

Po odbere anamnézy pacientka udáva bolesti pravého kolena pri fyzickej námahe, chôdzi do a zo schodov, pocity brnenia, mravenčenia až bolesti v oblasti spodnej časti chodidla, prvého a druhého prstu pravej nohy vo večerných hodinách. Ďalej udáva neistotu pri chôdzi v dôsledku podklesávania pravej dolnej končatiny, ktorá sa zvyrazňuje pri zvýšení rýchlosti. Inak sa na nič iné nest'ážuje.

Pri aspekčnom vyšetrení zozadu je viditeľné zhrubnutie achilovej šľachy vpravo, postavenie chodidiel je bez deformácií, mierne plochá priečna klenba, oploštený pravý lýtkový sval,

intrarotácia pravej stehennej kosti, hypotrofia svalstva pravého stehna, vyššie postavenie pravej infraglutálnej ryhy z dôvodu hypotrofie až atrofie pravých sedacích svalov. Pravá zadná horná spina mierne nižšie oproti ľavej. Pri predklone sa rozdiel zrovnal. Mierny posun panvy doprava. Tajle sú symetrické. Pri skúške predklonu podľa Thomayera pacientka rozvíja bedrovú časť chrbtice. Podložky sa nedotkla, chýbalo cca 10 cm, z dôvodu skrátených hemstringov. Mediálne hrany lopatiek mierne odstavajú, predpokladané oslabenie medzilopatkových svalov, výška ramien je identická.

Pri aspekčnom vyšetrení spredu je pravá patela ťahaná laterálne, kolená bez deformácie v normálnom postavení, viditeľná hypotrofia štvorhlavého stehenného svalu, kristy aj horné predné spiny panvy sú v rovnakej výške, pupok bez zmeny postavenia, brušná stena primerane trofická.

Pri aspekčnom vyšetrení z boku je viditeľné mierne oploštenie lordózy bedrovej chrbtice, zadné horné spiny sú mierne nižšie postavené ako predné horné (mierne retroverzné postavenie panvy).

Palpačne je prítomná hypotonia svalstva pravého stehna a lýtko, bolestivý m. piriformis na pravej dolnej končatine a bolestivosť pravej hlavičky fibuly. Jazvy sú posunlivé, nebolestivé. Oblasť pravej achilovej šľachy je hypertofická so zhoršenou pohyblivosťou. Opuch nebol počas rehabilitácie prítomný nikde.

Antropometrické vyšetrenie

Dĺžka dolných končatín – funkčná	Ľ 95 cm	:	P 95 cm
– anatomická	Ľ 102 cm	:	P 102 cm
– umbilikomaleolárna	Ľ 89 cm	:	P 89 cm
Dĺžka stehna	Ľ 44 cm	:	P 44 cm
Dĺžka predkolenia – lat. štrbina KOK k malleolus lat.	Ľ 44 cm	:	P 44 cm
– hl. fibuly k malleolus lat.	Ľ 40 cm	:	P 40 cm
Obvod stehna – 10 cm nad vrchom pately	Ľ 44 cm	:	P 41 cm
Obvod cez KOK	Ľ 37 cm	:	P 36,5 cm
Obvod cez tuberositas tibiae	Ľ 37 cm	:	P 34 cm
Obvod lýtko	Ľ 37,5 cm	:	P 32 cm
Obvod nad kotníkmi	Ľ 21 cm	:	P 20 cm

Obvod cez kotníky	ℓ 24 cm	:	P 27 cm
Obvod cez hlavičky metarzo	ℓ 21 cm	:	P 21 cm

Orientačné goniometrické vyšetrenie

Bedrový kĺb S (pasívne)	P 20 – 0 – 80	ℓ 20– 0 – 90 (obmedzenie pre ťah skrátených hamstringov)
F (pasívne)	P 45 – 0 – 20	ℓ 50 – 0 – 30
T (pasívne)	P 40 – 0 – 35	ℓ 45 – 0 – 40
Pozn. Pri snahe rotovať do max. mi dvíhala stehno.		
Kolenný kĺb S (pasívne)	P 0 – 5 – 120	ℓ 0 – 0 – 140
Hlezenný kĺb S (pasívne)	P 15 – 0 – 45	ℓ 20 – 0 – 50
T (pasívne)	P 15 – 0 – 40	ℓ 20 – 0 – 45

