

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

ROLE PÁNVE V POSTURÁLNÍM SYSTÉMU ČLOVĚKA, MOŽNOSTI  
VYŠETŘENÍ TYPU A POSTAVENÍ PÁNVE

Diplomová práce  
(Bakalářská)

Autor: Tomáš Handl, obor fyzioterapie  
Vedoucí práce: MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.  
Olomouc 2018

**Jméno a příjmení autora:** Tomáš Handl

**Název diplomové práce:** Role pánve v posturálním systému člověka, možnosti vyšetření typu a postavení pánve

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

**Vedoucí diplomové práce:** MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2018

**Abstrakt:** Tato práce v úvodní části podává souhrn anatomických a kineziologických poznatků oblasti pánve, včetně klinického vyšetření. V další části se zabývá vlivem pozice pánve na posturální systém člověka. V poslední části je čtenář obeznámen s řadou metod a postupů, kterými je možné v klinické praxi vyšetřit postavení pánve člověka. Součástí práce je i kazuistika. V diskusi je pak probírán výsledek zjištěné pozice pánve za použití klinické metody s výsledkem zjištěným ze zobrazovací metody.

**Klíčová slova:** hodnocení pánve, postura, pozice pánve, měření pánve  
Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Tomáš Handl

**Title of the master thesis:** The Role of the Pelvis in the Postural Human System, Possibilities of Examination of the Type and Position of the Pelvis

**Department:** Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacky University in Olomouc

**Supervisor:** MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

**The year of presentation:** 2018

**Abstract:** This work introduces a summary of the anatomical and kinesiological findings of the pelvic region, including the clinical examination. The next part applies the influence of the pelvis position on the postural system of a human. In the last part, the reader becomes acquainted with a number of methods and procedures that investigate the position of the pelvis in clinical practise. A case study is presented as a part of the work. Discussion then debates the result of the ascertained position of the pelvis using the clinical method with the result from imaging techniques.

**Keywords:** pelvic assessment, posture, pelvis position, pelvic measurements

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Radmila Dvořáka, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 13. 4. 2018

.....

Děkuji MUDr. Radmilu Dvořákovi, Ph.D. za cenné rady při psaní bakalářské práce a za aktivní přístup při hledání pacienta pro kazuistiku. Dále děkuji své rodině a přítelkyni za notnou dávku trpělivosti a podpory.

## Obsah

Úvod.....	8
1 Anatomie pánve.....	9
1.1 Stavba pánve.....	9
1.2 Kloubní spojení pánve.....	10
1.3 Vazivový aparát pánve .....	11
1.4 Svaly v oblasti pánve.....	12
1.4.1 Svaly pánevního dna .....	14
1.5 Pohlavní rozdíly .....	14
1.6 Pánevní roviny a rozměry.....	15
1.6.1 Vnitřní rozměry pánevní .....	15
1.6.2 Zevní rozměry pánevní.....	16
1.7 Typy pánve .....	16
2 Kineziologie pánve.....	18
2.1 Mobilita pánve.....	18
2.2 Nutace a kontranutace .....	19
2.3 Sklon pánve .....	19
2.4 Klinické hodnocení pánve .....	21
2.4.1 Aspekce .....	21
2.4.2. Palpace.....	22
2.4.3 Šikmá pánev .....	23
2.4.4 Sakroiliakální posun .....	23
2.4.5 Sakroiliakální blokáda.....	24
2.4.6 Inflare – outflare .....	25
2.4.7 Dysfunkce pánve .....	25
2.4.8 Kostrčový syndrom .....	26
3 Postura.....	27

3.1 Vliv pánve na posturální systém .....	27
3.2 Faktory ovlivňující posturu .....	29
3.2.1 M. iliopsoas .....	29
3.2.2 Hamstringy .....	29
3.2.3 Diaphragma pelvis.....	30
4 Možnosti měření pozice pánve.....	31
4.1 Neinvazivní metody .....	31
4.1.1 Palpation meter.....	31
4.1.2 Digitální inklinometr .....	31
4.1.3 Fotografická metoda.....	32
4.1.4 Pánevní goniometr.....	32
4.1.5 Rastrstereografie.....	33
4.1.6 Gravity goniometer.....	33
4.1.7 Metoda výpočetní .....	34
4.1.8 Systém Vicon MX.....	34
4.1.9 Diagnostický systém DTP-2.....	35
4.2 Zobrazovací metody .....	36
4.2.1 Rentgenografie .....	36
4.2.2 Výpočetní tomografie.....	37
4.2.3 Magnetická rezonance .....	37
5 Kazuistika.....	39
6 Diskuze.....	42
7 Závěr.....	45
8 Souhrn .....	46
9 Summary .....	47
10 Referenční seznam .....	48

## Úvod

Během dlouhého evolučního vývoje procházela pánev nejrůznějšími změnami. Vzniku její aktuální podoby předcházela postupná vertikalizace páteře spojená s přesunem těžiště těla do oblasti kyčelních kloubů. Tomuto faktu vděčíme za vzpřímené držení těla a bipední typ lokomoce. Pánev představuje spojnicí mezi dolními končetinami a páteří, díky čemuž má nezastupitelnou úlohu ve vytvoření opory celého těla, tedy ve funkci posturální. Mimo to má i funkci lokomoční, neboť je místem, ve kterém dochází k přenosu sil na dolní končetiny během pohybu. Funkce pánve a kvalita posturálního nastavení se do určité míry odráží od typu pánve. Pro fyzioterapeuty je však podstatnější dokázat určit její pozici. Od té se totiž odvíjí fyziologická vyváženost držení těla, kdy odchylky postavení pánve jsou způsobeny často nesprávnou aktivitou určitých svalových skupin, a to jak zvýšenou, tak sníženou.

Avšak právě při posuzování pozice pánve narážíme na problém. Nejběžnější prostředky klinického vyšetření fyzioterapeuta, aspekce a palpace, jsou metody velice subjektivní a závislé na zkušenosti vyšetřujícího. Vzhledem k obtížnému určení výchozích bodů pro měření pozice pánve nikdy nedojde k absolutní shodě mezi dvěma hodnotiteli, navíc neexistuje přístroj nebo metoda schopná výsledky objektivizovat a porovnat je.

Naproti tomu můžeme postavení pánve vyšetřit pomocí zobrazovacích metod, kdy získáme naprosto přesný obraz snímané oblasti. Na druhou stranu je však pacient vystaven značné zátěži, což představuje problém v situacích, kdybychom chtěli například provést kontrolní snímek pro porovnání výsledků po absolvované terapii. Navíc je takovéto vyšetření časově náročné a nákladné.

Cílem této bakalářské práce je tedy kromě souhrnu anatomických a kineziologických poznatků z oblasti pánve a podání informací o postavení pánve a jejím vlivu na posturální systém také obeznámení s metodami, které jsou vhodné pro měření pozice pánve v klinické fyzioterapeutické praxi.



## 1 Anatomie pánve

### 1.1 Stavba pánve

Pánev jako celek sestává ze čtyř kostí. Tvoří ji dvě kosti pánevní (ossa coxae), kost křížová (os sacrum) a kostrč (os coccygis). Pánev představuje kaudální zakončení páteře, se kterou tvoří funkční jednotku, a proto k ní bývá z kineziologického hlediska přiřazována. Mimo to slouží jako opora pro dolní končetiny, neboť k přenosu sil vertikalizovaného trupu na pohybujících se dolních končetinách dochází právě v pánvi. (Dylevský, 2009b). V neposlední řadě tvoří kostra pánve i funkci kostěné schránky, ve které je ukryta část orgánů břišní dutiny a pánevní orgány.

Pánevní kost je tvořena třemi původně samostatnými kostmi. Jsou to kyčelní kost (os ilium), sedací kost (os ischii) a stydká kost (os pubis). Všechny tři kosti se setkávají chrupavkou v jamce kyčelního kloubu (acetabulum). Jedná se o nápadný okrouhlý útvar o průměru asi 5 cm na zevní straně pánevní kosti. Významnou roli zde hraje hlavice kosti stehenní, jež pohybem formuje a vytváří správné postavení všech tří kostí (Čihák, 2001; Tichý, 2006).

Kost křížová vzniká srůstem pěti sakrálních obratlů S1-S5, je tedy součástí páteře. Spojením s kostmi pánevními prostřednictvím sakroiliakálních skloubení se účastní na funkci pletence dolní končetiny (Čihák, 2001). Srostlá obratlová těla vytvářejí střední část kosti. Srůstem obratlových oblouků vzniká souvislý kanál (canalis sacralis) jako pokračování páteřního kanálu, který prochází podélně skrze celou křížovou kost a končí v dolní části otvorem, nazývaným hiatus sacralis, což je v podstatě neuzavřený oblouk obratle S5. Na přední i zadní ploše se nacházejí čtyři páry otvorů, které slouží k výstupu míšních nervů z páteřního kanálu. Během ontogenetického vývoje se můžeme setkat se dvěma vývojovými chybami křížové kosti. První se nazývá lumbalizace S1 a jedná se o stav, kdy první křížový obratel nesroste s křížovou kostí. Ta se pak skládá pouze ze čtyř obratlů a S1 je pohyblivý stejně jako obratle bederní páteře. V druhém případě může nastat situace, kdy poslední bederní obratel (L5) přiroste ke kosti křížové, která se tak skládá ze šesti obratlů. Tento stav se nazývá sakralizace L5. Oba stavy jsou z funkčního hlediska nepříznivé. U lumbalizace se stává přechod mezi bederní páteří a kostí křížovou (lumbosakrální přechod) více pohyblivý, a tedy nestabilní, u sakralizace je naopak přechod tuhý (Tichý, 2006).

Kostrč je poslední úsek páteře, který vzniká srůstem těl čtyř až pěti kostrčních obratlů do trojúhelníkovitého útvaru. Oblouky těchto obratlů zanikly, zachovaly se pouze

zbytky oblouku a kloubních výběžků prvního kostrčního obratle v podobě kostrčních rohů (*cornua coccygea*), které doplňují hiatus sacralis kosti křížové. Přesto, že jde o malou kost, není někdy používaný termín, že se jedná o pouhý rudiment, na místě. Naopak, kostrč představuje se spojením s křížovou kostí velice významné místo osového orgánu a pohybového aparátu vůbec. Navíc se na ni upínají svaly pánevního dna a její dysfunkce může způsobit až klinicky velice významný kostrčový syndrom (Čihák, 2001; Tichý, 2006).

## 1.2 Kloubní spojení pánve

Kosti vytvářející pánevní pletenec jsou vzájemně spojeny dvěma specifickými klouby a jedním chrupavčítým spojem. Řadí se mezi pasivní komponentu pletence dolní končetiny (Dylevský, 2009b).

Křížokyčelní kloub (*articulatio sacroiliaca*, SI kloub) je tuhý kloub mezi kostí křížovou a kostí kyčelní. Z anatomického hlediska se řadí mezi klouby ploché. Toto tvrzení však platí pouze v dětství, neboť v průběhu života se na kloubních plochách vytvářejí hrbolky a nerovnosti a kosti do sebe začnou více zapadat. Štěrbina SI kloubu se s věkem zužuje a může dojít k uzavření (obliteraci) vazivem, vzácně až ke kostěnému srůstu (častěji u mužů). Kloubní plochy (*facies auriculares*) jsou na kosti křížové povlečeny hyalinní chrupavkou, stejnojmenné plochy kostí kyčelních jsou pokryty převážně chrupavkou vazivovou.

Spona stydká (*symphysis pubica*) představuje chrupavčité spojení stydkých kostí, mezi kterými se nachází 45-50 mm vysoká destička, tzv. *discus interpubicus*. Partie přiléhající na kost jsou tvořeny hyalinní chrupavkou, zbytek potom chrupavkou vazivovou. Ve střední čáře může někdy vzniknout štěrbina vyplněná tekutinou, proto může spona připomínat kloub. Horní a dolní okraje spony jsou doplněny silnými vazivovými pruhy, které ji tak činí velice pevným spojením, které je velmi obtížné dislokovat (zvláště pak vaz kolem dolního okraje, tzv. *ligamentum pubicum inferius*, je schopen samostatně udržet spojení obou pánevních kostí, např. při roztržení spony). Pohyblivost stydké spony je malá, ale spoj je relativně pružný. Mezibuněčná amorfní hmota spony a vazů je vlivem působení hormonů schopná vázat větší množství vody, což nabývá na významu u žen během těhotenství, kdy se jinak poměrně tuhé spojení rozestupuje, a rozměry pánevní úžiny se zvětšují o několik milimetrů (Čihák, 2001; Dylevský, 2009b; Kapanji, 2008; Tichý, 2006).

### 1.3 Vazivový aparát pánve

Vazivový aparát můžeme dle Véleho (1995) rozdělit na 3 skupiny:

- ligamenta v oblasti sakroiliakálního a sakrokokcygeálního skloubení (tzv. intrapelvická ligamenta)

- ligamenta v oblasti kyčelního kloubu

- ligamenta spojující pánev s bederní páteří

Vlastní vazy pánve představují silné pruhy kolagenního vaziva. Nejsou součástí kloubních pouzder a jako „lana“ svazují pánevní kruh (Dylevský, 2009a).

Ligamentum (dále lig.) sacrospinale představuje silný vaz, který se vějířovitě sbíhá od kaudální části kosti křížové a kostrče na trn sedací kosti. Shora na něho naléhá, a do určité míry s ním splývá, musculus coccygeus, který je součástí pánevního dna (Čihák, 2001).

Lig. sacrotuberale kříží předchozí vaz po jeho dorsální straně. Rozbíhá se od krajů kosti křížové a kostrče k hrbolu kosti sedací. Společně s lig. sacrospinale doplňují zářezy na pánevních kostech v otvory, vznikají tak velký a malý sedací otvor (foramen ischiadicum majus et minus), kterými vystupují z pánve svaly a procházejí cévy a nervy (Čihák, 2001; Dylevský, 2009a).

