

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

**Zhodnocení vlivu protažení zkráceného m. iliopsoas na
postavení pánve u mužů metodou DTP-2**

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Michaela Pavelková, obor fyzioterapie

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

Olomouc 2015

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Michaela Pavelková

Název diplomové práce: Zhodnocení vlivu protažení zkráceného m. iliopsoas na postavení pánve u mužů metodou DTP-2

Pracoviště: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2015

Abstrakt: Tato práce se zabývá problematikou vlivu protažení zkráceného m. iliopsoas na postavení pánve ve stoji, u mužů 18 – 30 let. K výzkumu byl využit diagnostický systém DTP-2, který umožňuje snímání bodů na těle pomocí mechanického polohového snímače a jejich vyhodnocení. Součástí práce jsou také teoretické poznatky z anatomie a kineziologie pánve. Pozornost je věnována také vztahu pánve a přilehlých struktur, hodnocení pánve a podrobnějšímu popisu m. iliopsoas. Praktická část práce je zaměřena na hodnocení pánevního sklonu před a po protažení zkráceného m. iliopsoas.

Klíčová slova: hodnocení pánve, pánevní sklon, iliopsoas, DTP-2

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and last name: Bc. Michaela Pavelková

Title of the masters thesis: The assessment of the influence of the stretching of the shortened m. iliopsoas to the attitude of the men's pelvis

Department: Department of physiotherapy, Faculty of physical culture, Palacky University Olomouc

Supervisor: MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.

The year of presentation: 2015

Abstract: This thesis deals with the problems of influence on stretching the shortened m. iliopsoas on the pelvis in a standing position, males 18 to 30 years. For the research was used diagnostic system DTP-2, which enables capture points on the body using a mechanical position sensors and their evaluation. This thesis is also created from theoretical knowledge of anatomy and kinesiology of pelvis. Attention is also paid to the relationship of pelvis and contiguous structures, evaluation of the pelvis and a more detailed description of m. iliopsoas. The practical part is focused on the evaluation of pelvic tilt before and after stretching the shortened m. iliopsoas.

Keywords: assessment of pelvis, pelvic tilt, iliopsoas, DTP-2

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením MUDr. Radmila Dvořáka, Ph.D., uvedla všechny použité literární zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

Děkuji vedoucímu práce MUDr. Radmilu Dvořákovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování diplomové práce a za grafické znázornění naměřených dat. Mé poděkování patří také RNDr. Jakubovi Krejčímu, Ph.D. za pomoc a rady při práci s diagnostickým systémem DTP-2 a za export naměřených dat do přístroje. V neposlední řadě děkuji také RNDr. Milanu Elfmarkovi za statistické zpracování naměřených dat.

OBSAH

2	ÚVOD	9
3	PŘEHLED POZNATKŮ	10
3.1	Anatomie pánve	10
3.1.1	Stavba pánve	10
3.1.2	Vývoj pánve	14
3.1.3	Pohlavní rozdíly na pánvi	16
3.1.4	Vnitřní rozměry pánevní	18
3.1.5	Zevní rozměry pánevní	21
3.1.6	Struktura pánve	22
3.1.7	Typologie pánve	24
3.2	Kineziologie pánve.....	26
3.2.1	Nutace	27
3.2.2	Kontranutace	28
3.2.3	Nutace a kontranutace v souvislosti s posturou	29
3.2.4	Pánevní sklon.....	30
3.3	Vztah pánve a přilehlých struktur	32
3.4	Hodnocení pánve.....	35
3.4.1	Kineziologické vyšetření pánve.....	35
3.4.2	Palpace	35
3.4.3	Pomocné vyšetřovací metody	41
3.5	M. iliopsoas	49
3.5.1	Anatomie a funkce	49
3.5.2	Zkrácení m. iliopsoas	51
3.5.3	Možnosti protažení zkráceného m. iliopsoas	53
3.5.4	Dysfunkce m. iliopsoas.....	54

4	VÝZKUMNÉ CÍLE A HYPOTÉZY	55
4.1	Hlavní cíl.....	55
4.2	Dílčí cíle	55
4.3	Hypotézy	55
5	METODIKA	56
5.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	56
5.2	Vyšetření a sběr dat.....	56
5.2.1	Anamnéza	56
5.2.2	Palpační vyšetření	57
5.2.3	Vyšetření odrazové nohy	57
5.2.4	Vyšetření délky dolních končetin	57
5.2.5	Vyšetření stoje na dvou vahách	58
5.2.6	Vyšetření zkrácených svalů.	58
5.2.7	Vyšetření oslabených svalů	58
5.2.8	Postup měření pomocí diagnostickým systémem DTP-2.....	59
5.2.9	Statistické vyhodnocení dat	62
6	VÝSLEDKY	63
6.1	Testování hypotézy H01	65
6.2	Testování hypotézy H02	66
6.3	Testování hypotézy H03	68
7	DISKUSE.....	70
8	ZÁVĚR	78
9	SOUHRN	79
10	SUMMARY	81
11	REFERENČNÍ SEZNAM	83
12	PŘÍLOHY	89

13	SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK	97
----	----------------------------------	----

2 ÚVOD

Pánevní je základna, která tvoří těžiště těla, spojující trup s dolními končetinami. Její úloha je posturální, kdy pánev tvoří spolu s páteří oporu těla a také lokomoční, kdy se aktivita dolních končetin přenáší na trup. Pánev pomáhá mírnit otřesy a nárazy, které se přenáší na páteř, takže působí jako jakýsi tlumič. Typ a postavení pánve má výrazný vliv na celkovou kvalitu postury a následně také lokomoce. Od kvality postavení pánve se odvíjí správné či chybné posturální vzorce, které mohou vést k přetížení na různých úrovních pohybového systému a následně k bolesti a kompenzačnímu zkrácení a oslabení určitých svalů.

Vyšetření pánve pomocí zobrazovacích metod je nákladné, časově náročné a dochází k velké zátěži pacienta, což může být překážkou zejména při potřebě opakovaného využití zobrazovacích metod na tutéž oblast lidského těla. V běžné praxi se proto využívá kromě zobrazovacích metod také kineziologické vyšetření.

Kineziologické vyšetření je metoda, která je zatížena chybami, vzhledem k subjektivitě vyšetřujícího. Aspekčně – palpační vyšetření se opírá o zkušenost vyšetřujícího a jeho subjektivní vnímání skutečnosti. Z toho vyplývá, že výsledky hodnocení mohou být neobjektivní.

Diagnostický systém DTP-2 byl vyvinut na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v laboratoři lidské motoriky s cílem neinvazivní diagnostiky držení těla bez použití zobrazovacích metod, které zatěžují organismus. Diagnostický systém DTP-2 byl původně zkonstruován pro zaznamenání křivek páteře, jejich změn a vyhodnocení.

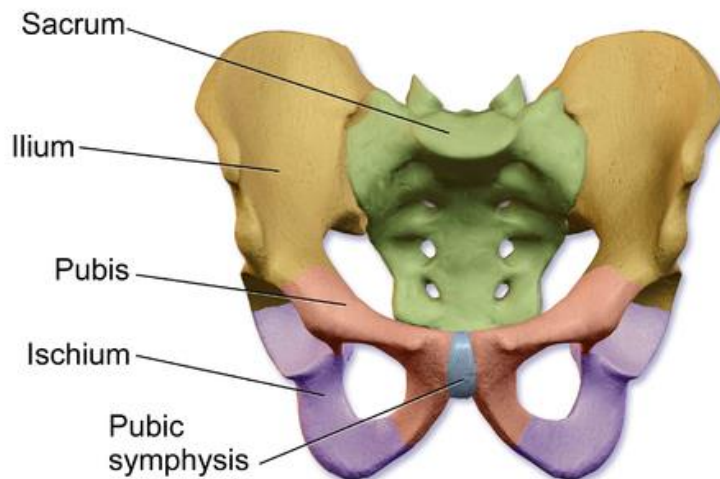
Moje diplomová práce, která se zabývá hodnocením pánve, pomocí diagnostického systému DTP-2, navazuje na již obhájené diplomové práce Lysákové (2011), Willmanna (2011), Lipowské (2012), Bracha (2013) a Zábojníkové (2014). Výzkumný soubor byl tvořen zdravými muži ve věku 18 – 30 let. Cílem práce bylo zjistit, zda má protažení zkráceného m. iliopsoas vliv na postavení pánve u mužů. K posouzení pánevního sklonu a případné změny postavení pánve po protažení m. iliopsoas byly palpovány a snímány horní přední a horní zadní spiny. Výzkum prováděli dva hodnotitelé, aby se zjistilo, zda je tato metoda dostatečně objektivní, to znamená nezávislá na osobě hodnotitele. Aby se zjistilo, jestli je tato metoda dostatečně reliabilní, prováděl měření ten samý hodnotitel několikrát po sobě.