Orientačné vyšetrenie svalového testu

Elevácia panvy	P 3	ℓ 5
Pozn. pri elevácii prítomná rotácia panvy a extenzia v oblasti chrbta		
Flexia v bedre	P 3-4	ℓ 5
Extenzia v bedre	P 3-4	ℓ 5
Abdukcia v bedre	P 3	ℓ 5
Addukcia v bedre	P 2	ℓ 4-5
Vonkajšia rotácia v bedre	P 4	ℓ 5
Vnútoraná rotácia v bedre	P 2	ℓ 5
Flexia v kolene	P4-5	ℓ 5
Extenzia v kolene	P 3-4	ℓ 5
Dorzálna flexia so supináciou	P 3	ℓ 4-5
Plantárna flexia so supináciou	P 4	ℓ 5
Plantárna flexia s pronáciou	P 4-5	ℓ 5
Plantárna flexia členku	P 5	ℓ 5

Vyšetrenie skrátенých svalov

Flexory bedrového kĺbu	P 0	Ľ 0
Flexory kolena	P 0	Ľ 0
Adduktory bedra	P 1	Ľ 1
Piriformis	P 0	Ľ 0
Hamstringy	P 2	Ľ 1
Lýtkový sval	P 1 (soleus)	Ľ 0

Vyšetrenie stoja a chôdze

Pozitívny Rombergov stoj III (stoj spojný so zavretými očami) – titubácie do strán. Pozitívny Trendelenburgov test na P dolnej končatine (oslabené abduktory PDK, pokles panvy na ľavej strane). Pri chôdzi podklesáva pravá dolná končatina, panva sa vysúva na pravej strane smerom von. Chôdza je neistá s miernou lateroflexiou trupu doľava pri podklesnutí PDK v stojnej fáze. Rotácia panvy pri chôdzi je zachovaná. Pri podpore neschopnosť udržať päty na podložke. Velého flekčný test pri prenose váhy dopredu je negatívny (neprítomná flexia prstov na nohách).

Neurologické vyšetrenie

Paretické javy na DKK negatívne. Porucha povrchovej citlivosti na PDK v oblasti dermatómu L5 (test dvojbodovej diskriminácie P 8 cm, Ľ 5 cm; grafestézia P 7/10, Ľ 8/10). Porušený pohybovit na PDK (pozitívna kinestézia na akre PDK). Reflexy sú znížené (patelárny na ĽDK výbavný až po zosilňovacom manévri, na PDK nevýbavný, reflex achilovej šľachy na ĽDK výbavný, na PDK nemožnosť výbavnosti pre hypertrofiu achilovej šľachy po prolongácii z dôvodu kontraktúry).

Funkčné vyšetrenie

Bolestivý predný zásuvkový test P kolena (posun tibie voči femuru dopredu). Mierne bolestivý Steiman I PDK na mediálnej hrane kolena. Stereotyp ABD PDK - 1. M. iliopsoas, 2. M. tensor fasciae latae, 3. M. gluteus medius, ĽDK - 1. M. tensor fasciae latae, 2. M. gluteus medius.

Vyšetrenie kĺbneho vzorca bedrového kĺbu podľa Cyriaxa (VR – EXT – FLE – ZR) bez bolesti a obmedzenia.

Krátkodobý rehabilitačný plán

U pacientky sa bude krátkodobý rehabilitačný plán zameriavať na korekciu a kompenzáciu následkov po prekonanej polytraume. Poškodenie panvy výrazne ovplyvňuje stabilitu pacientky v stoji a pri chôdzi. V dôsledku poškodenia n. peroneus profundus (vetva n. ischiadicus) pacientka trpí problémami povrchovej a hlbokjej citlivosti v oblasti dermatómu L5. Rehabilitácia sa zameria aj na odstránenie tohto problému, na stimuláciu oslabených a paretických svalov pri poškodení tohto nervu. Ďalším problémom pacientky, ktorý obmedzuje jej funkčný stav sú bolesti a nestabilita prítomné v oblasti pravého kolena.

Cieľom rehabilitácie z vyššie uvedených informácií je obnova propriocepcie, senzomotoriky pacientky. Rehabilitácia sa zameriava aj na posilnenie svalov v okolí kolena, bedrového kĺbu sú hypotrofické z dlhodobej inaktivity, ktoré koleno a bedrový kĺb stabilizujú a umožňujú chôdzu po rovine, či nerovnom povrchu. Na ovplyvnenie poškodených svalov z dôvodu poškodenia periférneho nervu sa využije u pacientky exteroceptívne, propioceptívne dráždenie svalov, aplikácia metódik terapie podľa E. Kenny, cvičenie na podklade neurofyziológie, prostriedky fyzikálnej terapie stimulujúce postihnuté paretické svaly a ovplyvňujúce prítomné parestézie a dyzestézie. Rehabilitácia je zameraná aj na ošetrovanie oblasti achilovej šľachy.