Lig. inguinale není pravý vaz, jedná se o dolní okraj aponeuroz břišních svalů (musculus obliquus externus et internus abdominis a fascie m. transversus abdominis). Je rozepjatý od přední horní spiny kosti pánevní k hrbolku kosti stydké (Čihák, 2001).

Zbývající vazy patřící do skupiny intrapelvických ligament, která zesilují křížokyčelní kloub, jsou ligamenta (ligg.) sacroiliaca ventralia, ligg. sacroiliaca dorsalia, ligg. sacroiliaca interossea a ligg. sacrococcygealia (Véle, 1995).

Následující tři vazy řadíme mezi ligamenta fixující pánev k femuru:

Lig. iliofemorale se nachází na přední straně kloubu. Rozbíhá se od dolní přední spiny kosti pánevní ve dvou pruzích k linea intertrochanterica. Při zvýšeném napětí ukončuje extenzi v kyčelním kloubu a zabraňuje zaklonění trupu vůči stehenní kosti. Zároveň se jedná o nejsilnější vaz v těle vůbec (Čihák, 2001).

Lig. pubofemorale začíná na horním rameni stydké kosti a upíná se na přední a spodní stranu pouzdra kloubu. Napětím omezuje abdukcii a zevní rotaci.

Lig. ischiofemorale se nachází na zadní straně kloubu. Začíná na tuber ischiadicum, jde přes zadní horní plochu pouzdra a pokračuje k hornímu okraji lig. iliofemorale, se kterým splývá. Omezuje addukcii a vnitřní rotaci (Čihák, 2001).

Vazy fixující pánev k bederní páteři reprezentují ligg. iliolumbalia. Tato ligamenta spojují hřeben kosti kyčelní a příčné výběžky 4. a 5. bederního obratle (Tichý, 2006). Véle (1995) dodává, že vymezují pohyb v lumbosakrálním a sakroiliakálním skloubení.

Sponu stydkou doplňují lig. pubicum superius a již zmíněné lig. pubicum inferius (též označované jako lig. arcuatum pubis).

#### **1.4 Svaly v oblasti pánve**

Musculus (dále jen m.) iliopsoas představuje svalový komplex skládající se ze dvou hlavních složek: m. psoas major a m. iliacus. M. psoas major začíná od příčných výběžků a meziobratlových plotének obratlů Th12 – L5, m. iliacus má své origo v jámě kyčelní. Obě složky se spojují za průchodu pod lig. inguinale a společnou šlachou se upínají na trochanter minor. Hlavní funkcí je flexe femuru v kyčelním kloubu vůči pánvi. Výrazně však ovlivňuje i vztah pánve a bederní páteře, kdy při oboustranné činnosti zvyšuje bederní lordózu, jednostranná kontrakce se účastní na lateroflexi trupu. Tento sval je neustále zatěžován při stoji, chůzi i vsedě, z čehož plyne jeho tendence k retrakcím, které vedou ke zvětšování bederní lordózy a zkrácení kroku. Proto je nutné zajistit jeho normální délku, aktivní posilování svalu se projevuje negativně na jeho funkci. Inervován je větvkami z nervus (dále jen n.) femoralis a přímými vlákny z plexus lumbalis (Čihák, 2001; Véle, 1997).

Skupina zevních kyčelních svalů je velice početná a jednotlivé svaly jsou uloženy ve třech vrstvách. V povrchové vrstvě se nachází m. gluteus maximus, ve střední vrstvě m. gluteus medius, v hluboké vrstvě potom leží m. gluteus minimus společně s pelvitrochanterickými svaly (m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius internus a m. quadratus femoris). Na postavení pánve mají vliv z uvedených převážně gluteální svaly, proto nebude pelvitrochanterické svalstvo více rozebíráno.

M. gluteus maximus je mohutný čtyřúhelníkovitý sval. Začíná ze široka od zadní plochy lopaty kosti kyčelní, od křížové kosti, kostrče a částečně na lig. sacrotuberale. Horní snopce se upínají do stehenní fascie (tzv. tractus iliotibialis), dolní snopce na zadní okraj velkého trochanteru a pod ním umístěnou tuberositas glutea. Jedná se o hlavní extenzor v kyčelním kloubu, nicméně některá svalová vlákna se podílejí i na zevní rotaci, abdukcii a addukci. Inervovaný je prostřednictvím n. gluteus inferior (Čihák, 2001; Dylevský, 2009b).

M. gluteus medius začíná na zevní ploše lopaty kosti kyčelní a upíná se na přední, horní a zadní okraj velkého trochanteru. Inervuje ho n. gluteus superior.

M. gluteus minimus má své origo na zevní ploše lopaty kosti kyčelní, upíná se na horní a přední okraj velkého trochanteru. Průběh svalu je shodný s m. gluteus medius, stejně tak i inervace, tedy prostřednictvím n. gluteus superior (Čihák, 2001).

Všechny hýžďové svaly se podílejí na stabilitě pánve. M. gluteus maximus vyvolává a udržuje záklon pánve, čímž při fixované dolní končetině udržuje vzpřímené postavení trupu. M. gluteus medius a minimus svou aktivitou vyvolávají abdukci stehna, čímž naklání pánev homolaterálně. Výrazně se podílejí na stabilitě pánve při stoji na jedné noze a při stoji u úzké bázi (Dylevský, 2009b).

Dorsální skupina svalů stehna je reprezentována třemi svaly: M. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Souhrnně se tyto svaly označují jako tzv. hamstringy.

M. biceps femoris začíná dvěma hlavami. Caput longum odstupuje od sedacího hrbole, caput breve od střední třetiny labium laterale lineae asperae. Hlavy se spojují ve společné svalové břicho a sestupují distálně na zevní stranu kolenního kloubu. Upíná se silnou šlachou na hlavici kosti lýtkové.

M. semitendinosus začíná na tuber ischiadicum. Celá jeho distální část je tvořena šlachou, která jde na mediální stranu kolenního kloubu. Tam se upíná na vnitřním kondylu tibie společně s m. gracilis a m. sartorius, čímž vzniká tzv. husí nožka (pes anserinus).

M. semimembranosus odstupuje rovněž od tuber ischiadicum. Jde na mediální stranu kolena a rozbíhá se ve tři úponové pruhy. Mediální pruh se upíná na vnitřní kondyl tibie, střední pruh na zadní stranu tibie a laterální pruh do pouzdra kolenní kloubu jako lig. popliteum obliquum. Všechny tři svaly jsou inervované prostřednictvím n. ischiadicus (Čihák, 2001, Dylevský, 2009b).

Hlavní funkcí těchto svalů je flexe kolenního kloubu, neméně důležitou roli však zastávají jako extenzory kyčelního kloubu. Aktivují se zejména při stání a chůzi po rovině, kdy je m. gluteus maximus (coby hlavní extenzor kyčelního kloubu) málo aktivní, jejich účinek je však závislý na extenzi kolene. Jak uvádí Véle (1995), „při špatné funkci flexorů kolen se musí ve stání a chůzi udržovat stabilita trupu záklonem, takže vzniká v kyčli hyperextenze s napětím v lig. iliofemorale. Jakmile se začne pánev předklánět, jsou to první hamstringy, které začínají aktivně bránit pádu trupu“ (p. 60). Při jejich ztrátě je ohrožena stabilizace pánve dopředu, takže nelze běhat, chodit po nerovném terénu nebo předklánět trup při chůzi. Hamstringy bývají velice často zkrácené, což může vést až k potížím v oblasti zad (Véle, 1995).

Nesmíme opomíjet ani skupinu břišních svalů, které jsou rozepjaty mezi dolním okrajem apertura thoracis inferior a horním obvodem pánve. Pro tuto práci je z nich nejvýznamnější m. rectus abdominis. Nachází se vpředu při střední čáře trupu, kde vytváří dlouhý plochý pás. Začíná od chrupavek 5. - 7. žebra a od processus xiphoideus, upíná se krátkou silnou šlachou na os pubis mezi symfýzou a tuberculum pubicum. Při fixovaném hrudníku jeho vlákna zdvihají pánev, čímž se zmenšuje pánevní sklon a snižuje se bederní lordóza. Je inervován z nn. intercostales (Čihák, 2001; Dylevský, 2009b).

#### **1.4.1 Svaly pánevního dna**

Svaly tvořící pánevní dno pánev uzavírají, brání prolapsu vnitřních orgánů a spolupracují s bránicí a břišními orgány. Jejich funkce se promítá i do držení těla. Svalstvo pánevního dna představují dvě funkčně samostatné skupiny: diaphragma pelvis a diaphragma urogenitale.

Diaphragma urogenitale se skládá z m. transversus perinei profundus et superficialis, m. sphincter urethrae, m. compressor urethrae, m. sphincter urethrovaginalis, m. ischiocavernosus a m. bulbocavernosus. Pro motorickou funkci má však jen omezený význam, proto se vyšetření svalů pánevního dna omezuje pouze na diaphragma pelvis.

Ta se skládá z m. levator ani, m. coccygeus a m. sphincter ani externus. První dva zmíněné svaly mají přímý vztah k posturální funkci a k dýchacím pohybům. M. sphincter ani externus má význam pro udržení stolice (Véle, 2006).

#### **1.5 Pohlavní rozdíly**

Schopnost určit pohlaví na základě kosterních pozůstatků hraje velikou roli v antropologii nebo v soudním lékařství, proto je důležité vědět, jaké rozdíly ženská a mužská pánev vykazují. Tyto rozdíly jsou nejzřetelnější v dospělosti, nicméně se zakládají již u plodu. Obecně jsou všechny transversální rozměry větší u ženské pánve, k určení pohlaví jsou však významnější rozdíly tvarové. Promontorium u ženy méně vyčnívá, takže vchod (okraj malé pánve) je příčně oválný nebo ledvinovitý, u muže má tvar spíše srdčitý. Kost křížová je u žen širší a kratší, stejně jako kost kostrční, která je navíc u žen pohyblivější. Alae ossis ilii jsou u žen od sebe více odkloněné, ale jak udává Borovanský (1992), je tento znak dosti nespolehlivý. Dolní ramena kostí stydkých se sbíhají v různém úhlu a tvaru, kdy vpředu při symfýze u ženy vytvářejí tzv. arcus pubicus, charakteristický tupým úhlem se širokým, plynulým obloukovitým spojením. Oproti tomu u muže vzniká tzv. angulus pubicus, jehož úhel je podstatně ostřejší. Symfýza je

u žen průměrně o 0,5 cm nižší, její výška se pohybuje kolem 4,5 cm. Velký sedací zářez (*incisura ischiadica major*) je u ženy širší a mělčí a svým zklenutím se blíží románskému oblouku. *Foramen obturatum* je nižší a zaobleně trojhranné. Vzdálenosti od středu *fossa acetabuli* k hornímu okraji *facies symphysialis* a k dolnímu okraji *tuber ischiadicum* jsou u mužů téměř totožné, oproti tomu na ženské pánvi je vzdálenost k *facies symphysialis* podstatně větší (Borovanský, 1992; Čihák, 2001; Dylevský, 2009a).

## **1.6 Pánevní roviny a rozměry**

### **1.6.1 Vnitřní rozměry pánevní**

*Apertura pelvis superior* (*aditus pelvis*), neboli rovina vchodu pánevního, je proložená *promontorium*, *linea terminalis* a horním okrajem symfýzy. Vchod pánevní mívá obvykle tvar příčného oválu, do kterého lehce prominuje *promontorium*. Určují se v ní celkem tři rozměry: *Diameter recta aditus pelvis*, *diameter obliqua* a *diameter transversa*.

První jmenovaný, též označovaný jako *conjugata anatomica*, se měří od středu *promontoria* k hornímu okraji symfýzy. U ženy by měl měřit minimálně 11 cm.

*Diameter obliqua* se dělí na pravý (*dextra; prima*) a levý (*sinistra; secunda*). Měří se od sakroiliakálního skloubení jedné strany k *eminentia iliopubica* strany protilehlé a měl by u ženy měřit alespoň 12 cm.

Jako *diameter transversa* je označována největší příčná vzdálenost. Měří se mezi *lineae terminales* obou stran a měla by mít u ženské pánve hodnotu 13 cm (Borovanský, 1992; Čihák, 2001).

*Amplitudo pelvis*, rovina šíře pánevní, se prokládá rozhraním kostrčních obratlů S2 a S3, středem jamky kloubu kyčelního a středem symfýzy. I tato rovina má příslušné rozměry: *Diameter rectus et transversus*, které by shodně měly měřit 12,5 cm, a *diameter obliqua dextra et sinistra*, který na ženské pánvi měří 13,5 cm, což jej činí největším rozměrem malé pánve vůbec (Borovanský, 1992; Čihák, 2001).

*Angustia pelvis*, rovina úžiny pánevní, je prokládaná kaudálním koncem os *sacrum*, okrajem *spina ischiadica* a dolním okrajem symfýzy. Jedná se o nejužší místo malé pánve. Největším rozměrem v této rovině je *diameter recta*, měřící u ženy 11,5 cm (Borovanský, 1992; Čihák, 2001).

*Apertura pelvis inferior* (*exitus pelvis*), neboli východ pánevní, je vymezena koncem kostrče, sedacími hrboly a dolním okrajem symfýzy. Nejedná se o jednu rovinu, nýbrž o dvě roviny, které jsou složeny ze dvou k sobě šikmo skloněných trojúhelníků.

Stýkají se na spojnici obou sedacích hrbolů, která představuje jejich společnou základnu, vrcholy jsou při hrotu kostrče a při dolním okraji spony. Přední trojúhelník se nazývá *trigonum urogenitale*, zadní *trigonum anale*. Rozeznáváme zde dva rozměry. První z nich je *diameter transversa*, měřený mezi sedacími hrboly, jehož délka činí 11 cm. Druhý, *diameter recta*, se měří od hrotu kostrče k dolnímu okraji symfýzy. Obvyčně činí 9-9,5 cm, během porodu však hlavička plodu tlakem odkloní kostrč dorsálně, čímž se rozměr zvětší přibližně o dva centimetry (Borovanský, 1992; Čihák, 2001).