3 PŘEHLED POZNATKŮ

3.1 Anatomie pánve

3.1.1 Stavba pánve

Pánevní kost (os coxae) tvoří pletenec dolní končetiny. Skládá se ze tří částí, jimiž jsou kost kyčelní (os ilium), kost stydká (os pubis) a kost sedací (os ischii). Tyto kosti jsou spojeny sychondrózou, což je chrupavčité spojení.

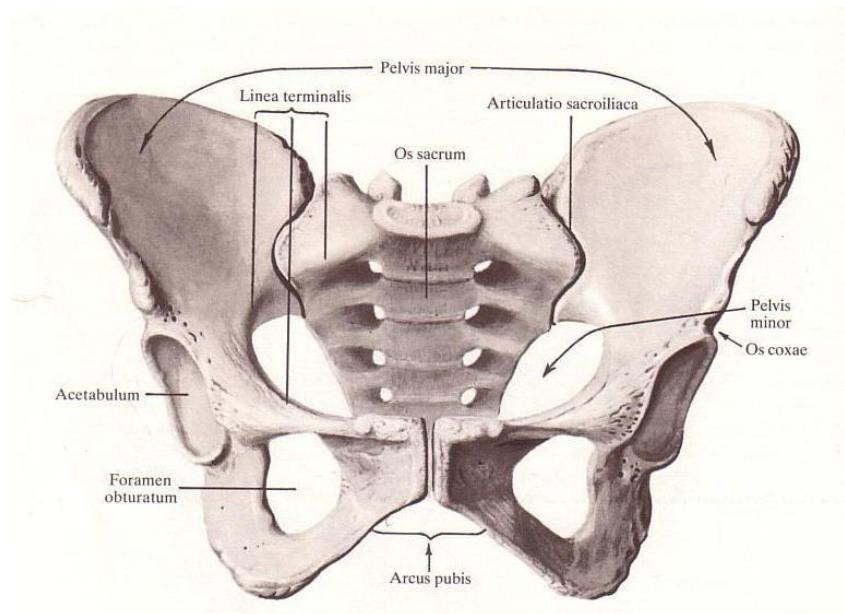


Obrázek 1. Stavba pánve (Platzer, Leonhard & Frotscher, 2004)

Pánev (pelvis) je uzavřený útvar, přičemž pánevní kost má dvě poloviny, které jsou uprostřed spojeny stydkou sponou. Zezadu pánevní kruh doplňuje sakrum. Spojení sakra a os coxae je velmi pevné, proto je možné sakrum považovat za součást pánevního pletence. Z funkčního hlediska se řadí sakrum spíše k pánevnímu pletenci, než k páteři. Tvar pánve a její šířka jsou pro člověka charakteristické, souvisí s pro člověka typickým vzpřímeným držením těla. Při pohledu shora pánev připomíná tunel, jehož horní část je širší než dolní. Pánev se rozděluje na malou pánev (pelvis minor), neboli pánev porodnickou a velkou pánev (pelvis major), která se skládá z obou lopat kyčelních kostí (Čihák, 2003; Hamill & Knutzen, 2003; Kapandji, 1974; Luttgens & Hamilton, 1996 & Sinělnikov, 1970).

Porodnická pánev se nachází mezi os sakrum a os coccygis ze zadní strany, kostí sedací a stydkou, spolu s membrana obturatoria ze stran a symfýzou z přední strany.

Obě pánve od sebe odděluje linea terminalis. Začíná na promontoriu páteře a probíhá podél linea arcuata a horního okraje os pubis, až k hornímu okraji symfýzy.



Obrázek 2. Pelvis major a pelvis minor (Sinělnikov, 1970)

Horní část pánevní kosti je větší a je tvořena kostí kyčelní. Kyčelní kosti se rozevírají kranálně a přitom se rozbíhají zezadu dopředu. Dolní část pánve je tvořena kostí stydkou a sedací. U obou stran se dolní části sbíhají zezadu dopředu (Čihák, 2003; Hamill & Knutzen, 2003; Kapandji, 1974 & Sinělnikov, 1970).

Jamka kyčelního kloubu (acetabulum) se nachází na zevní straně na rozhraní horní a dolní části pánevní kosti. V období růstu se kost sedací, stydká a kyčelní setkávají s chrupavkou v jamce kyčelního kloubu a vytvářejí písmeno Y (cartilago ypsiloformis).

Podle Chmelové, Džupy, Pavelky, Ryšavého, Báči, Vavrečky, Otčenáška a Grilla (2009) je acetabulum tvořeno zadním a předním pilířem, které tvoří dohromady obrácený tvar písmena V. Přední, iliopubický pilíř se skládá z kosti kyčelní a kosti stydké. Zadní pilíř, ischioischiální, je složen z kosti sedací a kyčelní. Nad polovinou předního pilíře se nachází spojení předního a zadního pilíře a to pod úhlem 60°.

Samotná jamka kyčelního kloubu je situována na zevní straně pánevní kosti a má kruhovitý tvar. Její průměr je kolem 5 cm a je tvořena všemi třemi pánevními kostmi. Horní dvě pětiny rozsahu celého acetabula tvoří os ilium. Něco málo přes dvě

pětiny tvoří os ischii a os pubis méně než jednu pětinu acetabula (Čihák, 2003 & Sinělnikov, 1970).

Pletenec dolní končetiny (*cinguli membri inferioris*) se skládá z křížokyčelního skloubení (*articulatio sacroiliaca*), chrupavčitého spojení spony stydké (*symphysis pubica*) a ligament pánve, která tvoří vazivová spojení na pánvi. Kloub křížokyčelní je kloubem tuhým, *amphiarthrosis*. Styčné plochy tohoto kloubu jsou nepravidelné a mírně zvlňené, což má za následek velmi malou pohyblivost v tomto skloubení. Kloubní plocha na kyčelní kosti je spíše konvexní, na kosti křížové spíše konkávní. Přiléhající styčné kloubní plochy tohoto kloubu jsou *facies auricularis ossis sacri* a *facies auricularis ossis ilii*. Tyto kloubní plochy pokrývá na povrchu vazivová chrupavka, ve větší hloubce hyalinní. Obě kloubní plochy se prohýbají.

Kloubní pouzdro tohoto kloubu je tuhé a krátké a je přímým pokračováním periostu. Vazy, které jej zpevňují, jsou *ligamentum sacroiliacum anterius*, *ligamentum sacroiliacum posterius*, *ligamentum sacroiliacum interosseum* a *ligamentum iliolumbale*, které má dvě části, horní a spodní (Borovanský, 1976; Čihák, 2003; Hamilton, 1996; Kapandji, 1974 & Luttgens, Nariya & Dobariya, 2013).

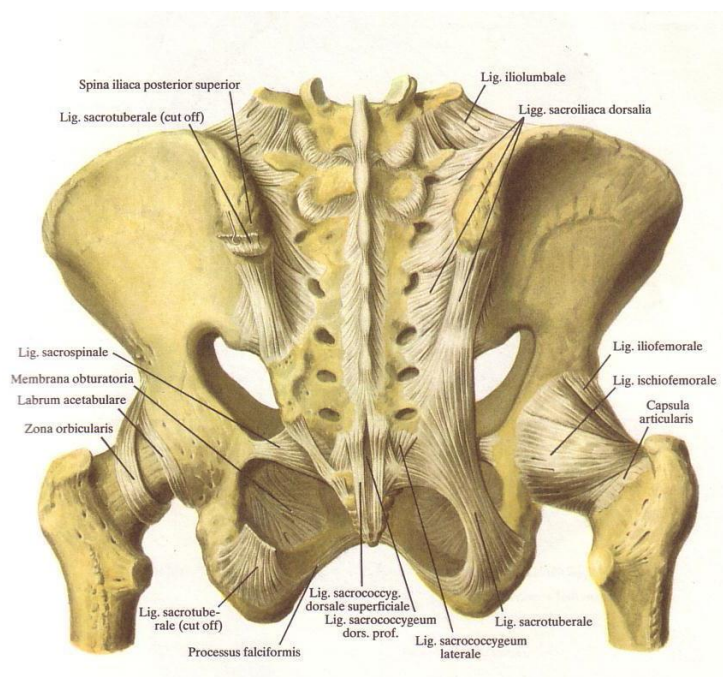
Articulatio sacroiliaca je synoviálním kloubem, který má dle Belangera a Dala (2011); Buchowskiho et al. (2005); Dreyfusse, Dreyera, Cola a Maya in Al-khayer a Grevitta (2007) a Bowena a Cassidyho (in Lee, 1999) tvar ucha nebo bumerangu. Pohyby křížokyčelního kloubu jsou pouze malého rozsahu vzhledem ke styčným plochám v kloubu. Jsou to kývavé pohyby vůči horizontální ose na úrovni S2. Tyto pohyby mají vliv na stlačování a napínání symfýzy a také jsou důležité pro správné postavení pánve vůči páteři a pro správný pánevní sklon (Borovanský, 1976; Čihák, 2003 & Kapandji, 1974).