V krátkodobom rehabilitačnom pláne sú zahrnuté techniky cvičenia v otvorených a uzavretých reťazcoch (podrepy, vstávanie zo sedu, cvičenie v kľaku na kolenách, nátkroky, mostenie, posilnenie bočných fixátorov bedrového kĺbu s využitím therabandu, gymballu) pre posilnenie hypotrofických svalov, techniky senzomotorickej stimulácie pre zlepšenie propriocepcie a rovnováhy pacientky (nácvik nátkrokov, stability v sotji bez/s banačnými pômockami), cviky cielené na koncentrické a excentrické zapojenie stehenného svalstva pre zvýšenie stability kolena, nácvik chôdze zameraný ne predĺženie kroku a zrýchlenie v rámci kompenzácie oslabenej stabilizácie pravého bedrového kĺbu, ošetrovanie mäkkými technikami zameranými na oblasť pravej achilovej šľachy. Z fyzikálnej terapie sú využívané terapie na stimuláciu svalov (selektívna elektrostimulácia extenzorov prstov

nohy a palca nohy a mm. peronei na pravej dolnej končatine) ďalej elektrogymnastika a výrivý kúpeľ nohy a predkolenia pravej dolnej končatiny.

Dlhodobý rehabilitačný plán

U pacientky sa v rámci dlhodobej rekonvalescencie po traume bude pracovať na odstránení funkčného obmedzenia a bolesti v oblasti pravej dolnej končatiny. V rámci dlhodobej rehabilitácie je možné využiť okrem ambulatnej rehabilitácie aj prvky samostatného cvičenia pomocou mechanických prostriedkov, ktoré zvyšujú svalovú silu a zároveň celkovú kondíciu pacientky (rotoped, cyklistika, cvičenie vo fitness centre) , cvičenie s využitím balančných pomôcok a pod. U pacientky je viditeľný od doby úrazu pokrok. Je maximálne sebestačná aktívna , chodí sama bez pomôcok, v rámci ADL nepoužíva kompenzačné pomôcky. Z dlhodobého hľadiska sa predpokladá úprava stavu, ktorý momentálne pacientku privádza na rehabilitácie.

8 DISKUSIA

Panva je dôležitou anatomickou štruktúrou, ktorá tvorí bázu chrbtice. Hlavnou úlohou panvy je absorpcia síl, ktoré vznikajú pri akomkoľvek pohybe či statickej činnosti ľudského tela. Okrem prenosu síl tvorí ochrannú schránku pre panvové a brušné orgány, pre dôležité cievy a nervy. Na týchto faktoch sa zhoduje väčšina autorov. Na pohyboch, stabilite panvy a tým jej funkcii sa podieľajú významne aj svaly a väzy, ktoré sa nachádzajú v tejto oblasti. Colston (2012) tvrdí, že spolupráca priečneho brušného svalu s bránicou a svalmi panvového dna zvyšuje tuhosť a pevnosť tela, pretože znižujú zaťaženie chrbtice tlakom počas fyzickej námahy. Lang – Reeves (2008) tvrdí, že zväčšená lordóza bedrovej chrbtice negatívne vplyva na svaly panvového dna a tak bráni silnej aktivácii týchto svalov. Podľa viacerých autorov je panva tým centrom, ktoré je vystavené vysokej záťaži a ktoré prenáša váhu záťaže na dolné končatiny. Ďalším významným prvkom panvového pletenca je krížová kosť, ktorá má taktiež dôležitú úlohu v prenose síl. Jej postavenie ovplyvňuje priemet ťažiska, zakrivenie bedrovej lordózy (Lee & Vlemin 1999; Velé 2006). Pohyby krížovej kosti sú síce minimálne, no pevné vkladanie medzi bedrovými kosťami zaisťuje maximálnu odolnosť panvy voči vertikálnemu, či horizontálnemu prenosu síl. Podľa Leeho & Vleemina (1999) sú mladí jedinci viac náchylní voči strihovým silám v dôsledku nedostatočného vkladania krížovej kosti medzi bedrové z dôvodu neúplnej osifikácie. Na pevnosti a stabilite panvy sa nepodieľajú len pasívne komponenty, ale aj dôležitá aktivita svalov, ktorá koordinuje pohyby a tým zvyšuje stabilitu (Dylevský 2009; Lee & Vleemin 1999).