### 1.6.2 Zevní rozměry pánevní

Na živém jedinci však není možné přímo určit vnitřní rozměry pánve. Proto se měří zevní rozměry pánve, ze kterých se nepřímou odvozuje velikost rozměrů vnitřních. Orientace je přitom pouze přibližná, neboť ze zevních rozměrů celé pánve nerozeznáme eventuelní změny tvaru malé pánve (Čihák, 2001).

*Distantia bispinalis* – vzdálenost měřená mezi oběma *spinae iliacae anteriores superiores*, u ženy by měla měřit 26 cm.

*Distantia bicristalis* – je největší vzdálenost hřebenů kostí kyčelních, u ženy by měla mít alespoň 29 cm.

*Distantia bitrochanterica* – vzdálenost mezi zevními plochami obou velkých tranchanterů, měla by měřit minimálně 31 cm.

*Conjugata externa* (*diameter Baudelocquei*) – je přímá vzdálenost od trnového výběžku obratle L5 k hornímu okraji symfýzy, u ženy má měřit 20 cm (Borovanský, 1992; Čihák, 2001).

### 1.7 Typy pánve

Erdmann a Gutmann (in Lewit, 2003) udávají, že funkce pánve a její vliv na statiku těla je do značné míry ovlivněna typem pánve. Fylogeneticky se v této krajině může vyskytovat poměrně velký počet anomálií a variant. Jedná-li se o varianty asymetrické, zpravidla se to projeví zešikmením kosti křížové, což má za následek změnu statiky páteře. Jde-li o varianty symetrické, vzniká kost křížová o různé délce. Následkem toho dochází ke změně postavení a sklonu kosti křížové a promontoria. Značné míře variability podléhá poslední bederní obratel L5. Nejčastěji se tak děje ve smyslu lumbalizace nebo sakralizace, jak již bylo uvedeno v kapitole 1.1. Stejní autoři pak rozlišují tři typy pánve podle toho, jakým mechanismem ovlivňují funkci a patofyziologii pánve.

Prvním typem je vysoká asimilační pánev. Jedná se o pánev s dlouhou křížovou kostí a vysoko uloženým promontoriem. Sklon kosti křížové je 50-70°, je tedy postavena



poměrně svisle. Následkem toho je zakřivení páteře ploché, zejména pak bederní lordóza je mělká, v krajních případech zcela vyhlazená. Úhel mezi horní krycí plochou obratle S1 a horizontálou je malý, zpravidla 15-30°. Tvar bederního obratle L5 je obdélníkovitý, nejvíce pohyblivým segmentem je oblast L5-S1. Klinicky je u tohoto typu vyšší sklon k degeneraci nebo výhřezu disku L5, hypermobilitě a ligamentové bolesti, protože lig. iliolumbale není schopné obratel L5 dostatečně fixovat.

Druhý typ je označován jako normální pánev. Sklon kosti křížové je zde 35-50°, stejný úhel je i mezi horní krycí plochou obratle S1 a horizontálou. Tvar páteřního bederního obratle je sekyrovitý, nejvíce pohyblivým segmentem je L4-L5. Acetabulum a osa otáčení jsou zde téměř v rovině, proto nejsou kladeny takové nároky na aktivitu m. iliopsoas a gluteálních svalů k udržení trupu ve vzpřímené pozici. Z klinického hlediska má tento typ pánve tendence k blokádam a postižení destičky L5.

Posledním typem je pánev přetěžovaná. Vyznačuje se nízko uloženým promontoriem a značným sklonem pánve a kosti křížové, který činí vůči horizontální rovině pouze 15 – 30°. Naopak sklon krycí destičky S1 je vůči horizontále 50 – 70°. Důsledkem toho dochází ke zvýšenému zakřivení páteře, často s tendencí k hyperlordóze v bederní oblasti. Navíc se mění i hlavní nosná struktura, kterou není horní krycí plocha S1 jako u předešlých dvou typů pánví, ale představují ji lumbosakrální a sakroiliakální klouby. Tvar obratle L5 je sekyrovitý, nejpohyblivějším segmentem je L4 – L5. Z hlediska klinického inklinuje přetěžovaná pánev k rozvoji blokády a artrózy lumbosakrálních, sakroiliakálních a kyčelních kloubů (Kolář, 2009; Lewit, 2003).

## 2 Kineziologie pánve

### 2.1 Mobilita pánve

V sagitální rovině se pánev může pohybovat dopředu nebo dozadu. Při pohybu vpřed, neboli antevertzi pánve (forward tilt), se posouvá symphysis ossium pubis směrem dolů. Tento pohyb je spojen s prohloubením bederní lordózy a účastní se na něm m. iliopsoas. Při pohybu směrem opačným, retrovertzi pánve (backward tilt), se symphysis ossium pubis posouvá směrem nahoru a dochází ke snížení bederní lordózy. Tento pohyb je iniciován aktivitou břišního svalstva (Véle, 1997).

Pohyb ve frontální rovině představuje sešikmení pánve (lateral tilt). Děje se ve smyslu zvýšení pravého či levého pánevního okraje. Svaly iniciující tento pohyb jsou mm. glutei medii a mm. adductores. Vliv na tento pohyb má i tvar nožní klenby a délka končetin. Véle (1997) navíc upozorňuje, že nestejná délka končetin může být způsobena i například funkčními změnami a nemusí být podmíněna pouze změnou struktury, tedy její reálné délky.

Pohyb v horizontální rovině kolem vertikální osy se nazývá rotace pánve. Typicky se objevuje při chůzi a představuje výsledek kombinace zapojení svalstva dolních končetin, pánevního pletence a hrudního svalstva (Véle, 1997).

Torze pánve vzniká protisměrnou rotací obou pánevních kostí, takže spojnice zadních a předních iliackých spin nejsou rovnoběžné. „Je to umožněno malým pohybem nutačního charakteru v sakroiliackých kloubech“ (Véle, 2006, p. 224).

Vyšetření těchto základních pohybů je nejlépe možné vestoje, ještě lépe během chůze. Ke kvantifikaci pohybů bychom měli vycházet z normálního postavení, neboli sklonu, pánve. Za toto postavení se z anatomického hlediska označuje takové, kdy je u vzpřímeně stojícího člověka rovina vchodu pánevního (apertura pelvis superior, viz výše) sklopena vůči horizontální rovině pod úhlem asi 60 stupňů. Pro fyzioterapeuta je však tento údaj z praktického hlediska nepoužitelný, neboť zmíněný úhel nelze změřit bez použití invazivních metod. Borovanský (1992) proto dodává, že je lepší namísto sklonu pánevního měřit sklon kyčle, inclination coxae. To je úhel, který svírá myšlená spojnice od spina iliaca posterior superior k hornímu okraji symfýzy s horizontální rovinou. Obvykle by tato hodnota měla činit asi 40 stupňů. Další variantou, jak zjistit postavení pánve, je dle Tichého (2006) posouzení výšky předních a zadních trnů kyčelních kostí v horizontální rovině. Udává, že při anatomicky správném postavení

pánve jsou všechny čtyři trny stejně vysoko (Borovanský, 1992; Tichý, 2006; Véle, 1997).

## **2.2 Nutace a kontranutace**

Tichý (2006) zmiňuje fyziologický nutační pohyb pánve. Ten popisuje, jak se pohybuje pánev jako celek, tedy obě kosti pánevní a kost křížová, vůči sobě během střídavých pohybů dolními končetinami nebo při stožení na levé nebo pravé dolní končetině. Při stožení na jedné dolní končetině se stejnostranná pánevní kost naklápí dopředu ve směru anteverze, opačná pánevní kost rotuje kolem svislé osy a posunuje se zevně a dopředu. Kost křížová dle Cramera (in Tichý, 2006) pouze rotuje kolem svislé osy střídavě na jednu a na druhou stranu. Tichý (2006) tvrdí, že kost křížová rotuje kolem tří na sebe kolmých os. Tyto osy se protínají uprostřed kosti křížové na rozhraní druhého a třetího křížového obratle.

Dle Kapandjiho (2008) je nutace pohyb, během kterého rotuje kost křížová kolem vlastní osy. Tu představují ligg. sacroiliaca interossea, která se nacházejí v zadní části štěrbiny SI skloubení. Promontorium se pohybuje dolů a dopředu, zatímco hroty kosti křížové a kostrče se pohybují dozadu. Zároveň se lopaty kostí kyčelních přibližují a vzdálenost mezi sedacími hrboly se zvětšuje. Nutační pohyb je omezen napětím lig. sacrotuberales, lig. sacrospinale a lig. sacroiliacum anterius.

Kontranutace zahrnuje pohyby opačného směru. Promontorium se pohybuje nahoru a dozadu, hroty kosti křížové a kostrče se posouvají dolů a dopředu. Omezena je tahem lig. sacroiliacum anterius et posterius (Kapandji, 2008).

## **2.3 Sklon pánve**

Pánevní kosti a jejich spoje tvoří relativně pevný a pružný prstenec, který je podepřen hlavicemi kostí stehenních. Ze statického hlediska je výhodné, že tento prstenec není uložen v horizontální rovině. Kdyby tomu tak bylo, os sacrum by se ve vztahu ke kyčelním kloubům dostala do excentrické polohy, čímž by se těžiště trupu posunula před středu kyčelních kloubů. Udržení trvale vzpřímené polohy trupu by pak muselo být zajištěno výrazným a neekonomickým posílením všech vzpřimovačů trupu (Dylevský, 2009b).

Pánev člověka je proto skloněna přední částí dolů a dozadu a kost křížová je vysunuta šikmo dopředu. V oblasti promontoria se díky změně zakřivení páteře z kyfózy kosti křížové na bederní lordózu posouvá těžiště těla nad kyčelní klouby. Tento sklon je vyjádřen jako úhel svíraný rovinou pánevního vchodu (proložená skrze promontorium,

linea terminalis a horní okraj symfýzy) s rovinou horizontální. Označuje se termínem *inclinatio pelvis normalis*, tedy normální sklon pánve. Zjistitelný je však pouze z rentgenového vyšetření, pro fyzioterapeuty je proto lepší měřit *inclinatio coxae*. Uvedené úhly a jejich velikosti již byly popsány v kapitole 2.1 (Čihák, 2003; Dylevský, 2009b).

Změna pánevního sklonu se přímo projevuje na bederní lordóze. Jako pánevní inklinace se označuje zvětšení pánevního sklonu. Na inklinaci se svou aktivitou podílejí m. iliopsoas, m. adductor longus et brevis a m. rectus femoris a výsledkem je prohloubení bederní lordózy. Snížení pánevního sklonu, tzv. pánevní reklinace, bederní lordózu vyhlazuje a podílí se něm *caput longum musculi bicipitis femoris*, m. *semitendinosus*, m. *semimembranosus*, m. *gluteus maximus* a část m. *gluteus medius* (Dylevský, 2009b).

Kolář (2009) dále uvádí regionální anatomické parametry, které jsou vymezeny větším počtem anatomických segmentů. Schopnost jejich zobrazení a změření umožňuje lepší posouzení biomechanických poměrů, které přímo souvisejí s posturou. Při jejich hodnocení je důležité uvést a zohlednit věk vyšetřovaných, neboť je známo, že dětská pánev má jiný tvar než pánev dospělého, v prostoru je orientována více horizontálně a bederní lordóza je výraznější. Za konstantní se tedy mohou regionální anatomické parametry považovat až po ukončení růstu. Přímou spojitost s pozicí pánve mají následující vztahy:

*Pelvic tilt (PT)*, sklon pánve. Jde o úhel mezi přímkou vedenou ze středu horní desky S1 do středu hlavic obou kostí stehenních s vertikálou. Za normu zde považuje úhel o velikosti  $12 \pm 6^\circ$

*Sacral slope*, neboli sklon sakra, je úhel mezi horizontálou a kraniální lištou S1. Normu představuje  $41 \pm 8^\circ$ .

*Pelvic length (PL)*, délka pánve. Jedná se o vzdálenost mezi středy hlavic femurů a horní hranou obratle S1.

*Pelvic incidence (PI)*, pánevní incidence. PI je úhel mezi hlavicemi femurů a kolmicí vedenou středem sakrální lišty obratle S1. Norma byla analýzou souboru několika dobrovolníků stanovena na  $53 \pm 10^\circ$ . Pokud je PI větší, má pánev větší sklon a můžeme tak předpokládat výrazně vyšší sřizné síly v dolních segmentech bederní páteře. Příkré postavení pánve, o kterém hovoříme při PI větším než  $63^\circ$ , způsobuje i kompenzační bederní hyperlordózu. Nestabilní situace nastává však i v opačném případě, kdy je PI úhel menší než  $43^\circ$ . V tomto případě dochází k oploštění bederní

lordózy (vzniká tzv. flat back), což s sebou přináší příslušné negativní následky (Kolář, 2009).

## **2.4 Klinické hodnocení pánve**

Standardní klinické vyšetření má určitou strukturu, která by měla být zachována. Obvykle začíná odebráním anamnézy. Anamnestické údaje rozdělujeme na subjektivní, které získáváme z výpovědi vyšetřovaného, a na objektivní, které získáme od jeho okolí nebo které sami pozorujeme. Následuje vyšetření pohledem (aspekce) a posléze pohmatem (palpace). V jistých případech se může vyšetřovat i prostřednictvím sluchu (auskultace) či poklepem (perkuse). Na základě anamnestických údajů a po korelaci jednotlivých nálezů by měl být terapeut schopný určit pracovní diagnózu a směr, kterým se bude terapie dále ubírat. To však někdy může být obtížná záležitost, především pak vzpomene-li úskalí diferenciální diagnostiky, kdy změny projevující se stejnými příznaky mohou být odlišného původu, a zjištěné symptomy proto ještě nejsou zárukou dané poruchy či onemocnění (Kolář, 2009; Véle, 2006).