Spona stydká je spojení tvořené chrupavkou a zahrnuje obě stydké kosti, které jsou spojeny vepředu. Dle Borovanského (1976) a Čiháka (2003) je vlastní spojení obou stydkých kostí zajištěno pomocí chrupavčité destičky *discus interpubicus*, která se nachází mezi *facies symphysiales* obou kostí. *Discus interpubicus* je u muže vysoký 50 mm a u ženy 45 mm. U žen bývá podle Sinělnikova (1970) tenčí a kratší. V místech, kde diskus přiléhá ke kostem, je tvořen hyalinní chrupavkou, ve střední části chrupavkou vazivovou, kde může vznikat štěrbina, která je vyplněna tekutinou, takže

symfýza připomíná kloub. U žen bývá hmatná při vyšetření per vaginam eminentia retropubica. Tato hrana vyčnívá dozadu z disku na hranici jeho horní a střední třetiny.

Symfýzu zpevňují vazivová spojení ligamentum pubicum superius a ligamentum pubicum inferius (ligamentum arcuatum pubis). Toto spojení je velmi silné. Po protěti symfýzy je schopné udržet spojení obou pánevních kostí. Celkově je symphysis pubica velmi pevná, ale její struktura se mění v těhotenství, kdy se vlivem hormonálních změn u ženy stává řidší a prosáklejší (Čihák, 2003 & Silněnikov, 1970).

Ligamenta jsou vazivová spojení, která pánev zpevňují. Ligamentum inguinale se rozpíná od spina iliaca anterior superior až na tuberculum pubicum. Toto spojení je spíše než vaz dolním okrajem aponeuróz břišních svalů (m. obliquus externus abdominis, internus abdominis a fascie m. transversus abdominis). Ligamentum sacrospinale má tvar vějíře. Rozpíná se od boku spodní části os sacrum a od os coccygis na spina ischiadica. Jeho vlákna jdou superiorně, mediálně a inferiorně. Ligamentum sacrotuberale jde od křížové kosti a kostrče na tuber ischiadicum. Směr jeho vláken je šikmo laterokaudálně. Ligamentum sacrotuberale kříží ligamentum sacrospinale po jeho zadní straně. Ligamentum sacrospinale a sacrotuberale doplňují zářezy incisura ischiadica major a minor v otvory. Díky nim vzniká foramen ischiadicum majus a minus. Tyto otvory jsou vstupem pro cévy a nervy a výstupem svalů z pánve (Čihák, 2003 & Kapandji, 1974).



Obrázek 3. Ligamenta pánve (Siněnikov, 1970)

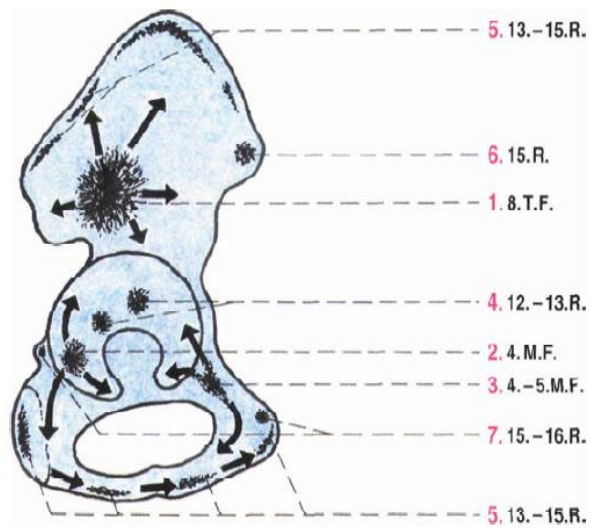
Foramen obturatum je otvor, který uzavírá membrána obturatoria (Čihák, 2003). Dle Silněnikova (1970) je pánev místem, kde se kromě velkých cév a nervů nachází také orgány gastrointestinálního a urogenitálního traktu.

3.1.2 Vývoj pánve

Osifikační jádra se v pánevní kosti objevují velmi brzy. V os ilium se osifikační jádro nachází těsně nad incisura ischiadica major. Je patrné od 8. fetálního týdne plodu. V těle kosti sedací se začíná vytvářet osifikační jádro ve 4. fetálním měsíci. Os pubis má osifikační jádro poblíž acetabula a je patrné ve 4. – 5. fetálním měsíci. Osifikace se šíří z těchto tří osifikačních jader do každé kosti samostatně. Chrupavkou je při narození tvořená část přední strany os ilium, crista iliaca, celá oblast acetabula a část dolního okraje os coxae.

Chrupavka na zevní straně acetabula tvoří velkou část, která se při přechodu na vnitřní stranu zužuje a vytváří písmeno Y, odděluje os ilium, os ischii a os pubis. Chrupavka při dolním okraji os coxae jde přes sedací hrbol a pokračuje až k facies symphysialis. V 7. - 8. roce života srůstají os ischii a os pubis svými rameny, což probíhá na spodní straně foramen obturatum. Ve 12. – 13. roce probíhá osifikace cartilago ypsiloformis, která má začátek ve dvou sekundárních osifikačních centrech v acetabulu. Z jednoho či druhého vzniká os acetabuli.

Osifikace chrupavčitého pruhu dolního okraje os coxae osifikuje nad tuber ischiadicum a jeho osifikace se šíří dopředu. Ve stejnou dobu se šířením osifikace dopředu dochází ke splývání osifikace a okolní kosti. Toto se děje mezi 15. a 18. rokem. Sekundární apofýzy, které jsou samostatné, se mohou vyskytovat okolo 15. - 16. roku a objevují se ve spina iliaca anterior superior, na symfýzovém okraji os pubis, spina ischiadica a v tuberculum pubicum. Tyto apofýzy splývají s okolím po 16. – 18. roce (Čihák, 2003 & Silněnikov, 1970). Všechna osifikační centra by měla být uzavřena do 20. – 25. roku života. Chlapecká pánev je vyšší a dívčí pánev je zase širší než chlapecká (Silněnikov, 1970).



Obrázek 4. Osifikační jádra – pořadí - červeně a doba vzniku - černě (Čihák, 2003)

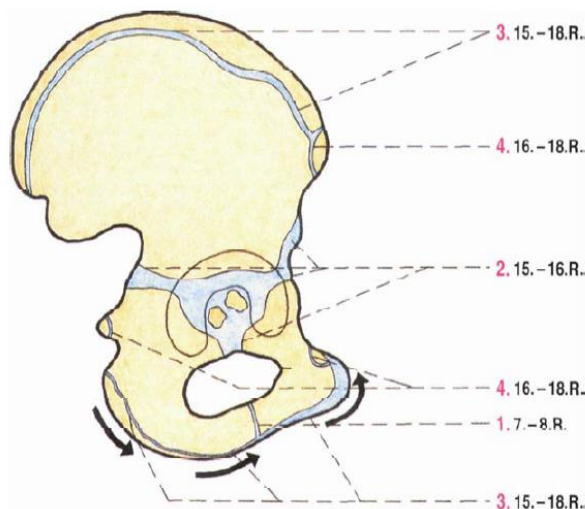
Vysvětlivky:

T – týden

M – měsíc

R – rok

F - fetální



Obrázek 5. Samostatně osifikující části – pořadí - červeně a doba splývání – černě (Čihák, 2003)

Vysvětlivky:

T – týden

M – měsíc

R – rok

F - fetální

3.1.3 Pohlavní rozdíly na pánvi

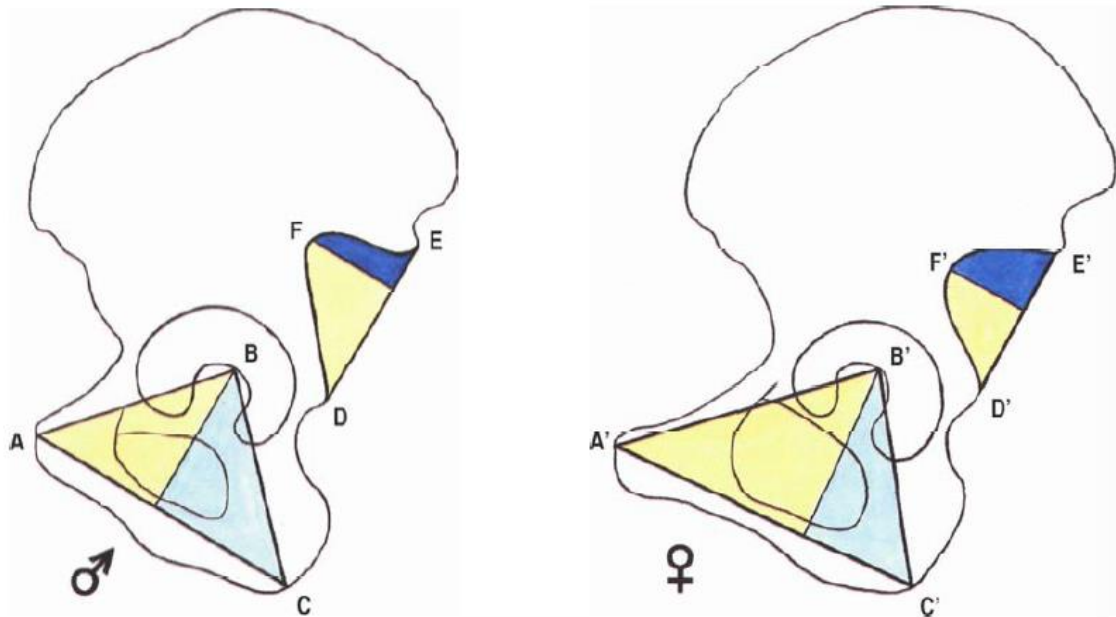
Na pánvi se rozlišuje dle Betti, von Cramon-Taubadel, Manica a Lycett (2013) malá pánev (pelvis minor) - pravá pánev a velká pánev (pelvis major) - nepravá pánev. Pelvis major a minor jsou odděleny prostřednictvím linea terminalis. Tato linie začíná na promontoriu, pokračuje obloukovitě z křížové kosti na kost kyčelní jako linea arcuata a odtud jde na ramus superior ossis pubis. Pelvis major je tedy tvořena křídly kyčelních kostí. Pelvis minor je tvořena vzadu konkávně tvarovanou os sacrum a os coccygis, laterálně a vpředu dolní částí os ilium, os ischii a os pubis (Betti, von Cramon-Taubadel, Manica & Lycett, 2013 & Borovanský, 1976).

Mužská a ženská pánev se liší svou velikostí, tvarem a rozměry. Celkově jsou všechny transverzální rozměry větší u ženy. Jedním z rozdílů je méně vyčnívající

promontorium u ženy, díky němuž má vchod do malé pánve oválný tvar. Muži mají vzhledem k vyčnívajícimu promontoriu vchod do malé pánve spíše srdčitého tvaru (Hamill & Knutzen, 2003 & Silněnikov, 1970). U muže je symphysis pubica vyšší než u ženy. Muži mají symfýzu kolem 5 cm, ženy 4,5 cm. Angulus pubicus je ostrý úhel, který vytváří dolní ramena kostí stydkých u muže. Angulus pubicus se nachází vepředu při symfýze.

Silněnikov (1970) je toho názoru, že u muže měří tento úhel $70 - 75^\circ$. Arcus pubicus se vytváří vepředu při symfýze u ženy. Je to tupý úhel, se širokým obloukovým spojením, který vytváří dolní ramena kostí stydkých. Dle Silněnikova (1970) má tento úhel u žen velikost $90 - 100^\circ$. Dalším rozdílem je to, že u ženy je dolní rameno kosti stydké štíhlé a obloukovitě zakřivené, kdežto u muže je dolní rameno kosti stydké v místě crista phallica špičaté. U muže je skoro stejná vzdálenost ze středu fossa acetabuli k dolnímu okraji tuber ischiadicum a k hornímu okraji facies symphysialis. U ženy je vzdálenost k facies symphysialis větší než u muže.

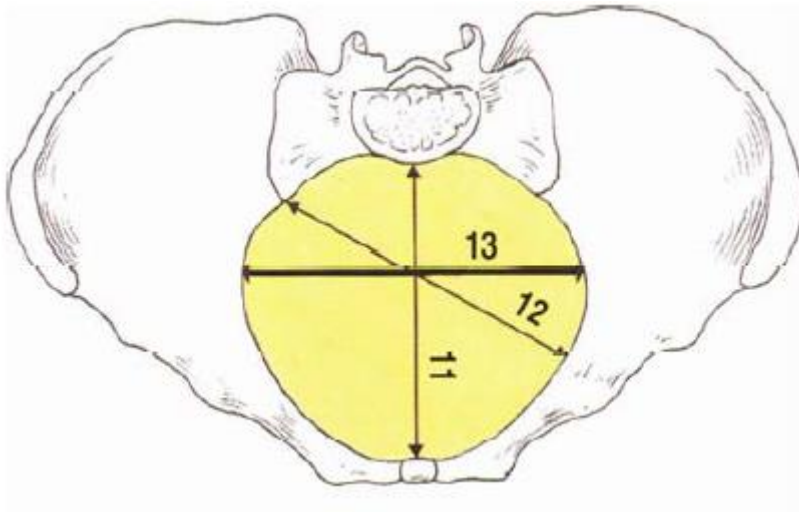
U ženy je širší a mělkčí incisura ischiadica major, vytváří pravidelný půloblouk. U muže je zářez v horní části půlobloubku hlubší. Rozdíl je také v mužské a ženské kostrči. U ženy je kostrč vzhledem k možnému porodu kratší a v sychondróze, kterou je připojena ke kosti křížové, je pohyblivější a lze ji odklonit dozadu. U ženy jsou lopaty kostí kyčelních více rozevřené než u muže, nemusí tomu tak ovšem být vždy. Foramen obturatum má žena trojhranně zaoblené a nižší, kdežto muži jej mají spíše vejčité zaoblené. Incisura ischiadica minor bývá u ženy širší a mělkčí. Pohlavní rozdíly na pánvi jsou zřetelné už ve 4. fetálním měsíci plodu (Borovanský, 1976; Čihák, 2003 & Kapandji, 1974).



Obrázek 6. Rozdíl ve tvaru incisura ischiadica major, v oblasti os ischii a v oblasti horního ramene stydké kosti u muže a ženy (Čihák, 2003)

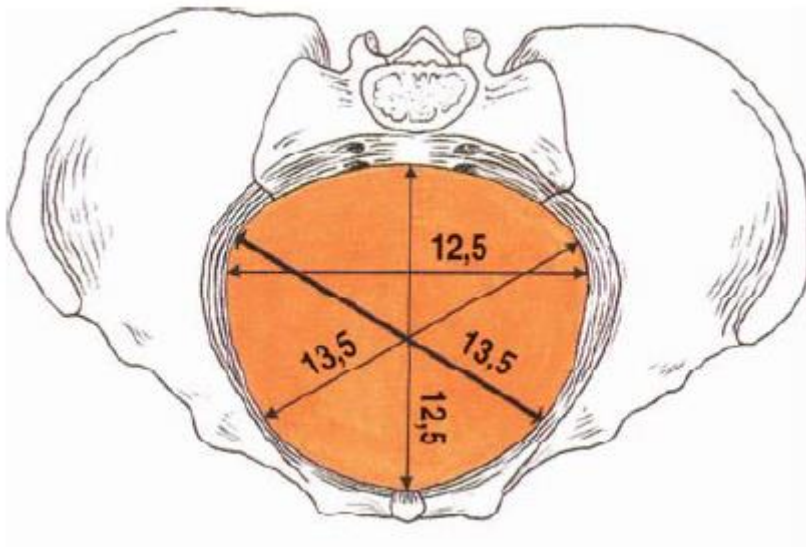
3.1.4 Vnitřní rozměry pánevní

Vnitřní rozměry pánevní jsou prostory, které jsou proloženy myšlenými rovinami. Toto je důležité zejména u žen, z hlediska porodu. Aby porod probíhal normálně, musí být zachovány a mít správný rozměr diameter recta (přímý, neboli předozadní rozměr), diameter transversa (příčný rozměr) a diameter obliqua a dextra et sinistra (šikmý rozměr, pravý a levý), které se nachází u vchodu a šíře pánevní. Ke vnitřním prostorům pánve patří pánevní vchod (apertura pelvis superior, neboli aditus pelvis). Apertura pelvis superior je rovina, která je proložena promontoriem, linea terminalis a horním okrajem symfýzy. Tato rovina se tvarově podobá příčnému oválu, do kterého prominuje promontorium.