Panva je veľký anatomický útvar a tým, že chráni aj množstvo orgánov, ciev a nervov aj vysokým rizikovým miestom, v ktorom sa okrem poranenia kostí môže narušiť aj kontinuita týchto štruktúr (Pavelka et al. 2006). To v praxi znamená, že sa vyskytujú okrem čistých zlomenín aj komplexné poranenia spojené s ohrozením pacienta na živote. Množstvo autorov sa zhodlo na najčastejšie sa vyskytujúcich príčinách úrazov panvy, ktorými sú: automobilové nehody, nehody na motorke, zrážky chodcov s automobilom, pády z výšky a najmenej zastúpené jednoduché pády. Jednoduché pády sa skôr týkajú osôb staršieho veku, ktoré sú spojené väčšinou s osteoporotickým terénom. Pre diagnostiku je dôležité poznať mechanizmus úrazu a štruktúru, ktorá je porušená, aby mohlo byť poranenie správne klasifikované. Od diagnostiky a klasifikácie závisí potom postup liečby (Chmelová & Džupa 2009). Jednoduché zlomeniny sa ošetrujú väčšinou konzervatívne kľudom na lôžku. Komplikovanejšie zlomeniny a komplexné poranenie sa riešia operatívne, pokiaľ

nie je z nejakých dôvodov operácia zakázaná. Výsledkom invazívneho zákroku je buď fixácia vonkajším fixátorom alebo vnútorne dlahou, či skrutkami.

Na postup liečby ďalej nadväzuje následná ošetrovateľská a rehabilitačná starostlivosť, ktorá je taktiež úzko ovplyvnená liečebným postupom. Rehabilitačné postupy a doba aplikácie daných postupov a techník je v rámci konzervatívne a operačne liečených zlomenín rozdielna (Brotzman et al. 1996). Doba rehabilitácie je u konzervatívne liečených zlomenín dlhšia z dôvodu imobilizácie pacienta na lôžku. Operačne riešené zlomeniny môžu byť zas spojené s viacerými komplikáciami v období hojenia a rehabilitácia sa o to predlžuje. Spoločným cieľom rehabilitácie v oboch prípadoch liečby zlomenín je podľa Hromádkovej a kol. (1999) aj Kolára et al. (2009) počas hospitalizácie udržanie a zvýšenie pohyblivosti nepostihnutých oblastí a postupné rozcvičenie postihnutej oblasti pre následnú vertikalizáciu do stoja a chôdzu pacienta, zabránenie sekundárnym komplikáciám a dekonďícii pacienta. Operačne liečení pacienti sú vertikalizovaní skôr, už po prvom týždni s vylúčením záťaže. Vertikalizácia u imobilizovaných pacientov sa pohybuje v rozmedzí šesť až maximálne dvanásť týždňov (Brotzman 1996). Pri komplexných poraneniach panvy je dôležité zamerať sa aj na rehabilitáciu pridružených poranení, ktoré často limitujú pacientov. Ide o poranenia urogenitálneho traktu, poranenie nervov a ruptúru bránice, ktorá je podľa Pavelku et al. (2006) často prehliadaná. Po zlomeninách panvy sa vyskytujú aj sekundárne komplikácie, ktorými sú skrátenie končatiny, trvalé sakroiliakálne bolesti, rozvoj posttraumatickej koxartrózy, či ďalšie iné. Ak sa takéto komplikácie vyskytnú, sú predmetom dlhodobej rehabilitácie, ktorá nasleduje po prepustení pacienta do domáceho prostredia. Podľa daného cieľu rehabilitácie sa volia techniky a metodiky, ktoré sú aplikované v praxi a osvojované pacientom. Veľkosť záťaže a formu aktivity fyzioterapeut konzultuje s ošetrojúcim lekárom, či operátorom, ktorý kontroluje priebeh hojenia poranenia a celkový stav pacienta. K úplnému zhojeniu kosti dochádza až zhruba po roku od úrazu (Hromádková a kol. 1999). Ak pacient dosiahne bod, kedy je schopný palných rozsahov pohybov v bedrových kĺboch, v chrbtici a je dostatočná stabilita bez patológie v stojí na jednej dolnej končatine, je možné zaťažovať obe dolné končatiny naplno. Rehabilitačnú liečbu pohybom a manuálnymi technikami je možné doplniť aj fyzikálnou terapiou, ktorá pomáha ovplyvniť posttraumatický opuch, hojenie pooperačnej jazvy (Poděbradský & Vařeka 1998). Fyzikálna terapia zahŕňa aj vodoliečbu a cvičenie v bazéne, ktoré je využiteľné pre cvičenie v odľahčení a zároveň umožňuje a uľahčuje pacientovi dosiahnuť pohyby vo väčšom rozsahu bez bolesti. Cvičenie je možné až po odstránení stehov.