### **2.4.1 Aspekce**

Vyšetření pohledem patří pro fyzioterapeuta mezi nejzákladnější. Během pár okamžiků dokážeme nashromáždit značné množství poznatků o pacientovi, což pomáhá při utváření komplexnějšího obrazu o jeho stavu. Vyšetření aspekcí by mělo začínat již při příchodu pacienta do ordinace, kdy pozorujeme jeho přirozené a nekorigované pohybové chování. Díky tomu získáme informace o držení těla, chůzi, antalgickém chování a podobně. Tato metoda je velice subjektivní a značnou roli hraje zkušenost vyšetřujícího. Nevýhodou je, že výsledky se nedají přesně kvantifikovat či vyčíslit (Kolář, 2009).

Při vyšetřování pánve se začíná zpravidla pohledem zezadu, následně ze strany a nakonec zepředu. Někdy se může vyšetření doplnit o pohled vsedě a shora. Sledujeme zkreslení Michaelisovy routy, kosodélníku vymezeného oběma důlky nad zadními horními spinami, vrcholem bederní lordózy a nejvyšším bodem intergluteální rýhy. Tato struktura je výraznější u žen a její symetričnost nasvědčuje správnému postavení pánve. Dále pozorujeme vybočení pánve k jedné straně (tzv. shift pánve), rozdílné postavení gluteálních rýh, symetrii hýžďového svalstva a průběh intergluteální rýhy. Pokud narazíme na uchýlení jejího horního konce, znamená to úchylku hrotu kosti křížové a kostrče ke straně (Lewit, 2003).

### 2.4.2. Palpace

Vyšetření pohmatem by mělo následovat bezprostředně po aspekci. Palpujícími prsty jsme schopni díky velkému počtu různých receptorů vnímat mnoho vlastností vyšetřovaného předmětu či struktury. Jedná se například o tvrdost, drsnost či hladkost, vlhkost, teplotu, poddajnost, pružnost atd. Palpací jsme schopni vyvolat i bolest. Tato metoda nám tedy poskytuje nepřeborné množství informací, a proto je pro fyzioterapeuta zcela zásadní. Problém nastává při snaze reprodukovat výsledky palpačního vyšetření. To, co vidíme, lze natočit nebo vyfotit, co slyšíme, lze nahrát, tedy obecně objektivizovat. Co cítíme lze však sdělit pouze verbálně, navíc se vždy jedná o subjektivně zabarvený pocit. Jakmile přiložíme ruku na pacienta, bude na to pacient reagovat. Tuto reakci vyšetřující vnímá, a vzniká tak zpětná vazba mezi oběma osobami. Ta se však nedá reprodukovat, protože každý terapeut palpuje jinak.

„Vzhledem k množství receptorů na palpující ruce a díky zpětné vazbě od pacienta jsou informace získané palpací hodnotnější nežli při vyšetření jakýmkoli přístrojem“ (Kolář, 2009, p. 28-29). Tím se do jisté míry dostáváme do absurdní situace, kdy metoda, poskytující nejbohatší informace, je stigmatizována jako subjektivní, a tedy nevědecká (Kolář, 2009; Lewit, 2003).

Při palpaci v oblasti pánve se obvykle začíná laterálně na nejvyšším bodě pánevních hřebenů, a to vždy shora, neboť hřebeny bývají nezdědky uloženy podstatně výš, než by tomu nasvědčoval obrys hýždě. Palpací hřebenů posuzujeme, zda je pánev ve vodorovině. Lewit (2003) navíc doporučuje kontrolovat vodorovné postavení vodováhou. Následuje palpaci spinae iliaca posterior superior, které by měly být vyhledávány zdola směrem nahoru, protože směrem dolů jsou spinu zahroceny. Stejně pravidlo platí i při palpaci spinae iliaca anterior superior. Na základě vzájemného postavení předních a zadních horních spin usuzujeme na rotaci, torzi a sklonu pánve. Dále palpujeme symfýzu a sedací hrboly, kdy při tlaku na ně můžeme vyvolat bolest. Véle (2006) dodává, že bychom neměli opomíjet vyšetření citlivosti kostrče jednak palpací zevně, jednak palpací per rectum, kdy pak můžeme hodnotit případný spasmus m. levator ani a m. coccygeus a citlivost ventrální strany kostrče na tlak. Je-li přítomna bolestivost v oblasti pánve, může být příčinou přetížení sakroiliakálních a iliolumbálních ligament, což ozřejmíme tlakem kolmo na koleno při flexi v kyčli, při kterém vyvoláme ligamentózní bolest. Vyhodnocením všech nálezů můžeme posoudit, zda je nebo není přítomna pánevní dysfunkce (Lewit, 2003; Véle, 2006).

### 2.4.3 Šikmá pánev

Termínem šikmá pánev označujeme stav, kdy stojí přední i zadní spiny včetně celého hřebene kosti pánevní na jedné straně níž. Typicky bývá rameno na této straně výš. Nejčastější příčinou šikmé pánve bývá nestejná délka dolních končetin. Při vyšetřování pacienta vstoje s dolními končetinami extendovanými v kolenou vidíme zpravidla vybočení pánve k vyšší straně, zatěžuje-li pacient obě nohy stejně. Nesmíme zapomenout, že šikmá pánev může být způsobena i rozdílným postavením kolen (asymetrická genua vara, valga či recurvata) nebo tvarem nožní klenby, který má také vliv na délku končetin a tím i na postavení pánve vstoje.

Kromě zmíněného může šikmou pánev způsobit i primární skolióza páteře. Ta v některých případech dokáže velice věrně imitovat stoj jako při kratší dolní končetině, tedy že pánev vybočuje do strany a rameno na opačné straně stoupá nahoru, přestože je anatomická délka dolních končetin stejná. Šikmá pánev může vznikat i jako důsledek svalových dysbalancí. Zešikmení mohou způsobit svaly, které při svém zkrácení povytáhnou jen jednu polovinu pánve směrem kaudálním. Jedná se především o m. quadratus lumborum a m. iliopsoas (Tichý, 2006).

### 2.4.4 Sakroiliakální posun

Sakroiliakální posun (SI posun) je sekundární stav, který vzniká při jiné funkční poruše, kterou musíme diagnostikovat a terapeuticky ošetřit. Jedná se o vzájemný posun mezi oběma pánevními kostmi a sakrem. Při pohledu zezadu pozorujeme lehce vybočenou (většinou k pravé straně) a lehce rotovanou (obvykle nalevo) pánev. Palpačně nacházíme asymetrii v postavení spin. Zatímco zadní horní spina je nižší na jedné straně, přední horní spina je na téže straně výš (obvykle vlevo). Vzniká tedy dojem, jako by byla jedna kyčelní kost pootočená okolo horizontální osy oproti druhé. Tak to ovšem ve skutečnosti být nemůže, neboť by to znamenalo veliký posun v symfýze. Výsledný stav z hlediska funkční anatomie můžeme popsat jako rotaci jednoho ilia okolo pravolevé osy (tj. nutační pohyb mezi sakrem a iliem na straně jedné) a druhého ilia a sakra okolo vertikálních os. Nálezy mohou být značně variabilní. Není výjimkou, kdy nacházíme značný rozdíl na zadních spinách a minimální na předních a naopak, od čehož se odvíjí i postavení hřebenů kostí kyčelních. Z tohoto důvodu se často SI posun zaměňuje se šikmou pávní. Důležitým příznakem sakroiliakálního posunu je tzv. fenomén předbíhání. Vyzveme-li pacienta k předklonu, původně níže uložená zadní spina předběhne druhou a na přechodnou dobu se dostává výš. Po uplynutí 10 – 20 sekund v předklonu se jejich postavení vyrovná. Kost křížová je při SI posunu uložena asymetricky mezi kosti kyčelní

tak, že vzniká větší napětí na straně níž uložené zadní spiny. Proto je při tato spina stržena dopředu při anteflexi kosti křížové (při předklonu pacienta) a předbíhá (Dobeš, 2011; Lewit, 2003).

Dalším, možná ještě důležitějším znakem, je fakt, že při sakroiliakálním posunu zpravidla pozorujeme známky svalové dysbalance v oblasti pánevního pletence. Velmi často nalézáme spazmus m. iliacus na straně níže uložené zadní spiny. Asymetrická bývá i funkce hýžďových svalů. Příznaky se mohou lišit v závislosti na základní poruše vyvolávající sakroiliakální posun, neboť, jak již bylo zmíněno, vždy se jedná o poruchu sekundární.

Na základě rentgenových snímků bylo zjištěno, že SI posun má vliv na statiku bederní páteře. Nalézáme vybočení pánve na stranu výše uložené zadní spiny a statickou dekompenzaci bederní páteře (Lewit, 2003).

#### **2.4.5 Sakroiliakální blokáda**

Mezi kostí křížovou a kyčelní není aktivní pohyblivost, je však možné poměrně dobře vyšetřit pružení a pohyb pasivní, tzv. joint play (kloubní vůle). Mennell (in Kolář, 2009) uvádí, že se jedná o malý pohyb v kloubu těmi směry, které nejsou typické pro jeho funkci. Kloubní vůle je vymezena elasticitou kloubního pouzdra a rovněž tahem krátkých periartikulárních svalů. I v rámci SI blokády vyšetřujeme fenomén předbíhání. Na rozdíl od SI posunu však v tomto případě při předklonu pacienta nedojde k vyrovnání výše zadních horních spin, ale stav přetrvává. Na základě fenoménu předbíhání však nemůžeme s jistotou říci, že se jedná o SI blokádu, proto bychom měli vyšetřit další příznak, který se nazývá příznak trnu, tzv. spine sign. Je možné ho provést několika způsoby, zde uvedeme vyšetření dle Dejunga. Na stojícím pacientovi palcem jedné ruky palpujeme trn obratle L5, palcem druhé ruky zadní horní spinu kosti kyčelní. Poté vyzveme pacienta, aby pokrčil dolní končetinu v koleni, aniž by zvedl patu. Za normálního stavu dojde k poklesu zadní horní spiny na vyšetřované straně, čímž se zvětší její vzdálenost od obratle L5. Pokud je v SI kloubu přítomna blokáda, zůstává vzdálenost spiny a L5 konstantní, neboť pohyb se přenáší úplně na křížovou kost a tím i na trn L5, který pak působí tlakem na palpující palec.

Existují i další zkoušky na ozřejmění SI blokády. Jsou rychlejší a jednodušší na provedené, nicméně Lewit (2003) udává, že nejsou tolik citlivé. Pro přehlednost jsou však uvedeny, jedná se o zkoušku addukce stehna a vlastní zkoušku pružení sakroiliakálního kloubu. Příčina SI blokády je přímo v daném skloubení, na rozdíl od SI posunu, který vzniká sekundárně. Předklon a záklon bývají často omezeny, při úklonech se nemusí



objevovat rotační synkinéze pánve. Můžeme také narazit na bolestivé úpony adduktorů na symfýze stydké kosti. Z neurologického hlediska bývá lehce pozitivní Lasègueův příznak, ale posazování nemocného při natažených dolních končetinách nebolí (Dobeš, 2011; Kolář, 2009, Lewit, 2003).

#### **2.4.6 Inflare – outflare**

Jedná se o poměrně vzácnou, ale klinicky významnou patologickou poruchu postavení pánve, kterou poprvé popsal P. E. Greenman v roce 1986. Pozorujeme asymetrii v postavení předních horních spin. Na jedné straně stojí více mediálně a prominuje (inflare), na straně druhé stojí laterálněji a je oploštěná (outflare). Za normálního stavu vytváří spojnice obou předních horních spin s pupkem rovnoramenný trojúhelník, který je při tomto syndromu zkreslený. Na straně outflare bývá stěna podbřišku relativně hypotonická. Na straně inflare můžeme palpativně naopak zvýšené napětí břišních svalů a taky zde nalézáme velmi výrazně omezenou vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, dle Koláře (2009) i o více než 20°. Terapie se provádí u pacienta ležícího na zádech. Na straně inflare terapeut nastaví levou dolní končetinu do abdukce do předpětí (jako při Patrickově zkoušce), klade lehký izometrický odpor proti addukci a poté nechá pacienta minimálně 10 sekund relaxovat do abdukce, načež pacient abdukuje koleno proti malému repetitivnímu odporu do abdukce. Na straně outflare terapeut addukuje dolní končetinu pacienta stejně jako při zkoušce addukce stehna a následně klade izometrický odpor proti abdukci. Poté pacient relaxuje do addukce přibližně 10 sekund, 2 – 3krát opakuje a potom vyvíjí malý tlak proti terapeutovu repetitivnímu odporu do addukce. Po provedení uvedených manévruů vždy dochází k repozici, k vyrovnání tonu břišních svalů a omezená vnitřní rotace v kyčelním kloubu na straně inflare se upraví (Dobeš, 2011; Kolář, 2009; Lewit, 2003).

Greenman (in Kolář, 2009) a další autoři popisují navíc při tomto syndromu takzvaný „upslip“ a „downslip“, kdy se na jedné straně jeví symfýza spolu se sedacím hrbolem výše uložena, na druhé straně níže. Kolář (2009) však tento nálezný pokládá pouze za palpační iluzi, způsobenou zvýšeným napětím měkkých tkání na symfýze a sedacím hrbolu, jak dokládá i na rentgenových snímcích symfýzy a sedacích hrbolů, které bývají symetrické před i po terapii.