Obrázek 7. Aditus pelvis (Čihák, 2003)

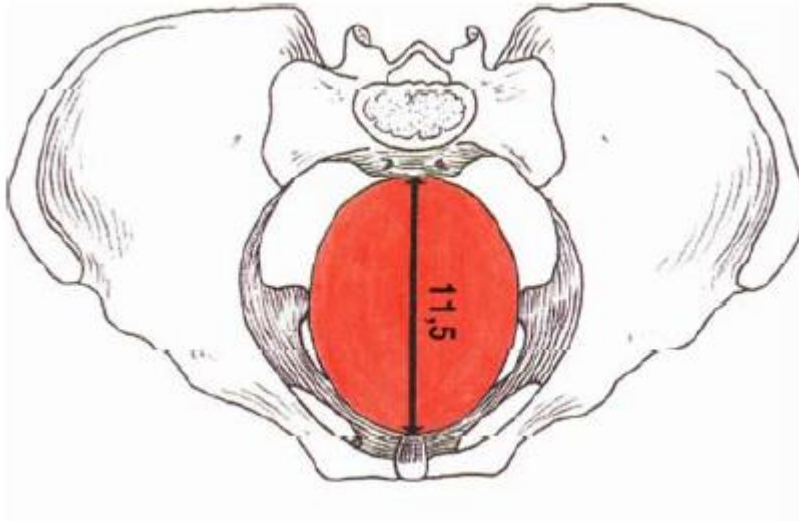
Důležitým rozměrem je zde diameter transversa. U žen by měl mít alespoň 13 cm. Je to příčná vzdálenost mezi oběma linea terminalis. Pánevní šíře (amplitudo pelvis) je proložena středem jamky kyčelního kloubu, středem symfýzy a rozhraním S2 a S3. Největším rozměrem celé malé pánve je zde se vyskytující diameter obliqua dextra et sinistra, který má 13,5 cm. Jde od incisura ischiadica major k sulcus obturatorius protilehlé strany.



Obrázek 8. Amplitudo pelvis (Čihák, 2003)

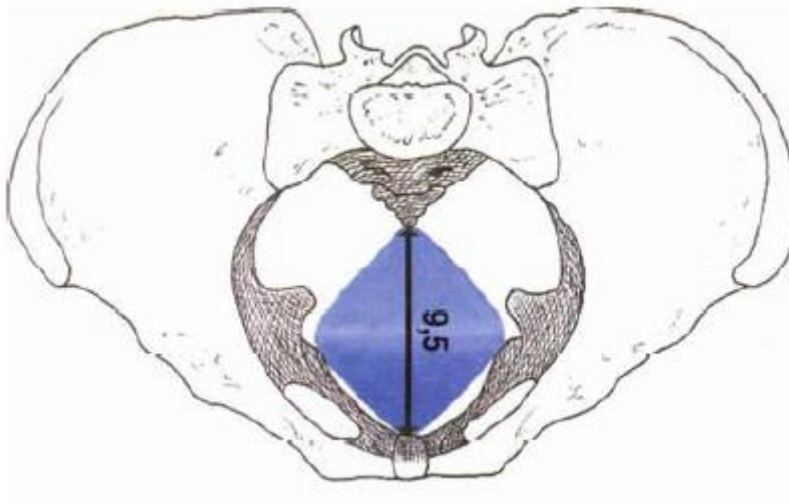
Úžina pánevní (angustia pelvis) je rovina, která je proložena okrajem spina ischiadica, dolním okrajem symfýzy a kaudálním koncem os coccygis. Zde se nachází

nejušší místo pánve. V této rovině je největší diameter recta, předozadní rozměr, který měří u ženy 11,5 cm.



Obrázek 9. Angustia pelvis (Čihák, 2003)

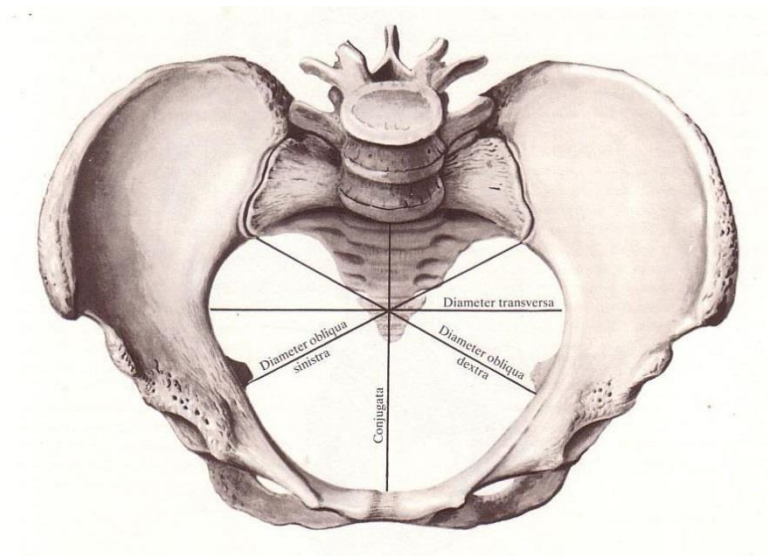
Východ pánevní (apertura pelvis inferior, neboli exitus pelvis) je proložen koncem kostrče, tuber ischiadicum a dolním okrajem symfýzy. Je tvořen dvěma rovinami, které mají tvar trojúhelníku. Tyto roviny jsou k sobě šikmo nakloněny a stýkají se na spojnici obou tuber ischiadica. Přední trojúhelník se nazývá trigonum urogenitale a zadní trojúhelník trigonum anale.



Obrázek 10. Exitus pelvis (Čihák, 2003)

Důležitým rozměrem je zde diameter recta, který se táhne od dolního okraje kostrče k dolnímu okraji symfýzy. U ženy měří 9 - 9,5 cm. Při porodu se kostrč odkloní

dozadu, což je způsobeno tlakem hlavičky dítěte. Tímto se rozměr zvětší na 11 - 11,5 cm.



Obrázek 11. Vnitřní rozměry pánve (Sinělnikov, 1970)

Při porodu se hlavička dítěte staví svou předozadní osou v každé rovině pánve do nejdelšího rozměru. Prvně vstupuje do vchodu pánevního v příčném rozměru, pokračuje do pánevní šíře v šikmém rozměru a v pánevní úžině a pánevním východu se stáčí do přímého rozměru. Dalšími rozměry důležitými pro porod plodu jsou conjugata obstetricia, neboli porodnický přímý průměr pánevního vchodu a conjugata diagonalis. Conjugata obstetricia je skutečný předozadní rozměr vchodu pánevního. Jeho šíře má být u ženy nejméně 10,5 cm. Conjugata diagonalis je jediný rozměr na pánvi, který se dá skutečně měřit. Táhne se od promontoria k dolnímu okraji symfýzy. Má mít 12,5 - 13 cm. Důležitou osou pánve je axis pelvis. Je to osa, která kopíruje zakřivení kanálu, jímž při porodu prochází plod. Tato křivka je rovnoběžná se zakřivením os coccygis a spojuje středy všech čtyř předozadních rozměrů (Borovanský, 1976 & Čihák, 2003).

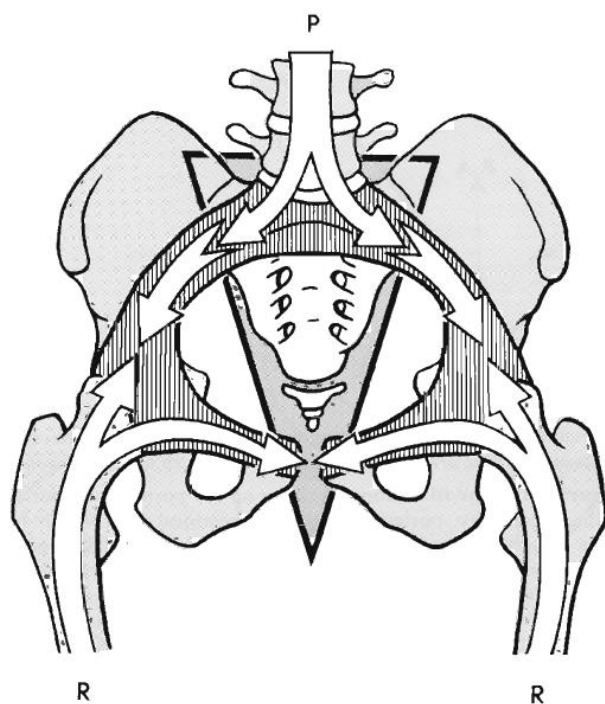
3.1.5 Zevní rozměry pánevní

Vnitřní rozměry pánve není možno na živém člověku určovat přímo, proto se měří zevní rozměry pánevní. Ze zevních rozměrů pánve se určuje nepřímě, jestli jsou vnitřní rozměry pánevní dostačující pro normální a nekomplikovaný průběh porodu.