9 ZÁVER

Problematika fraktúr panvy pojednáva o jednoduchých, ale hlavne o závažných poraneniach, ktoré sú často spojené s nehodami na cestách a prítomnosťou polytraum, ktoré ohrozujú život človeka. Fraktúry panvy si vyžadujú rýchle jednanie odborníkov často už na mieste nehody, následne nemocničné ošetrovanie na základe presnej diagnostiky. Na liečebný zákrok nadväzuje rehabilitácia, ktorá je aplikovaná už v časnom období. Cieľ rehabilitácie je rovnaký, líši sa len časové aplikovanie a voľba metodík podľa typu ošetrenia panvy a stavu hojenia pacienta. Popri rehabilitácii zlomeniny je treba v určitých prípadoch rozšíriť záber aj na ovplyvnenie pridružených poranení, či sekundárnych komplikácií, ak sa vyskytnú.

10 SÚHRN

Práca popisuje problematiku fraktúr panvy. K tejto téme boli preštudované a zhrnuté najnovšie dostupné informácie. Cieľom je zhromaždiť a spracovať dôležité teoretické poznatky týkajúce sa panvy ako anatomickej a funkčnej štruktúry. Teoretické základy popisujú postavenie panvy v rámci skeletu, jej kineziológiu, biomechanické faktory, ktoré sú späté s možným poranením panvy a následnou rehabilitáciou. Následkom fraktúry panvy dochádza k ovplyvneniu spomínaných faktov. Poranenia panvy patria medzi vážne poranenia. K problematike je potrebné pristupovať komplexne. Prístup fyzioterapie zohľadňuje a riadi sa anatomickými, funkčnými a biomechanickými poznatkami. Ďalej etiológiou, mechanizmom úrazu, klasifikáciou, tým, ktoré štruktúry boli poranené, formou liečby a mnohými ďalšími aspektmi. Všetky tieto informácie vplývajú na rehabilitačný proces, rozhodnutie o voľbe rehabilitačného postupu a rehabilitačných techník. Aspekty rehabilitácie u fraktúr panvy venujú svoju pozornosť hlavnému problému, ktorý postihuje pohybový aparát, forme liečby konzervatívnej alebo operačnej a komplikáciám, ktoré môžu stav pacienta a rekonvalescenciu negatívne ovplyvniť, predĺžiť a nakoniec psychickému stavu a spolupráci pacienta. V práci je ako model spracovaný konkrétny prípad pacientky s týmto poranením.

11 SUMMARY

The thesis describes the issue of pelvic fractures. The most recent available information on this subject have been studied and summarized. The aim is to collect and process the important theoretical knowledge concerning the pelvis as an anatomical and functional structure. The theoretical basis describes the position of the pelvis within the skeleton, its kinesiology, biomechanical factors linked to eventual pelvic injuries and subsequent rehabilitation. As a consequence of the pelvic fracture, the said factors are influenced. Pelvic injuries are serious injuries. Thus, this issue should be dealt with using a comprehensive approach. The physiotherapy approach takes into consideration and follows the anatomical, functional and biomechanical knowledge as well as the aetiology, mechanism of injury, classification the structures injured, type of treatment, and many other aspects. All this information has an influence on rehabilitation process, on the choice of rehabilitation procedure and rehabilitation techniques. The rehabilitation aspects of pelvic fractures pay attention to the main difficulty affecting the musculoskeletal system, to the form of treatment, either conservative or surgical, as well as to the complications that may have negative influence on patient's condition and recovery, and eventually prolong it, and finally to mental condition and patient's cooperation. The thesis gives as a model a particular case of the patient with such injury.