#### **2.4.7 Dysfunkce pánve**

Tento klinický syndrom popsal Silverstolpe v roce 1989 a nazval ho „pelvic dysfunction“. Primární příčina, kterou bývá nejčastěji pád na bok či na jednu hýždi, vyvolá funkční změny ve dvou strukturách. Vzniká hypertonus v krátkých adduktorech

stehna a dochází ke zkrácení silných vazů pánve, především pak lig. sacrotuberale. Vlivem toho dochází k typické změně v postavení pánve, kdy u pacienta ležícího na zádech nalézáme rozdílnou vzdálenost od spinae iliacaе anteriores superiores k pupku. Lewit (2003) udává, že spoušťové body (ang. trigger points) se mimo krátké adduktory stehna nachází ještě v m. coccyeus, v hrudním vzpřimovači trupu a na laterální straně hýždě ve výši horního konce gluteální rýhy. Terapie spočívá v ošetření zmíněných spoušťových bodů, a to buď postizometrickou relaxací, nebo tlakem přímo v daném bolestivém bodě (Lewit, 2003; Tichý, 2006).

#### **2.4.8 Kostrčový syndrom**

V rámci kostrčového syndromu je dobré zdůraznit klinický význam kostrče. Tichý (2006) ji dokonce označuje za jedno z klíčových míst osového orgánu. Příčinou tohoto syndromu je anatomické zkrácení svalů upínajících se ke kostrči. Jedná se o svaly diaphragma pelvis a o dolní, tzv. kostrčovou, část m. gluteus maximus. Hypertonus těchto svalů není stranově symetrický, kdy až u 99 % případů je palpační tuhost a subjektivní bolestivost výraznější na pravé straně. „Důvod můžeme spatřovat v tom, že pravá strana této svaloviny má tendenci k hypertonii u všech lidí, kteří jsou zdraví a nevykazují žádné příznaky kostrčového syndromu ani jiné funkční či strukturální patologie v oblasti pánve“ (Tichý, 2006, p. 73). Z diagnostického a léčebného hlediska se dělí na primární a sekundární. Primární vzniká přímým podrážděním kostrče a svalů, které se na ni upínají. Těmito přímými inzulty může být pád na kostrč, otláčená kostrč od sezení, otláčená kostrč od sedla kola, porod přirozenou cestou či gynekologické vyšetření. Sekundární kostrčový syndrom vzniká při onemocnění orgánů malé pánve nebo nervově reflexivním podrážděním svalů pánevního dna, zejména ze segmentů S3 a S4. Léčba tohoto sekundárního syndromu není prací fyzioterapeuta, nýbrž lékaře. Typicky se objevuje změna tvaru pánve, konkrétně zafixovaná nutace pánve. V drtivé většině případů se fyziologická nutace zablokuje tak, že se levá pánevní kost naklápí dopředu (anteverze) a pravá rotuje kolem svislé osy zevně. Současně se může objevit i zešíkmení pánve doleva či doprava. Dalšími příznaky jsou dysfunkce SI kloubu, dysfunkce pravého kyčelního kloubu a změna relativní délky dolních končetin. Léčba spočívá v mobilizaci kostrče s postizometrickou relaxací (PIR) a protažením svalů kostrčového komplexu per rectum, presuře úponů m. coccygeus a m. iliococcygues na kostrči a v PIR a protažení dolních porcí m. gluteus maximus (Tichý, 2006).

### 3 Postura

Termínem postura se označuje zaujatá poloha těla a jeho částí v klidu, tedy před pohybem a po jeho ukončení. Ve statické poloze tělo nemění svou polohu v prostoru, každá statická poloha však obsahuje i děje dynamické. Zaujetí stálé polohy totiž nepředstavuje statický stav, ale spíše určitý proces čelící přirozené labilitě pohybové soustavy. Ta je nutným předpokladem pro vykonávání pohybu. Nejedná se tedy o jednorázové zaujetí stálé polohy, nýbrž o kontinuální zaujímání stálé polohy. Udržována je aktivitou tonických svalů, především pak axilárním systémem.

Postura vždy předchází pohyb, během pohybu je posturální systém inhibován fázickým svalovým systémem, který daný pohyb provádí. Po jeho ukončení opět začne převažovat funkce posturální, která udržuje nově dosaženou polohu. Nicméně, posturální systém hraje svou roli i během vykonávání pohybu, kdy se snaží udržovat jeho plynulost, tedy brání výrazným odchylkám a sakadám v jeho průběhu.

Celková úroveň posturální aktivity se odvíjí od míry lability dané polohy. Platí zde přímá úměra čím labilnější poloha, tím větší nárok na aktivitu posturálního systému. Nejvyšší aktivitu vykazuje v poloze vzpřímeného držení, kdy se těžiště těla nachází relativně vysoko nad opornou bází, kterou představují chodidla. Menší aktivita je vykazována vsedě, kdy se těžiště naopak nachází blízko oporné báze, kterou jsou sedací hrboly, případně stehna. Nejmenší aktivita je potom přítomna v poloze vleže (Kolář, 2009; Véle, 1995).

Při hodnocení postury narážíme na problém neexistence normy. Různí autoři, kteří se tuto normu snažili definovat, pohlíželi na danou problematiku odlišně. Jinak posturu hodnotí a učí koncept dle Brüggera, jinak F. P. Kendallová, B. Mensendiecková, T. Kaperczyk a další, kteří se posturou intenzivně zabývali. Jak udává Véle (in Kolář, 2009), stanovení jednoho standardu pro správné držení těla je nemožné, neboť pro každého jedince je správné držení těla odlišné. Ke stanovení ideální postury je nutno vycházet z biomechanických, anatomických a neurofyziologických funkcí a jejich propojení chápat v kontextu motorického, respektive morfologického vývoje (Kolář, 2009). Magee (2002) pak udává obecné pravidlo, že ideální postura je taková, při které je k udržení dané polohy potřeba minimální svalová aktivita a klouby jsou co nejméně namáhány.

#### 3.1 Vliv pánve na posturální systém

Pánev je pokládána za centrálu posturálních funkcí. Do jejího postavení se promítají odchylky jak z oblasti končetin, tak trupu, a obráceně. Pánev představuje opornou bázi

axiálního systému tvořeného páteří, trupem a hlavou, která je pevná v poloze vsedě, ale dynamicky se mění v pozici vestoje. Od postavení pánve se odvíjí postavení páteře a tvar jejího zakřivení (Kolář, 2009; Věle, 1993).

Pánev mimo jiné představuje převodník, který převádí zátěž z páteře na dolní končetiny. Z distálního konce páteře, obvykle z oblasti obratle L5, se zátěž převádí kaudálně na kost křížovou a odtud symetricky přes křížokyčelní skloubení na lopaty kostí kyčelních a dále přes acetabula a kyčelní klouby na dolní končetiny. Síly, které se vytvářejí při kontaktu dolních končetin s podložkou, se přenášejí směrem kraniálním z každé končetiny přes kyčelní klouby a v pánvi se spojují. Následně se opět rozvětvují, kdy jedna větev směřuje vertikálně ke kostrči, druhá horizontálně k symfýze. K převodu sil a mechanickému namáhání dochází v křížokyčelních skloubeních a v symphysis ossium pubis. Tím vzniká jakýsi prstenec sil na pomezí velké a malé pánve.

Jednotlivé typy pánve reagují rozdílným způsobem na vertikální zatížení. Páteř se sníženým bederním zakřivením, kdy os sacrum stojí téměř vertikálně (tedy asimilační typ pánve), má horší schopnost absorbovat změny axiální zátěže. Ta ohrožuje meziobratlové ploténky v bederní oblasti, vzniká tendence k jejich protruzi a kyčelní kloub je méně zatěžován. V opačné situaci, kdy je os sacrum uloženo relativně horizontálně a bederní lordóza je prohloubená (přetěžovaná pánev), je absorpční schopnost tlakových sil na páteři zachována, ale více zatěžován je kyčelní kloub, což ve výsledku může vést k jeho přetěžování.

Dále se můžeme setkat s asymetrickým postavením pánve. Typicky se projevuje rozdílnou výškou pozice spinae iliaca anterior superior, což značí pro torzi pánve. Za daných podmínek je porušena symetrie převodu zátěže z hrudníku na pánev. Dochází tak k zvýšené námaze v oblasti LS přechodu, což se projevuje bolestivými syndromy nejčastěji v bederní oblasti zad. Diagnosticky se hovoří o sakroiliakálním posunu.

Postavení pánve dále ovlivňují svaly spojující pánev s dolními končetinami, s páteří, s hrudníkem a přes fascie až svaly ramenního pletence. Ve výsledku je tedy pozice pánve odrazem aktivity určitých svalů, nikoli primární příčinou vadného držení axiálního systému. Postavení je řízeno podvědomě posturálním programem, vytvářeným v průběhu motorické ontogeneze. Vědomě je možné postavení pánve měnit, ale pouze na krátkou dobu, kdy jsme schopni se na tuto cílenou změnu soustředit. Jakmile do vědomí vstoupí jiný podnět, automaticky se zapojí původní podvědomý program. Proto je v terapii instrukce ke správnému postavení pánve téměř neúčinná. Účinnou strategií při snaze ovlivnit postavení pánve je vytvoření nového posturálního programu. Ta je však

extrémně náročná. Prakticky se o to pokouší hathjoga, která využívá specifických poloh spojených s hlubokou koncentrací na udržení těchto poloh (Véle, 1993).

### **3.2 Faktory ovlivňující posturu**

Existuje celá řada anatomických prvků, které ovlivňují ideální posturu. Mezi nejčastější patří laxita vazů, napětí fascií a šlach, tonus svalů, sklon pánve či pozice a pohyblivost kloubů. Tyto faktory mohou být zdůrazněny při patologických nebo vrozených stavech, jako je Klippel-Feilův syndrom, Scheuermannova choroba (juvenilní kyfóza), skolióza nebo diskopatie (Magee, 2002).

Nejrozšířenějším problémem ovlivňujícím posturu jsou špatné posturální návyky. Člověk při nich není schopný udržet pro něho ideální posturu, což se ve výsledku projevuje tendencí postupně se hrbit. Bohužel se do jisté míry jedná o trend dnešní doby, kdy velké množství populace tráví značnou část dne sezením, a míra fyzické aktivity, která by tento nešvar do jisté míry mohla kompenzovat, se stále snižuje. Svaly, které svou aktivitou participují na udržování vzpřímené postury, pak nejsou dostatečně silné, aby pracovaly proti gravitační síle.

Rovněž chronická bolest může způsobit špatné držení těla, tedy špatnou posturu. Útlak nervových vláken v oblasti bederní páteře se může projevit rozvojem bolesti v zádech. Takto postižený se pak snaží hledat úlevovou polohu, kdy je bolest redukována, a v té potom setrvává. Tělo si pak nevědomky vytváří nový pohybový stereotyp, který často vyústí v rozvoj skoliotického držení těla až skoliózy (Magee, 2002).

#### **3.2.1 M. iliopsoas**

Dalším faktorem ovlivňujícím posturu jsou svalové dysbalance nebo dokonce kontraktury. Často uváděným příkladem je m. iliopsoas, hlavní flexor kyčelního kloubu. Jak bylo již zmíněno, tento sval je zatěžován při chůzi, vestoje i vsedě, proto má výrazné tendence k retrakcím. Dojde-li však k jeho výraznému zkrácení, může se objevit takzvaný psoatický paradox. V této situaci se z původního flexoru stává extenzor, který svým tahem podporuje rozvoj hyperlordózy v bederní oblasti. Mimo to jsou přítomny zkrácené extenzory páteře a oslabené šikmé břišní svaly (Chaitow, 1997; Magee, 2002).

#### **3.2.2 Hamstringy**

Problematikou vlivu zkrácených hamstringů na pozici pánve a tvar bederní lordózy se ve své práci zabývali (Li, McClure, Pratt, 1996). Studie se zúčastnilo 39 dobrovolníků, kteří v SLR testu (Straigh Leg Raising) dosáhli maximálně 70°. V podstatě se jedná o vyšetření zkrácených flexorů kolenního kloubu tak, jak ho popisuje Janda (2004), kdy

hodnotíme rozsah flexe v kloubu kyčelním s extendovaným kolenem vleže na zádech. Vyšetření je ukončeno v okamžiku, kdy vyšetřující začne cítit tendenci k flexi v kolenním kloubu testované končetiny nebo pohyb pánve (sklápění pánve nazad), eventuálně dojde-li k bolesti svalstva na zadní straně stehna. Dobrovolníci byli nezávisle rozděleni do dvou skupin, kontrolní a tzv. stretching skupiny, která v průběhu následujících tří týdnů prováděla denně protahování hamstringů dle instrukcí. Ještě před započatím výzkumu byla u všech zúčastněných změřena pozice pánve prostřednictvím 3D scanneru v neutrálním postavení, při mírném předklonu a při maximálním předklonu. Po uplynutí třech týdnů byl znovu proveden SLR test a změřena pozice pánve. Dalo by se předpokládat, že pozice pánve bude změněna, neboť všechny hamstringy mají začátek na tuber ischiadicum. Dle naměřených výsledků se u protahujících se probandů výrazně prodloužila klidová délka hamstringů a zvýšila se pohyblivost v kyčelních kloubech. Avšak na sklon pánve v sagitální rovině neměla délka hamstringů žádný vliv, čímž byla vyvrácena teorie, že zkrácené hamstringy svým tahem způsobují retroverzi pánve a s tím spojené snížení bederní lordózy.

Míra, do které hamstringy ovlivňují pozici pánve, tak pravděpodobně záleží i na tom, jaké jsou v dané situaci úhly v kolenních a kyčelních kloubech. Pokud člověk stojí v neutrálním postavení s extendovanými koleny, i výrazně zkrácené hamstringy mohou být v dané pozici uvolněné. Proto nemá dle výsledků protažení těchto svalů žádný dopad na posturu vstojе (Li et al, 1996).