Jeden z důležitých zevních rozměrů je distantia bispinalis, která má být u ženy alespoň 26 cm. Měří se vzdálenost mezi oběma spinae iliacae anteriores superiores. Distantia bicristalis je vzdálenost mezi cristae iliacae pravé a levé strany. Její délka by měla být alespoň 29 cm. Distantia bitrochanterica by měla být minimálně 31 cm. Měří se vzdálenost obou velkých trochanterů. Coniungata externa, neboli diameter Baudelocquei je vzdálenost od trnu L5 k hornímu okraji stydké kosti. U ženy by tato vzdálenost měl být minimálně 18 cm (Borovanský, 1976 & Čihák, 2003).

3.1.6 Struktura pánve

Pánev je základna, přes kterou se přenáší síly z páteře na dolní končetiny. Funguje také jako tlumící systém nárazů a podpora vnitřních orgánů, které chrání před poraněním. Síly, které jsou způsobeny hmotností těla, jsou přenášeny rovnoměrně podél lopat kostí kyčelních až k acetabulu. Síly vycházející z dolních končetin do těla jsou přenášeny na acetabulum prostřednictvím hlavice a krčku femuru. Pánev je základnou, která tvoří pevnou a stabilní bázi pro páteř, která ale také mírně pruží. Díky ní může být pánev flexibilní (Kapandji, 1974; Lewit, 2003; Magee, 2007; Paterson, 2011 & Véle, 2006).



Obrázek 12. Přenos sil v pánvi (Kapandji, 1974)

Vysvětlivky:

P – Síly, přenášené z páteře na dolní končetiny

R – Síly, přenášející se z dolních končetin do těla

Pánev, která není nijak postižena, by neměla mít výraznější rotační složky, nebo boční sešikmení. Přičemž oba kyčelní klouby by měly být správně vycentrované a bederní páteř by neměla disponovat větší stranovou rotací či vychýlením. Vyvážení páteře a pánve je velmi důležité pro správný chůzový stereotyp a pohyb člověka celkově (Repko, Krbec, Chaloupka, Tichý, Šprláková-Puková, 2008).

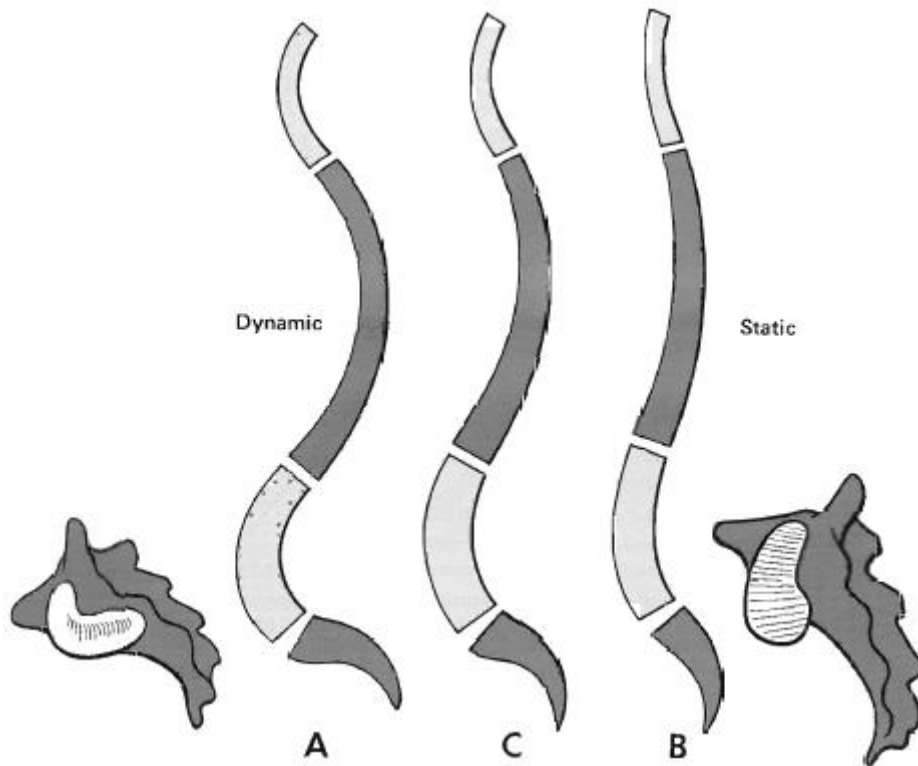
Část síly z dolních končetin, což je reakční síla země, se přenáší k ramus ossis pubis a je vyvážená na symfýze stejnou silou z druhé strany. Tyto síly vytváří kompletní pánevní kruh. Sakrum je nahoře širší a dole užší, v horní části se zužuje směrem dorzálním a má tvar klínu (Kapandji, 1974 & Solonen in Lewit, 2003). Sakrum je upevněno vertikálně ligamenty mezi dvěma kyčelními kostmi pomocí

samouzamykacího systému, což znamená, že čím větší hmotnost na sakrum působí, tím je mezi kostmi drženo pevněji.

Sakrum leží mezi kostmi kyčelními v transverzální rovině. Obě kyčelní kosti působí jako páky, které mají body otáčení v křížokyčelním skloubení. Mechanický odpor umožňují sakroiliakální ligamenta. Působíště síly je vepředu na symphysis pubica. Pokud dojde k rozpojení symphysis pubica, tak se prostor mezi kyčelními kostmi rozšíří a sakrum není již mezi kostmi kyčelními drženo dost pevně. Proto může dojít k jeho posunu dopředu a tím ke ztrátě mechanické pevnosti pánevního kruhu (Kapandji, 1974).

3.1.7 Typologie pánve

Každá pánev je jedinečná a má svou typickou strukturu. Delmas (in Kapandji, 1974) zjistil, že se objevuje souvislost mezi typem a zakřivením páteře a strukturou sakra a jeho artikulačních ploch. Typy páteře a pánve rozdělil do tří skupin. První skupina, která je označena jako typ A, má výrazné zakřivení páteře. Tato páteř se označuje jako dynamická. Sakrum u tohoto typu zakřivení páteře leží horizontálně a artikulační plocha je hlouběji uložená a je více ohnutá. Typ B je označován jako statický typ. Páteř má jen mírné zakřivení, sakrum leží vertikálně a artikulační plocha je prodloužená a lehce ohnutá. U tohoto typu je sakroiliakální kloub méně pohyblivý, než u typu A. Často se objevuje u dětí a podobné zakřivení páteře můžeme nalézt i u primátů. Podle Delmase (in Kapandji, 1974) je typ C mezistupněm mezi typem A a typem B.



Obrázek 13. Typy páteře a pánve (Kapandji, 1974)

Vysvětlivky:

A – dynamický typ páteře

B – statický typ páteře

C – přechodný typ páteře

Podle Erdmanna a Gutmanna (in Lewit, 2003) na typu pánve závisí její statika a funkce. Pánev podléhá velké variabilitě a spouště anomáliím. Jeden z důvodů velké variability je poslední obratel bederní páteře, který odděluje bederní páteř a kost křížovou. Jednou z variant je zešikmení křížové kosti. To má za následek změnu statiky páteře. Sakrum může mít různou délku, což zapříčiňuje změněné postavení a sklon sakra a promontoria. Existují 3 typy pánve, které mají díky odlišné stavbě jiný mechanismus funkce a patofyziologie pánve. Erdmann a Gutmann (in Lewit, 2003) uvádějí, že se rozlišuje pánev „vysoká asimilační“, která má sklon k degeneraci destičky L5, hypermobilitě a následné ligamentové bolesti. Tato pánev má vysoko uložené promontorium a dlouhou křížovou kost. Sklon kosti křížové je u této pánve 50 – 70°,

sklon krycí destičky S1 je 15 – 30°. Nejvíce pohyblivou strukturou je zde segment L5 – S1.