12 REFERENČNÝ ZOZNAM

- Binovský, A. (2003). *Anatómia I.: Úvod do anatómie a anatómia pohybového systému* [Učebné texty]. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Balogh, Z., Ling, K.L., Mackay, P., McDougall, D., Mackenzie, S., Evans, J.A., Lyons, T., & Deane, S. A. (2007). The epidemiology of pelvic ring fractures: A populations - based study. *The journal of TRAUMA® injury, Infection, and Critical care*, 63, 1066-1073
- Brotzman, S.B. et al. (1996). *Clinical orthopaedic rehabilitation*. Mosby - year book, inc.
- Bydžovský, J. (2008). *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton.
- Cardosi, R.J., Cox, C.S., & Hoffman, M.S. (2002). Postoperative neuropathies after major pelvicsurgery. *Obstetrics & Gynecology*, 100 (2), 240-244
- Colston, M.A. (2012). Core stability, part 1: Overview of the concept. *International journal of athletic therapy & training*, 17, 8-13
- Čihák, R. (2001). *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Dalstra, M. (1999). Biomechanics of the human pelvic bone. *Movement, stability & low back pain: The essential role of the pelvis*. Churchill livingstone. 91-102
- Dvořák, R. (2005). *Základy kinezioterapie* [Učebné texty]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dylevský, I. (2009). *Kineziologie: Základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton.
- Dylevský, I., Kubálková, L., & Navrátil, L. (2001). *Kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Triton.
- Eckroth-Bernard, K., & David, J.W. (2010). Managment of pelvic fractures. *Current opinion in critical care*, 16, 582-586
- Garlapati, A.K., & Ashwood, N. (2012). An overview of pelvic ring disruption. *Trauma*, 14 (2), 169-178
- Haladová, E., a kol. (2003). *Léčebná tělesná výchova: Cvičení*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Houglum, P.A. (2005). *Therapeutic exercise for musculoskeletal injuries* (2nd ed.). IL: Human Kinetics.
- Hromádková, J., a kol. (1999). *Fyzioterapie*. Jihočany: H&H.
- Chmelová, J., Džupa, V., Pavelka, T., Ryšavý, M., Báča, V., Vavrečka, J., Otčenášek, M., & Grill, R. (2009). *Diagnostika zlomenin pánve a acetabula*. Praha: Galén.

- Ježek, M., & Džupa, V. (2012). Vliv věku pacienta a mechanismu úrazu na typ zlomeniny pánve: epidemiologická studie. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca*, 79, 65-68
- Kapandji, A.I. (2008). *The physiology of the joints, volume three: The spinal column, pelvic girdle and head*. Churchill livingstone.
- Kelnarová, J., Sedláčková, J., Toufarová, J., Číková, Z., & Kelnarová, E. (2007). *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada Publishing.
- Kolář, P., et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Koudela, K., a kol. (2002). *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum.
- Lang-Reeves, I. (2008). *Pánevní dno: Jak využít běžný den jako trénink*. Praha: Jan Vašut s.r.o.
- Lee, C., & Porter, K. (2007). The prehospita management of pelvic fractures. *Emergency medicine*, 24, 130-133
- Lee, D., & Vleemin, A. (1999). *The pelvic girdle: an approach to the examination and treatment of the lumbo – pelvic – hip region* (2nd ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Lewit, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: J.A. Barth Verlag Heidelberg & Leipzing.
- Maňák, P., & Wondrák, E. (2005). *Traumatologie: Repetitorium pro studující lékařství* [Učebné texty]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Marek, J., a kol. (2005). *Syndrom kostrče a pánevního dna*. Praha: Triton.
- Marieb, E.N., & Mallat, J. (2005). *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books.
- Metze, M., Tiemann, A.H., & Josten, Ch. (2007). Male dysfunction after pelvic fracture. *The journal of TRAUMA®*, 63, 394-401
- Neumannová, K., Kolek, V., Zatloukal, J., & Klimešová, I. (2012). *Asthma bronchiale a chronická obstrukční nemoc: Možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. Praha: Mladá fronta a.s.
- Norris, Ch.M., (2000). *Back stability*. Human kinetics.
- Pafko, P., et al. (2008). *Základy speciální chirurgie*. Praha: Galén Karolinum.
- Pauwels, F. (1980). *Biomechanics of the Locomotor Apparatus*. New York: Springer Verlag.
- Pavelka, T., Džupa, V., Ryšavý, M., Grill, R., Báča, V., Skála-Rosenbaum, J., Chmelová, J., & Otčenášek, M. (2006). Poranění pánevního kruhu. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca*, 73, 405-413
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: CERM s.r.o.
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada Publishing.
- Pokorný, V., a kol. (2002). *Traumatologie*. Praha: Triton.