### **3.2.3 Diaphragma pelvis**

Vyšetření svalů pánevního dna, konkrétně diaphragma pelvis, je často opomíjenou záležitostí, neboť se málo myslí na fakt, že i toto svalstvo má vliv na celý axiální systém. Při vyšetřování palpací per rectum se hodnotí odpor svalů, případně bolestivé reakce při jejich spazmu. Svými úpony ovlivňují postavení kosti křížové, čímž ovlivňují i držení celé páteře, která na kosti křížové spočívá (Véle, 2006).

## **4 Možnosti měření pozice pánve**

Pro měření pozice pánve se používají obecně dva typy metod – zobrazovací a neinvazivní. Fyzioterapeut využívá v praxi metody neinvazivní. Výsledky zobrazovacích metod jsou podstatně spolehlivější, neboť nám ukáží přesný obraz snímané oblasti. Některé dnešní moderní metody dokáží zobrazit nejen kostěné, ale i nekostěné struktury, jako jsou vazy, chrupavky, svaly či přilehlé měkké tkáně. Také je při jejich použití eliminována nebo výrazně redukována chyba měření, kterou nejčastěji bývá ve fyzioterapeutické praxi palpační iluze. Na druhou stranu, při užití neinvazivních metod není pacient vystaven žádnému škodlivému vlivu, nejčastěji ve formě záření, a výsledky měření jsou téměř okamžité (Nekula, 2001).

### **4.1 Neinvazivní metody**

#### **4.1.1 Palpation meter**

Palpation meter (PALM) je zařízení sestávající z bublinového inklinometru a dvou kaliperových ramen, které slouží k měření stupně náklonu dané oblasti. Stupnice na inklinometru v podobě polokruhovitěho oblouku je schopna změřit úhel  $30^\circ$  na každou stranu s přesností na  $1^\circ$ . Herrington (2011) ve své studii provedl měření náklonu pánve v sagitální rovině ve stoje prostřednictvím PALM. Nejprve byly vypalповány spinae iliacae anteriores superiores a spinae iliacae posteriores superiores, posléze na ně byla přiložena kaliperová ramena. Sklon pánve, určený jako úhel mezi spojnicí přední a zadní horní spiny a horizontály, byl okamžitě vyčten z inklinometru. Z výsledků opakovaných měření plyne vysoká reliabilita ( $r = 0,87$ ), standardní chyba měření (SEM)  $1,1^\circ$  a nejmenší zaznamatelná rozdílnost (SDD)  $2,5^\circ$ . Podobných výsledků se dobrali ve své práci (Azevedo, Santos, Carneiro, & Andrade, 2014), kteří navíc hodnotili pozici pánve vsedě a při flexi v kyčelních kloubech  $45^\circ$  a  $90^\circ$ .

#### **4.1.2 Digitální inklinometr**

K měření náklonu pánve v sagitální rovině ve stoji byl použit digitální inklinometr v práci (Prushansky, Ezra, Kurse, Man, & Schneiderman, 2008). Přístroj, schopný měřit s přesností  $0,1^\circ$ , měl na své spodní straně připevněné pravítko a dva 40 mm dlouhé čepy uložené pod sebou ve vzdálenosti 55 mm. Vyšetřující přiložil inklinometr v sagitální rovině na pacienta tak, aby se spodní čep dotýkal sakrokokcygeálního skloubení. Měření bylo provedeno v neutrální pozici, následně při maximální anteverzi pánve a při maximální retroverzi pánve. Výsledky plynoucí ze dvou měření vykazovaly vysokou reliabilitu, standardní chyba měření se pohybovala zpravidla kolem  $2^\circ$ . Autor v závěru

práce zmiňuje výhody digitálního inklinometru. Poukazuje na technickou nenáročnost ovládání přístroje, relativně rychlé a přesné měření a na nízkou pořizovací cenu.

#### **4.1.3 Fotografická metoda**

Jedná se o neinvazivní metodu využívající speciálních adhezivních reflexních značek umístěvaných na předem určená anatomická místa lidského těla. Tyto značky jsou poté snímány množstvím kamer a výsledky jsou vyhodnocovány počítačovým programem. Metoda se tak dá použít na měření nejrůznějších úhlů a délek v závislosti na uložení reflexních značek. (Perry, Smith, Straker, Coleman, & O'Sullivan, 2008) ve své práci prostřednictvím fotografické metody zjišťovali postavení pánve ve spontánně zaujatém stoji, ve vzpřímeném sedě a v sedě se skloněnou hlavou. Pánevní sklon byl měřen prostřednictvím úhlu mezi linií spojující trochanter major se spina iliaca anterior superior a vertikálou. (de Oliveira Pezzan, João, Ribeiro, & Manfio, 2011) pak porovnávali sklon pánve a bederní lordózy u dívek, které pravidelně chodí v botách na podpatku a u dívek, které danou obuv nenosí vůbec. Výhodou se u této metody jeví vysoká přesnost zpracování a vyhodnocení výsledků a možnost zjišťování většího množství úhlů a délek najednou. Na druhou stranu, reliabilita výsledků se odvíjí od zkušeností vyšetřujícího, který na základě své palpáce umísťuje adhezivní značky.

#### **4.1.4 Pánevní goniometr**

Optimální postura vsedě je pro lidi odkázané na invalidní vozík nezbytná pro vykonávání běžných denních činností a zvýšení jejich nezávislosti. Správně posturální nastavení se odvíjí od pozice pánve, která představuje v dané poloze základnu pro dobré nastavení a funkci proximálních segmentů těla. Zjištění pozice pánve u osoby na invalidním vozíku je tedy nezbytné, leč často obtížně změřitelné při použití standardních technik. Z toho důvodu byl sestaven pánevní goniometr. Přístroj se skládá ze dvou hlavních částí. První představuje pás, který se umísťuje kolem předních a zadních horních spin, druhou je pak tyč jdoucí rovnoběžně s osou kosti stehenní. Na jejich rozhraní jsou zintegrovány inklinometr a goniometr. Výhodou pánevního goniometru je tedy současné měření jak sklonu pánve, tak úhlu v kyčelním kloubu. (Sprigle, Flinn, Wootten, & McCorry, 2003) ve své studii srovnávali výsledky sklonu pánve získaných za použití pánevního goniometru s rentgenografickou analýzou, na základě čehož se pánevní goniometr osvědčil jako validní pro tato měření. Ačkoliv byl primárně sestrojen pro osoby na invalidním vozíku, může se škála jeho uplatnění rozšířit i pro hodnocení postury u běžných lidí pracujících vsedě a případné následné úpravení ergonomických podmínek pracovního prostředí.



#### **4.1.5 Rastrstereografie**

Rastrstereografie je bezkontaktní neinvazivní metoda sloužící k hodnocení povrchu zad, která byla vytvořena v 80. letech v Německu. Princip metody spočívá v promítání horizontálních paprsků na povrch těla, které vytvářejí pravoúhlou mřížku. Mřížka je však díky nerovnostem těla různě deformována. Tyto deformity jsou zachyceny dvěma kamerami, které povrch těla snímají z různých úhlů. Počítačový program poté zhodnotí výsledky zachycených snímků a určí konvexitu či konkavitu snímané oblasti. Tím jsou automaticky vytvořeny anatomické značky na snímaném povrchu, na základě čehož je program schopen vypočítat trojrozměrný rozměr lidské páteře a dalších klinicky významných parametrů, jako je úklon trupu nebo úhel lordózy a kyfózy. V úrovni zadních horních spin jsou na kůži patrné důlky či jamky. I takto nepatrná deformita v povrchu snímané oblasti je zaznamenána, proto můžeme na základě rozdílné výšky těchto d'olíček vůči horizontální rovině usuzovat na náklonu pánve (Betsch, Wild, Große, Rapp, & Horstmann, 2012). V práci (Furian, Rapp, Eckert, Wild, & Betsch, 2013) autoři udávají standardní chybu měření 1 mm, jedná se tedy o velice přesnou metodu. Nicméně, pozice pánve je zde hodnocena nepřímou na základě kontury povrchu těla, což nebere v potaz například svalové dysbalance, které by se do tvaru povrchu beder mohly promítnout a tím zkreslit výsledek.

Na velice podobném principu pracuje tzv. Moiré-topografie. Optická soustava je v tomto případě tvořena světelným zdrojem a dvěma kamerami v jedné rovině, v rovině paralelní pak mřížkou, která je tvořena soustavou rovnoběžných vláken nepropouštějících světelné záření. Mezi jednotlivými vlákny jsou stejně široké mezery. Na sledovanou osobu jsou před začátkem snímání umístěny značky. Mají funkci orientačních bodů, které dovoluují zpětnou orientaci na pořízených snímcích. Poté je daná osoba umístěna na opačnou stranu mřížky, než ze které přichází zdroj světla. Výsledkem je vznik stínového obrazu vrstevnic, který umožňuje provést prostorovou rekonstrukci tvaru. Na převýšení obrazu má vliv několik faktorů, mezi které patří například vzdálenost zmíněných paralelních rovin, vzdálenost kamer od zdroje světla nebo tloušťka vláken mřížky. Celá soustava by navíc měla být umístěna v zastíněném prostoru (Otáhal, 2010).

#### **4.1.6 Gravity goniometer**

Tento typ goniometru se používal k posuzování flexe, extenze a lateroflexe trupu, kdy se jeho prostřednictvím měřil úhel mezi vertikální rovinou a tečnou k páteři v daném místě. Ve své práci použili (Burdett, Brown, & Fall, 1986) modifikovanou verzi tohoto

goniometru k měření náklonu pánve. Ten určili jako úhel svíraný mezi horizontální linií a kolmicí vedenou na od kosti křížové.

#### **4.1.7 Metoda výpočetní**

Tato metoda slouží k měření náklonu pánve a celkového rozsahu pohybu pánve v sagitální rovině. Nejprve se pomocí kaliperu stanoví vzdálenost mezi stejnostrannou spina iliaca anterior superior (SIAS) a spila iliaca posterior superior (SIPS). Následně se změří vzdálenost SIAS a SIPS od podlahy při vzpřímeném stoji, při maximální anteverzii a při maximální retroverzii pánve. Rozdíly v naměřených vzdálenostech při různých pozicích jsou následně dosazeny do trigonometrické rovnice (funkce sinus), náklon pánve je pak vyhodnocen jako výškový rozdíl bodů. Při náklonu pánve zůstává vzdálenost mezi přední i zadní spinou stejná, pouze se mění jejich vzdálenost od podlahy při anteverzii a retroverzii, na čemž je založen princip této metody. K zajímavému výsledku dospěli (Gajdosik, Simpson, Smith, & DonTigny, 1985), kteří tuto metodu vyhodnotili jako reliabilní pro měření pozice pánve v anteverzii a neutrálním postavení, při retroverzii už nikoliv.

#### **4.1.8 Systém Vicon MX**

Tento systém se řadí mezi optoelektronická zařízení, umožňující komplexní hodnocení pohybu jednotlivých segmentů lidského těla při vykonávání dynamických dějů, zejména pak chůze. Před začátkem měření jsou na definované anatomické body umístěny adhezivní značky. Ty dělíme na aktivní a pasivní, kdy aktivní značky vysílají signál, který je zaznamenáván pomocí speciálních kamer, funkce pasivních značek spočívá v jejich kontrastu vzhledem k pozadí, na kterém je umístěna. Následně se provede statická kalibrace sledovaného subjektu a software přiřadí k bodům s připevněnými značkami segmenty. Když se potom objeví subjekt s připevněnými body ve zkalibrovaném prostoru, je možné pohyb těchto bodů v měřicím software sledovat v reálném čase. Výsledkem je poté dle počtu použitých kamer 2D nebo 3D záznam.

Při využití moderních kinematických systémů je přesnost měření podstatně vyšší, než při použití videokamer. Proto se zvyšuje možnost hodnotit i rotaci segmentů a pohyby ve frontální rovině. Konkrétně u pánve se vyšetřuje její rotace v rovině transversální (pelvic rotation), náklon v rovině sagitální (pelvic tilt), nebo úklon v rovině frontální (pelvic obliquity). Další výhodou je možnost měření momentů síly produkované v kloubech a mechanického výkonu svalů za předpokladu propojení systému s dynamometrickou plošinou.

Nevýhodou systému je jeho vysoká pořizovací cena. Dále se jedná o ryze laboratorní metodu, k jejímuž provozu je nezbytná místnost o rozměrech minimálně 8x8 metrů. Systém dále nemůže obsluhovat fyzioterapeut, nýbrž odborník s odpovídajícím vzděláním. Získané výsledky a zejména potom interpretace dat vyžadují pečlivý rozbor, který je z hlediska časového poměrně náročný. Z uvedeného tedy vyplývá, že podobné systémy nachází své uplatnění pouze ve specializovaných střediscích a pracovištích, která jsou v České republice zatím ojedinělá (Svoboda & Janura, 2010).

#### **4.1.9 Diagnostický systém DTP-2**

Jedná se o neinvazivní diagnostický systém, který je na základě prostorového snímání bodů schopen měřit vzdálenosti jednotlivých segmentů lidského těla, jejich velikosti a úhlové parametry. Celý systém se skládá z pěti součástí.

První z nich je polohový snímač, tvořený pantografickým mechanismem se dvěma rameny. Jejich vzájemná poloha v prostoru je snímána prostřednictvím třech inkrementálních snímačů.

Druhou je elektronická vyhodnocovací jednotka. Ta předzpracovává signály z inkrementálních snímačů prostřednictvím mikroprocesorových obvodů a následně posílá údaje o poloze snímačů do osobního počítače.

Třetí součástí je nastavovací deska, která slouží k upevnění polohového snímače ke stolu a k určení polohy tří nastavovacích bodů, které se nastaví do vodorovné polohy před začátkem měření. Sejmutím těchto bodů je nastaven polohový snímač do počátečního stavu a je také proveden výpočet směrnice vertikální osy, k níž jsou v prostoru vztahovány všechny měřené body.