Druhým typem je pánev označovaná jako „normální“ nebo průměrná. Sklon krycí destičky S1 je 30 – 50° a sklon kosti křížové 35 – 50°. Nejvíce pohyblivý je segment L4 – L5. Tento typ pánve má sklon k blokádám a postižení destičky L5.

Třetím typem je pánev „přetěžovaná“. Charakteristické je u ní nízko položené promontorium a velký pánevní sklon a křížové kosti. Sklon kosti křížové je zde 15 – 30° a sklon krycí destičky S1 50 – 70°. Segment disponující největší pohyblivostí je L4 – L5. Tento typ pánve má sklon k lumbosakrálním, sakroiliakálním a kyčelním blokádám a artrózám.

V závislosti na typu pánve je také zakřivena bederní páteř a výška meziobratlového disku souvisí s pohyblivostí daného segmentu páteře. Proto by například měla být jinak posuzována výrazná bederní lordóza u asimilační pánve a jinak u pánve přetěžované (Erdmann & Gutmann in Lewit, 2003)

3.2 Kineziologie pánve

V oblasti pánve se dějí pohyby v rovině sagitální, frontální a horizontální. U pánevního pletence nenalezneme podobný pohyb, jako je skapulohumerální rytmus u pletence ramenního. Důvodem je to, že pravá a levá dolní končetina jsou na sobě při pohybu navzájem závislé. Pohyby pánve jsou také úzce spjaty s pohyby bederního úseku páteře a pohyby dolních končetin. Acetabulum nelimituje hlavici kosti stehenní v pohybu tolik jako lopatka hlavici kosti pažní. Samostatný pohyb pánve a dolních končetin je možný stejně jako pohyb společný.

Samostatný pohyb dolních končetin je možný v poloze vleže na zádech nebo na břiše při fixovaném trupu a pánvi. V sagitální rovině je možný pohyb do antevertze a retrovertze, v rovině frontální sešikmení pánve a v rovině horizontální rotace pánve kolem vertikální osy. Dále se objevuje torze pánve (Hamill & Knutzen, 2003 & Véle, 2006). Antevertze je pohyb, při kterém jde symfýza směrem dolů a prohlubuje se bederní lordóza. Tento pohyb vykonává m. iliopsoas. Při antevertzi dochází k lehké flexi v kyčelních kloubech a hyperextenzi v bederní páteři.

Retroverze je pohyb, při němž jde symfýza směrem nahoru a bederní lordóza se zmenšuje. Na tomto pohybu se podílí přímé břišní svalstvo a hamstringy. Při retroverzi dochází k extenzi v kyčelních kloubech a k lehké flexi v bederní páteři (Luttgens & Hamilton, 1996 & Věle, 2006).

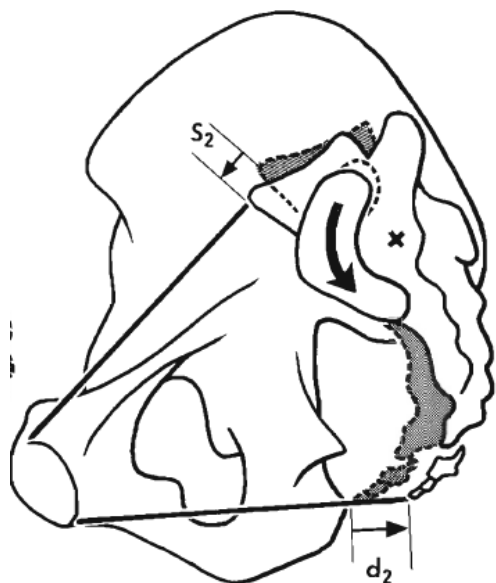
Sešikmení pánve je v anglické literatuře známo jako lateral tilt. Je to zvýšení pravého či levého okraje pánve. Tento pohyb zprostředkovávají mm. glutei medii a mm. adductores. Jedním z faktorů je také tvar klenby nohy a délka končetin. V horizontální rovině se děje rotace pánve kolem vertikální osy vlevo či vpravo. Tento pohyb se objevuje při chůzi. Účastní se na něm hrudní svalstvo, svalstvo pletence pánevního a svalstvo dolních končetin.

Torze pánve se děje tehdy, když obě kyčelní kosti rotují proti sobě, přičemž spojnice spina iliaca posterior superior a spojnice spina iliaca anterior superior nejsou rovnoběžné. Tohle vzniká díky malému pohybu charakteru nutace v sakroiliakálních kloubech. Pohyby pánve je dobré hodnotit ve stoji, nejlépe při chůzi. Bývají omezeny při poruchách v kyčelním kloubu a při vertebrogenních obtížích (Věle, 2006).

3.2.1 Nutace

Dle Kapandjiho (1974) je nutace pohyb při kterém kost křížová rotuje kolem své osy. Při tomto pohybu se promontorium pohybuje anteriorně a inferiorně, přičemž se hrot kosti křížové a kostrče pohybuje posteriorně.

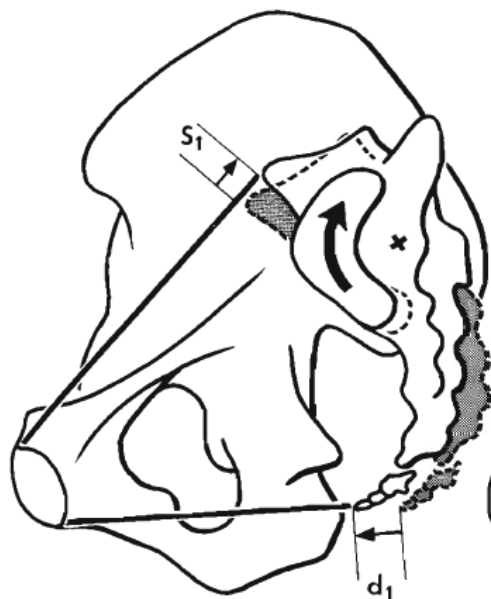
Tichý (2006) je toho názoru, že se při nutačním pohybu vůči sobě pohybují kost křížová a pánevní kosti. Při tomto pohybu mění celá pánev svůj tvar. Jedním z ukazatelů je změna vzájemné polohy spinae iliaca anterior superior a posterior superior ve stoji. Nutační pohyb je omezen prostřednictvím ligamentum sacrospinale, sacrotuberale a ligamentum sacroiliacum anterius (Kapandji, 1974).



Obrázek 14. Nutace (Kapandji, 1974)

3.2.2 Kontranutace

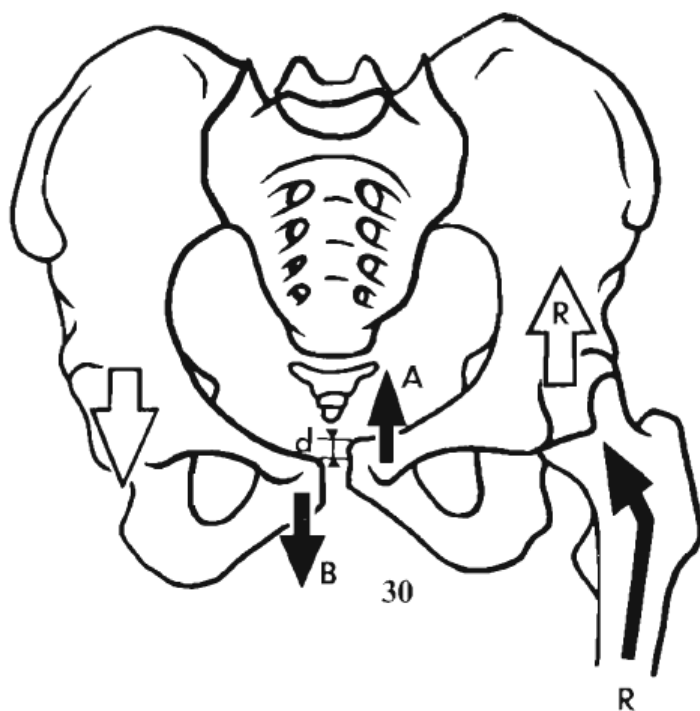
Při kontranutaci se promontorium pohybuje opačným směrem, posteriorně a superiorně. Hrot kosti křížové a kostrče se pohybuje anteriorně a inferiorně. Kontranutace je omezována prostřednictvím ligamentum sacroiliacum anterius a posterius (Kapandji, 1974).