- Pokorný, J., et al. (2005). *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén.
- Rozkydal, Z., & Kocourková, P. (2003). *Zdravotnická první pomoc pro obor Léčebná rehabilitace a fyzioterapie* [Učebné texty]. Brno: Masarykova univerzita.
- Rusnáková, H. (2013). Kompresia v liečbe a prevencii žilových ochorení. Retrieved from the World Wide Web: <http://cievy.sk>
- Rychlíková, E. (2002). *Funkční poruchy kloubů končetin*. Praha: Grada Publishing.
- Sen, R.K., & Veerappa, L.A. (2010). Outcome analysis of pelvic ring fractures. *Indian Journal of Orthopaedics*, 44 (1), 79-83
- Struková, O., & Novotná, J. (2003). *Metoda Ludmily Mojžíšové*. Praha: Ivo Železný.
- Than, E.C.T.H., van Stigt, S.F.L., & van Vugt, A.B. (2010). Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and hemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury: International journal of the care of the injured*, 41, 1239-1243
- Tichý, M. (2000). *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Triton.
- Tichý, M. (2006). *Dysfunkce kloubu II: Pánev*. Praha: Miroslav Tichý.
- Vallier, H.A., Cureton, B.A., & Schubeck, D. (2012). Pelvic ring injury is associated with sexual dysfunction in women. *Journal Orthop trauma*, 26 (5), 308-313
- Vallier, H.A., Cureton, B.A., & Scubeck, D. (2012). Pregnancy outcomes after pelvic ring injury. *Journal Orthop Trauma*, 26 (5), 302-307
- Velé, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Zaatar, A. (2011). *Polohování I., II.* [Učebné texty- Prezentácia]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Žvák, I., Brožík, J., Kočí, J., & Ferko, A. (2006). *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. Praha: Grada Publishing.
- Cvičenie dolných končatín v OKC (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: http://m.runnersworld.com/sites/default/files/rt/images/200912/hip_abduction.gif
- Fixácia panvy s flexiou dolných končatín (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.varta.webzdarma.cz/jsk/prvni_pomoc/polohovani1.gif
- Fixácia panvy s extenziou dolných končatín (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.mirabilis.cz/images/znehyb2.jpg>
- Flusserová, Š. (2008). Senzomotorika II. – úvod, základy. Retrieved from the World Wide Web: <http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>

Hemrová, L. (2011). Senzomotorické cvičenie [Obrázok]. Retrieved from the World Wide Web: <http://fyziolucie.cz/wp-content/uploads/DSC0046-e1320772493456.jpg>

Hlboký stabilizačný systém (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: http://media.tumblr.com/tumblr_meesxkeiR31r6q3nn.jpg

Korigovaný stoj (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://casopis.mensa.cz/image.php?idx=518&mw=356&mh=481>

Košťalová (2009). Cievna gymnastika [Obrázky]. Retrieved 26.4. 2013 from the World Wide Web: <http://files.promedica.meu.zoznam.sk>

Model panvového pletenca (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://wdict.net/img/hip%20bone.jpg>

Mostenie (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.seniorabilitiesunlimited.com/fallprevention/fallPreventionImages/bridging.gif>

Nácvik abdukcie dolných končatín na chrbte/ na boku (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.seniorabilitiesunlimited.com/fallprevention/fallPreventionImages>

Nácvik addukcie dolných končatín na chrbte/ na boku (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://academic.pgcc.edu/~aimholtz/AandP/PracPrac/Muscle/ThighLeg/Hipadduction.jpg>

Panvová kosť (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: http://meganrbundy.com/core/images/content/lightbox_os_coxae_lines.jpg

Polohovanie na chrbte (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.craigliebenson.com/wp-content/uploads/2012/03/SMtr.gif>

Posilňovacie cviky na flexory bedrového kĺbu (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://cambridgepainmanagement.com/MyImages/hip%20flexion%20crop.jpg>

Posilňovacie cviky na flexory bedrového kĺbu (n.d.). Retrieved 26. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.frankfortphysicaltherapy.com/assets/health_topics/heel_slide.gif