Předposlední součástí systému je otočná plošina, na které stojí vyšetřovaná osoba. Slouží k určení polohy a otočení vyšetřovaného vůči polohovému snímači.

Poslední část představuje softwarové vybavení. V tomto případě se jedná o program WinPat3. Ten přijímá a dekoduje data v elektronické vyhodnocovací jednotky, provádí výpočet bodů v kartézské soustavě souřadnic, zobrazuje naměřené body a ukládá naměřené data do databáze.

Před zahájením vlastního měření jsou na povrchu těla probanda palpovány a označeny body. V případě měření náklonu pánve se jedná o spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior a trochanter major. Tyto body jsou následně snímány dotykem hrotu polohového snímače a prostřednictvím elektronické vyhodnocovací jednotky přenášeny do počítače. Obslužný program WinPat3 vyhodnotí přijatá data, provede výpočet polohy bodů v třírozměrné kartézské soustavě souřadnic

vzhledem k ideální vertikále a zobrazí naměřená data ve formě výstupních protokolů. Tyto protokoly zahrnují číselné vyjádření bodů v tabulce a grafické zobrazení bodů ve 2D nebo 3D projekci, na základě čehož lze určit jejich polohu a tím specifikovat např. sklon, zakřivení či různé deformity. Opakovanými měřeními byla zjišťována přesnost systému, jejíž hodnota činí  $SD = 1,5$  mm.

Pro svou nízkou hmotnost a snadnou manipulovatelnost je systém vhodný i k použití v terénních podmínkách. Je využívám při posuzování efektu rehabilitačních cvičení nebo pro vyhledávání vadného držení těla, zvláště pak u mladé populace. Díky tomu je výrazně omezena četnost a nutnost prováděných rentgenologických vyšetření (Krejčí, Salinger, Kolisko, Štěpaník, & Novotný, 2004).

## **4.2 Zobrazovací metody**

### **4.2.1 Rentgenografie**

Rentgenové záření představuje elektromagnetické vlnění o velmi krátké vlnové délce. Vzniká nárazem elektronů s vysokou kinetickou energií na hmotu v tzv. rentgence, což je speciálně upravená elektronka. Rtg záření je charakteristické pěti základními vlastnostmi. První představuje schopnost pronikat hmotou, když část záření je absorbována, část rozptýlena. Dále se jedná o schopnost vyvolávat světélkování v určitých krystalických látkách, tzv. luminiscenční efekt; schopnost ionizovat molekuly plynu a kapalin, tzv. ionizační efekt; působení na fotografický materiál, tzv. fotochemický efekt, a v neposlední řadě biologický efekt, tedy schopnost působit určité změny v živé hmotě, například smrt buňky a změnu cytogenetické informace.

Při vyšetřování prochází svazek rtg záření snímanou oblastí, kde je absorbován v závislosti na složení a molekulární hmotnosti vyšetřovaných tkání. Tkáně s vysokou hustotou, jako je např. kost, pohlcují vysoké množství rtg záření a na výsledném snímku se jeví jako světlé. Oproti tomu vzduch a plyny obecně pohlcují pouze minimální množství záření a na snímku jsou tmavé. Po průchodu tkání dopadá záření na kazetu s filmem. Následuje série chemických reakcí a přeměň iontů stříbra a bromu, na jejímž konci je získán stálý rentgenový snímek. Snímky jsou obvykle pořizovány ve dvou projekcích – v předozadní (anteroposteriorní) a bočné. Jsou vhodné proto, že umožní diferencovat uložení struktur v prostoru, díky čemuž mohou být objeveny změny, které by pouze v jedné projekci nemusely být patrné. Nevýhodou je, z důvodu ostrosti obrazu, pořizování snímků pouze ve statické poloze, nejčastěji pak vleže.

Výše popsané platí pro snímkování neboli skiografii. Existuje však i tzv. prosvěcování (skiaskopie). Zde se jedná o kontinuální sledování rtg obrazu vyšetřované osoby. Způsob vzniku obrazu je také odlišný. Zde nedopadá záření procházející pacientem na kazetu s filmem, nýbrž na skiaskopický štít obsahující luminiscenční látku, která mění dopadající záření na viditelný obraz. Štít je součástí zesilovače obrazu, ze kterého je obraz převáděn na monitor. Oproti skiografii má skiaskopie větší radiační zátěž, menší rozlišovací schopnost a malý kontrast, proto obraz pořízený touto metodou není příliš kvalitní. Umožňuje však zachytit dynamické děje, proto se používá především při vyšetření gastrointestinálního traktu, při sledování angiografických a jiných kontrastních vyšetřeních (Bartušek, 2004; Nekula, 2001).

#### **4.2.2 Výpočetní tomografie**

Tato metoda, známá pod označením CT (z anglického Computed Tomography), využívá digitální zpracování dat o absorpci rentgenového záření ve vyšetřovaných vrstvách tkání v mnoha průmětech. Pacient při vyšetření leží na pohyblivé desce, která vjíždí do gantry, tunelu, ve kterém se nachází rentgenka a komplex detektorů. Detektory registrují množství dopadajícího záření a převádí ho na elektrický signál, který je odeslán do počítače. Ten vyhodnotí získané absorpční údaje a rekonstruuje rtg obraz vyšetřované vrstvy. Během vytvoření jednoho skenu (vrstvy), se rentgenka a detektory otočí kolem pacienta o 360°. Počet skenů a šířka vrstvy, která se pohybuje v rozmezí 1 – 10 mm, se liší dle jednotlivých vyšetření. Díky digitálnímu zpracování lze vytvořit třídímní rekonstrukci, která vyšetřovanou oblast zobrazí prostorově. Denzita, tedy míra oslabení záření v jednotlivých místech vyšetřované oblasti, je vyjádřena v Hounsfieldových jednotkách (HU). Denzita vody je 0 HU, denzita kosti +1000 HU, dle Nekuly (2001) dokonce až +3000 HU, denzita vzduchu -1000 HU. Na výsledném obrazu jsou pak určité stupně denzity představovány různým odstínem šedé. Výhodou CT vyšetření je jeho dostupnost a rychlost. Pro CT neexistují žádné absolutní kontraindikace, nicméně radiační zátěž, zejména při vyšetřování v oblasti břicha a pánve, je poměrně vysoká, proto musí být vyšetření indikováno uvážlivě (Bartušek, 2004; Nekula, 2001).

#### **4.2.3 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance (MR) je nejmodernější vyšetřovací metoda. Funguje na principu, že atomová jádra o lichém čísle, která jsou v lidském těle zastoupená převážně vodíkem, se otáčejí kolem své osy po obvodu pomyslného kužele a vydávají elektromagnetické záření. Celková hodnota elektromagnetického záření takto nepravidelně uložených jader se navenek jeví jako nulová. Pokud se nachází v silném

magnetickém poli, seřadí se jádra ve směru siločar. Působením energetického impulsu (tzv. radiofrekvenční puls) dochází k přenosu energie a excitaci protonů vodíku do vyššího energetického stavu. Jakmile tento puls přestane působit, vrátí se protony do původního stavu a vyzáří přebytečnou energii do okolí. Ta je zachycena jako signál na speciálním přijímacím zařízení, na základě kterého je v počítači vytvořen výsledný obraz. Intenzita signálu se odvíjí od chemického složení tkání a je změněna u různých patologických stavů, na výsledném obraze je vyjádřena, podobně jako u CT, rozdílnými odstíny šedé barvy na černobílé škále.

Nejčastější uplatnění magnetické rezonance se nachází v oblasti neuroradiologie. Své využití však má i při patologických stavech muskuloskeletálního systému. Magnetická rezonance totiž dokáže zobrazit všechny jeho součásti – kosti, šlachy, chrupavky, vazy i tekutiny. Při srovnání s CT má MR vyšší rozlišovací schopnost při zobrazování měkkých tkání, možnost zobrazení ve třech základních rovinách, tj. transversální, sagitální a frontální, a absenci ionizujícího záření. Je však podstatně finančně nákladnější, a tedy méně dostupná, než CT. Absolutní kontraindikaci k vyšetření MR představuje zavedený kardiostimulátor a kochleární implantát, relativní kontraindikací jsou kovové implantáty, totální endoprotéza a obecně přítomnost feromagnetických materiálů v těle vyšetřovaného (Bartušek, 2004; Nekula, 2001).

## 5 Kazuistika

Modelovým probandem se pro tuto bakalářskou práci se stal padesátiletý muž s diagnózou M55.1 – Onemocnění lumbálních a jiných meziobratlových plotének s radikulopatií. Pacient byl vybrán z toho důvodu, že absolvoval vyšetření prostřednictvím zobrazovací metody, konkrétně magnetické rezonance. Ze zobrazení jsem byl schopen na základě postavení os sacrum zjistit pozici pánve v sagitální rovině (Obrázek 1).



Obrázek 1. Originální snímek z magnetické rezonance vyšetřovaného pacienta

Během vyšetření aspekci ve stoje byla zřetelná asymetrická Michaelisova routa, asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, nestejně postavení gluteálních rýh, kdy pravá byla níže, hypotrofie hýžd'ového svalstva na pravé straně vůči levé. Bederní lordóza byla nápadně vyhlazená. Dolní úhly lopatek ani ramena nebyly ve stejné úrovni, kdy levá lopatka byla níže, pravé rameno výše. Podkolenní rýhy byly ve stejné výši, celá levá dolní končetina však byla oproti pravé ve vnější rotaci.

Při palpačním vyšetření se levý hřeben kosti kyčelní nacházel mírně výše, stejně jako stejnostranná zadní i přední iliacká spina. Oboustranně se nacházely zadní horní spiny nepatrně výše než přední (Obrázek 2). U někoho by to mohlo značit mírně anteverzní postavení pánve, u někoho by takový nález neznamenal žádnou odchylku od „normy“, neboť existuje řada morfologických variant spin.



Obrázek 2. Palpace zadní a přední horní iliacké spiny.

Následovalo vyšetření funkčních testů páteře. V testu dle Schobera se vzdálenost mezi vyznačenými body zvětšila o 3 cm, v testu dle Stibora o 5 cm, což svědčí pro nedostatečné rozvíjení bederní a hrudní páteře. Výsledek Thomayerova testu byl +23 cm, test lateroflexe pak vyšel shodně 25 cm na obě strany.

Vleže na zádech pacient neudával bolestivost při palpaci velkých trochanterů ani horního okraje symfýzy. Rovněž Patrickův test a testy na vyšetření pánevních ligament byly nebolestivé.

Jak udává Tichý (2006), anteverzní postavení pánve bývá nejčastěji způsobeno nerovnováhou mezi břišními svaly a hlubokými zádovními svaly nebo mezi m. iliopsoas a m. gluteus maximus. M. iliopsoas byl v rámci testu na zkrácené flexory kyčelního kloubu dle Jandy (2004) oboustranně ohodnocen stupněm 1, svědčícím pro mírné zkrácení (stejně jako m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, které jsou vyšetřovány v rámci jednoho testu). Svalová síla velkých hýžd'ových svalů a přímých břišních svalů byla na stupni 5. Během testování zkrácených paravertebrálních svalů vsedě dle Jandy (2004) byla kolmá vzdálenost mezi čelem a stehny 22 cm, což značí pro velké zkrácení. Jak ale autor testu udává, nejedná se o příliš specifické vyšetření, neboť vyšetřovaná oblast zahrnuje mnoho segmentů a rozsah pohybu může být ovlivněn mnoha strukturami. Palpačně však byly paravertebrální svaly v bederní krajině v hypertonu a bolestivé.

Byl změřen i rozsah pohybů v kyčelním kloubu metodou SFTR, kde pacient dosáhl fyziologických rozsahů pohybů. Jedinou výjimku představovala flexe, kde proband



dosáhl shodně na obou stranách aktivním pohybem hodnoty 110°, přičemž za dolní hranici fyziologického rozsahu je považováno 120°. Při provedení stejného testu pasivně bylo však dosaženo hodnoty 125°, aktivní flexe tak byla pravděpodobně omezena z důvodu zvýšeného napětí měkkých tkání.

## 6 Diskuze

Existuje celá řada prací, která se zabývá tématem pánve, a to jak z anatomického, tak z kineziologického hlediska. Co se anatomických poznatků týče, všichni autoři, ze kterých bylo během psaní této bakalářské práce vycházeno, se shodovali.

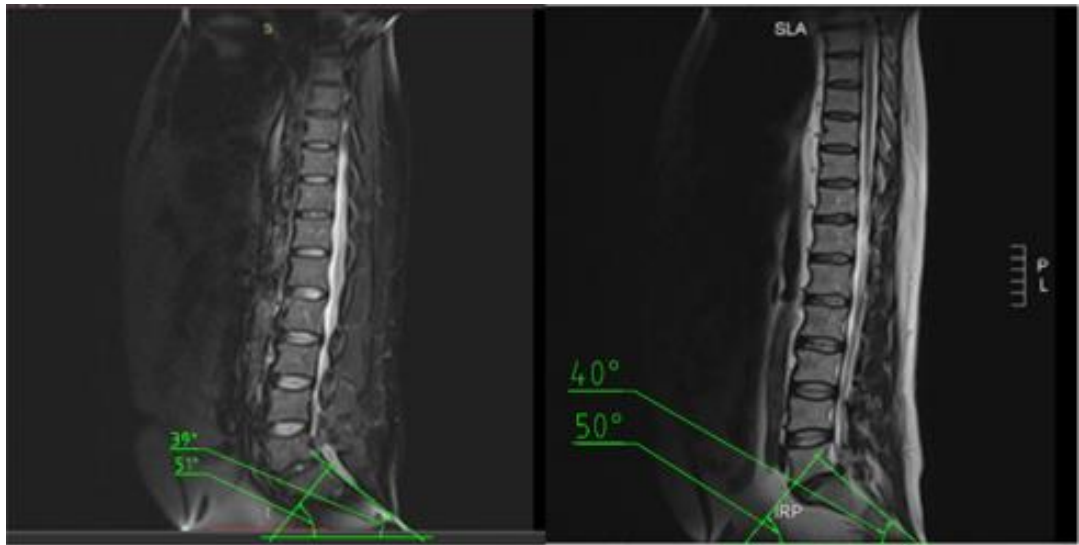
Při hodnocení kineziologie v dané oblasti vychází většina prací z autorů Erdmana a Gutmanna. Ti jako první rozdělili pánev na tři různé typy na základě uložení a tvaru kosti křížové a dále popsali vlastnosti od těchto faktorů se odvíjející, například tvar obratle a disku bederního obratle L5, segment s největší pohyblivostí, zakřivení páteře a v neposlední řadě i klinické důsledky s typem pánve spojené. Pánev však není izolovaná jednotka. Naopak, představuje jakýsi převodní systém, který přenáší zátěž z bederní páteře na dolní končetiny a obráceně. Proto by kineziologické vyšetření pánve mělo zahrnovat i vyšetření kyčelních kloubů a bederní páteře, kdy odchylky v těchto strukturách se mnohdy výrazně projevují do postavení pánve. Během kineziologického hodnocení můžeme narazit na řadu odchylek v postavení pánve. Mezi relativně časté patří šikmá pánev, sakroiliakální posun nebo sakroiliakální blokáda. Dysfunkce, se kterými se v praxi setkáváme relativně vzácně, ale mají o to větší klinický význam, jsou potom inflare – outflare, kostrčový syndrom, dysfunkce pánevní či zafixovaná nutace pánve.

Při hodnocení vlivu pánve na posturální systém je záhodno nejprve seznámit čtenáře s důležitými pojmy. Na těch se autoři, ze kterých bylo čerpáno, shodovali. Základní polohy, ve kterých bývá pánev popisována, jsou statická a dynamická. Naprosto však převažuje popis pánve v pozici statické, konkrétně ve stoji. Při hodnocení pozice však narážíme na problém, kdy neexistuje jednotná norma, která by popisovala pozici správnou. Různí autoři popisují „správnou“ pozici pánve, od které by se odvíjelo i správné držení těla, rozdílně. Věle dokonce tvrdí, že jednotnou normu ani určit nejde, protože správné držení těla je vysoce individuální záležitostí a pro každého jedince se tedy liší. Proto se obecně přijímá fakt, že správná postura je taková, k jejímuž udržení je potřeba co nejmenší svalová aktivita a okolní tkáň a klouby jsou co nejméně zatěžovány a namáhány.

Opomenout bychom neměli ani svaly, které se v oblasti pánve upínají, a jejichž hypertonie nebo naopak hypotonie se může v pozici pánve projevit. V rámci této problematiky jsem narazil na neshody týkající se svalů na zadní straně stehna, tzv. hamstringů. V práci (Li et al, 1996) autoři uvádějí, že zkrácení těchto svalů nemá ve stoji žádný vliv na pozici pánve. Tichý (2006) naopak udává, že pokud je pánev pacienta v anteverzi z důvodu svalové dysbalance mezi m. iliopsoas (přetížený) a m. gluteus

maximus (ochablý), rozvíjí se postupně kompenzační hypertonus hamstringů, aby nedocházelo k ještě většímu antevertnímu postavení pánve. Jak dále uvádí, bylo by hrubou chybou v dané situaci tyto svaly protahovat. Tím tedy jednoznačně popisuje vliv jejich tonu na pozici pánve.

Pánev, jakožto spojný bod mezi trupem a dolními končetinami, je v absolutní většina případů výchozím bodem pro prvotní kineziologický rozbor. Přesné určení pozice pánve, zejména pak jejího sklonu v sagitální rovině, je však v klinické praxi fyzioterapeuta nesmírně obtížné. Za tímto účelem byla vytvořena celá řada pomůcek. Ty se liší v mnoha ohledech, zejména pak v přesnosti, časové náročnosti při jejich použití a složitosti při zacházení s nimi. Naprostá většina však vychází ze stejného základního elementu, který představuje umění palpce vyšetřujícího. Zde narážíme na problém, neboť palpce je velice subjektivní metoda, kdy každý terapeut vnímá a pociťuje dané struktury odlišně a nikdy nedojde při palpaci téže oblasti k absolutní shodě mezi dvěma terapeuty. Jedinou situací, kdy dokážeme určit přesnou pozici pánve, tak zůstává použití zobrazovacích metod. I zde se však mohou vyskytovat drobné odchylky v po sobě následujících měřeních, zejména pak při zjišťování konkrétních úhlů, jak je patrné z Obrázku 3. Pacient, jehož zobrazení z magnetické rezonance jsou přiložena na obrázcích, byl vyšetřován v rámci kazuistiky. Na obrázku 2 je vidět nepatrná asymetrie v postavení předních a zadních horních iliackých spin, což je za ideálních podmínek (stav, kdy se přední a zadní horní spiny nachází v jedné rovině) nález svědčící pro mírné antevertní postavení pánve. Tento nález však může být zkreslen jednak zatím nedostatečnou praxí vyšetřujícího v oblasti palpce, jednak morfológickou odchylkou ve tvaru pánve, které jsou poměrně časté. I za předpokladu, že by se o žádné morfológické odchylky nejednalo a palpce daných struktur by byla precizní, není terapeut z pouhé polohy přiložených prstů určit přesný sklon pánve a její pozici. Na druhou stranu je to však postačující k utvoření si představy o pozici přibližné, na což můžeme navázat celou řadou dalších vyšetření, na základě kterých se snažíme zjistit, proč pánev není v pozici „ideální“.



Obrázek 3. Dvě po sobě následující měření s nepatrně rozdílnými výsledky.

## 7 Závěr

Pletenec dolní končetiny je poměrně rigidní struktura, u které můžeme rozlišit pasivní a aktivní komponenty. Mezi pasivní patří dvě kosti pánevní, kost křížová a jejich spoje, aktivní komponentu pak představují svaly kyčelního kloubu a svaly stehna. Spojením ossa coxae a os sacrum vzniká kostěná pánev. Ta má celou řadu funkcí. Funguje jako transmisní systém, ve kterém dochází k přenosu sil z páteře na dolní končetiny a obráceně, dále jako protektivní a podpůrný systém pro určité vnitřní orgány, či jako inzerční plocha, od které začíná nebo na kterou se upíná mnoho svalů.

Z hlediska postury je pánev považována za centrum posturálních funkcí. Vytváří opornou bázi axiálního systému, která je pevná vsedě a vestoje dynamicky proměnná. Výsledné postavení pánve je z převážné části dáno mírou aktivity svalů, a to nejen přímo upínajících se na pánev, ale přes funkční smyčky i vzdálených, například z oblasti ramenního pletence.

Od pozice pánve se odvíjí postavení a tvar zakřivení páteře, a tedy celé držení těla. Proto je před zahájením celé terapie velice důležité tuto pozici znát. Za tímto účelem byla vytvořena spousta pomůcek, zařízení a systémů, prostřednictvím kterých se s různou mírou přesnosti snaží terapeut postavení pánve zjistit. Výsledek však nikdy nebude zcela přesný, neboť bude vždy zkreslen palpačně subjektivním vnímáním struktur výchozích pro měření, či morfologickou odchylkou, které se v dané oblasti často nacházejí. Jednoho dne třeba vznikne systém, který bude pozici pánve schopný vyhodnotit s absolutní přesností, aniž by pacienta vystavil škodlivým vlivům, zejména ve formě ionizačního záření. Prozatím však zůstává pro zjištění dané problematiky nejpřesnější užití zobrazovacích metod.

## **8 Souhrn**

Cílem této bakalářské práce bylo uvést základní anatomické a kineziologické poznatky pánevní oblasti, ozřejmit problematiku role pozice pánve v posturálním systému člověka a seznámit čtenáře s vybranými metodami a postupy, které jsou k měření pozice pánve více či méně vhodné v klinické fyzioterapeutické praxi. V uvedené diskuzi je poté probírána přesnost měření pozice pánve právě prostřednictvím zmíněných metod s pozicí zjištěnou na základě zobrazovací metody.

## **9 Summary**

After presenting the basic anatomical and kinesiological knowledge of the pelvic region, the aim of this bachelor thesis was to elucidate the role of pelvis position with the postural system of a human and familiarization with the selected methods and procedures, which are more or less suitable for the measurement of the pelvic position in clinical physiotherapeutic practice. The discussion then debates the accuracy of the pelvis position measurement via aforesaid methods with the position ascertained by the imaging techniques.

## 10 Referenční seznam

- Azevedo, D. C., Santos, H., Carneiro, R. L., & Andrade, G. T. (2014). Pelvic Postural Assessment: Reliability of sagittal pelvic position assessments in standing, sitting and during hip flexion using palpation meter. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(2), 210-214. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.05.017
- Bartušek, D. (2004). *Diagnostické zobrazovací metody: pro bakalářské studium fyzioterapie a léčebné rehabilitace*. Brno, Česká republika: Masarykova univerzita
- Betsch, M., Wild, M., Große, B., Rapp, W., & Horstmann, T. (2012). The effect of simulating leg length inequality on spinal posture and pelvic position: a dynamic rasterstereographic analysis. *European Spine Journal*, 21(4), 691-697. doi: 10.1007/s00586-011-1912-5
- Borovanský, L. (1992). *Anatomie, soustava kosterní*. Praha, Česká republika: Triton
- Burdett, R. G., Brown, K. E., & Fall, M. P. (1986). Reliability and Validity of Four Instruments for Measuring Lumbar Spine and Pelvic Positions. *Physical therapy*, 66(5), 677-684.
- de Oliveira Pezzan, P. A., João, S. M., Ribeiro, A. P., & Manfio, E. F. (2011). Postural Assessment of Lumbar Lordosis and Pelvic Alignment Angles in Adolescent Users and Nonusers of High-Helled Shoes. *Journal of Manipulative And Physiological Therapeutics*, 34(9), 614-621. doi: 10.1016/j.jmpt.2011.09.006
- Dobeš, M. et al. (2011). *Diagnostika a terapie funkčních poruch pohybového systému (manuální terapie) pro fyzioterapeuty*. Horní Bludovice, Česká republika: Domiga s.r.o.
- Dylevský, I. (2009a). *Funkční anatomie*. Praha, Česká republika: Grada Publishing
- Dylevský, I. (2009b). *Speciální kineziologie*. Praha, Česká republika: Grada Publishing
- Furian, T. C., Rapp, W., Eckert, S., Wild, M., & Betsch, M. (2013). Spinal posture and pelvic position in three hundred forty-five elementary school children: a rasterstereographic pilot study. *Orthopedic Reviews*, 5(1), 29-33. doi: 10.4081/or.2013.e7
- Gajdosik, R., Simpson, R., Smith, R., & DonTigny, R. L. (1985). Pelvic tilt: Intratester reliability of measuring the standing position and range of motion. *Physical Therapy*, 65(2), 169-174.
- Herrington, L. (2011). Assessment of the degree of pelvic tilt within a normal asymptomatic population. *Manual Therapy*, 16(6), 646-648. doi: 10.1016/j.math.2011.04.006



- Chaitow, L. (1997). *Palpation skills. Assessment and diagnosis through touch*. Edinburgh, Great Britain: Churchill Livingstone
- Janda, V. & kol. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha, Česká republika: Grada Publishing
- Kapandji, A. I. (2008). *The Physiology of the Joints, Volume 3, The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head*. Edinburgh, Great Britain: Churchill Livingstone
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha, Česká republika: Galén
- Krejčí, J., Salinger, J., Kolisko, P., Štěpaník, P., & Novotný, J. (2004). Využití diagnostického systému DTP-2 v kinantropologii, *Tělesná kultura*, 29(1), 98-106.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha, Česká republika: Sdělovací technika, spol. s r. o.
- Li, Y., McClure, P. W., Pratt, N. (1996). The effect of hamstring muscle stretching on standing posture and on lumbar and hip motions during forward bending. *Physical Therapy*, 76(8), 836-849.
- Magee, D. J. (2002). *Orthopedic Physical Assessment*. Philadelphia, PA: Saunders
- Nekula, J. (2001). *Zobrazovací metody muskuloskeletálního systému pro studující fyzioterapie*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého
- Otáhal, J. (2010). *3D topografie trupu a zad člověka*. [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompndium/rhbengn/sw\\_diagnostika\\_moire.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompndium/rhbengn/sw_diagnostika_moire.php)
- Perry, M., Smith, A., Straker, L., Coleman, J., & O'Sullivan, P. (2008). Reliability of sagittal photographic spinal posture assessment in adolescents. *Advances in Physiotherapy*, 10(2), 66-75.
- Prushansky, T., Ezra, N., Kurse, N., Man, L., & Schneiderman, Y. (2008). Reproducibility of sagittal pelvic tilt measurements in normal subjects using digital inclinometry. *Gait & Posture*, 28(3), 513-516. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.01.015>
- Sprigle, S., Flinn, N., McCorry, S., & Wootten, M. (2003). Development and testing of a pelvic goniometer designed to measure pelvic tilt and hip flexion. *Clinical Biomechanics*, 18(5), 462-465. doi: 10.1016/S0268-0033(03)00049-4
- Svoboda, Z., & Janura, M. (2010). Využití 3D kinematické analýzy chůze pro potřeby rehabilitace - systém Vicon MX. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, 26-31.
- Tichý, M. (2006). *Dysfunkce kloubu II, Pánev*. Praha, Česká republika: Miroslav Tichý
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha, Česká republika: Karolinum

Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha, Česká republika: Grada Publishing

Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruchu pohybové soustavy*. Praha, Česká republika: Triton