Obrázek 15. Kontranutace (Kapandji, 1974)

3.2.3 Nutace a kontranutace v souvislosti s posturou

Kyčelní kosti, křížová kost, dolní končetiny a páteř tvoří koordinační kloubní systém, do kterého patří kyčelní kloub a křížokyčelní skloubení. Ve stoji dochází k nutaci za předpokladu, že hmotnost trupu působí na promontorium, které se snižuje. Ve stejnou chvíli reakční síla země, která je přenášena pomocí obou femurů na kyčelní kloub společně s tíhou těla, způsobí posun os ilium posteriorně. Tento zpětný pánevní sklon zdůrazní nutační pohyb na sakroiliakálních kloubech. Při chůzi u stojné dolní končetiny působí reakční síla podložky, která zvedá pánevní kost na této straně proximálně, přičemž u druhé končetiny ve švihové fázi krokového cyklu dochází k tahu pánevní kosti vlastní vahou distálně. Tyto pohyby mají za následek střizný pohyb v oblasti symfýzy (Kapandji, 1974).



Obrázek 16. Působící síly na pánev při chůzi (Kapandji, 1974)

Vysvětlivky:

A – síly, které způsobují zvýšení stojné dolní končetiny

B – síly, které způsobují snížení nestojné dolní končetiny

R – reakční síla podložky

Tichý (2006) je v souvislosti s nutací toho názoru, že ve stoji na jedné dolní končetině dochází k antevertzi pánve nad stojnou dolní končetinou. Pánevní kost nad volnou dolní končetinou provádí rotaci zevně a dopředu kolem svislé osy, přičemž spina iliaca posterior superior se u volné dolní končetiny posunuje mírně dopředu a do strany ve srovnání s druhostrannou zadní spinou. Při nutačních pohybech dochází k rotaci os sakrum kolem tří na sebe kolmých os. To znamená kývavé pohyby do stran, dopředu a dozadu a rotační pohyby kolem svislé osy. Směr pohybu os sakrum závisí na tom, která dolní končetina je stojná.

Dle Kapandjiho (1974) brání za normálních okolností symfýza díky své pevnosti jakémukoli pohybu. V případě vykloubení může být během chůze patrný posun v oblasti symfýzy. Stabilní stoj a chůze závisí na mechanické pevnosti pánevní kosti. Pokud je kyčelní kloub v extenzi, dochází tahem flexorů k antevertzi pánve. Přitom je hrot kostrče tažen anteriorně. V důsledku toho dochází k přiblížení hrotu kostrče k tuber ischiadicum a ke kontrnutaci. Při flexi v kyčelním kloubu uvádí tah hamstringů pánev do retrovertze. Hrot kostrče je tažen posteriorně. V důsledku tohoto dochází k nutaci (Kapandji, 1974).

Nutační pohyb je dle Lee (1999) patrný bilaterálně při pohybu z polohy v lehu na zádech do stoje a umocňuje se v počáteční fázi flexe trupu. Unilaterální nutace je patrná při flexi dolní končetiny. Kontranutace se objevuje při přemístění z polohy vleže na zádech do stoje ke konci flexe trupu. Unilaterální kontranutace je patrná během extenze dolní končetiny. Nutace a kontranutace je kontrolována prostřednictvím m. levator ani a m. multifidus.

3.2.4 Pánevní sklon

Pánevní sklon, sklon pánve, pelvic tilt nebo také náklon pánve jsou pojmy, které jsou více autory popisovány odlišně. Pro účely naší práce používáme pojem pánevní sklon v sagitální rovině. Čihák (2003) popisuje, že úhel pánevního sklonu vlivem nestabilní pozice stoje mírně kolísá, přičemž pánev je nakloněna mírně dopředu. Normální sklon pánve (*inclinatio pelvis normalis*) je podle něj 60°. Tvoří jej rovina proložená promontoriem, *linea terminalis* a horním okrajem symfýzy, která svírá tento úhel s horizontálou. Na živém člověku se měří *inclinatio coxae* (sklon kosti pánevní, sklon kyčle), protože *inclinatio pelvis normalis* lze získat jen rentgenovým vyšetřením.

Inclinatio coxae je tvořen spojnicí spina iliaca posterior superior a horního okraje symfýzy, která spolu s horizontálou svírá úhel 40° . Pánevní sklon závisí také na tom, jak moc je namáhána symfýza a na poloze femuru a lehce se mění při abdukci a rotaci v kyčelním kloubu (Borovanský, 1976 & Čihák, 2003).

Pomocí rentgenového snímku pánve určuje Bronstein et al. (2004) pánevní sklon jako úhel mezi horním okrajem sakra a horizontálou, nebo také jako úhel mezi zadní plochou sakra vertikálou. Pokud rentgenový snímek nemáme, je možné určit pánevní sklon jako úhel, který je tvořen spojnicí předních a zadních horních spin s horizontálou. Autoři Levine a Whittle (in Magee, 2002) se přiklání k tomuto hodnocení pánevního sklonu. Podle jejich názoru se neutrální postavení pánve nachází mezi krajními hodnotami maximální antevertze a retrovertze pánve, přičemž hodnota maximální retrovertze dosahuje 9° a hodnota maximální antevertze 11° a pohyb pánve v sagitální rovině může být až 20° . Průměrná hodnota pánevního sklonu je podle nich $11 \pm 4^\circ$.



Obrázek 17. Hodnocení sklonu pánve pomocí sakra (Bronstein et al., 2004)

Kolář et al. (2009) hodnotí sklon pánve (pelvic tilt) jako úhel, který svírá přímka, vedená ze středu kraniální destičky S1 do středu hlavic obou stehenních kostí s vertikálou. Normální pánevní sklon by podle něj měl být $12 \pm 6^\circ$.

Kendall a McCreary (1993) popisují normální pánevní sklon jako situaci, kdy obě přední horní spiny leží v horizontální rovině a rovina, která je proložená těmito spinami a horním okrajem symfýzy je k této rovině kolmá.

3.3 Vztah pánve a přilehlých struktur

M. psoas major, část m. iliopsoas, je spolu s m. quadratus lumborum, latissimus dorsi, rectus abdominis, mm. obliqui abdominis interni a externi, longissimus thoracis, iliocostalis lumborum, multifidi, transversus abdominis, piriformis a m. gluteus maximus a medius klíčovým svalem, který pomáhá udržovat funkčnost a stabilitu trupu a pánve (Chaitow & Fritz, 2007).

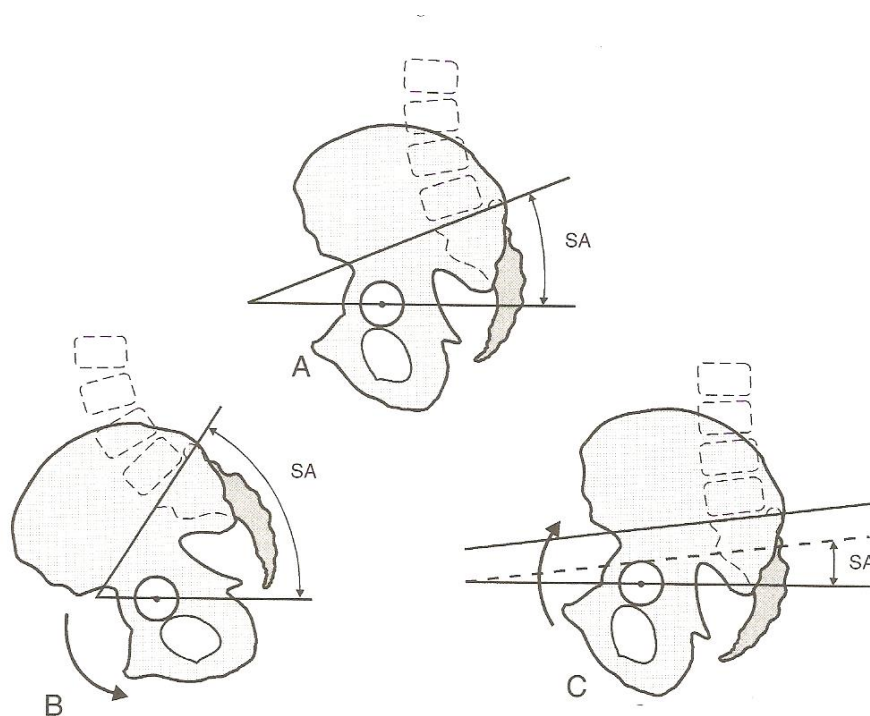
Iniciátory flexe trupu jsou břišní svaly a vertebrální část m. psoas major. Další flexe je zprostředkována tíhou horní části trupu. Tu kontroluje m. erector spinae. Extenzory kyčelního kloubu kontrolují při flexi trupu naklápění pánve anteriorně. M. erector spinae a posteriorní ligamenta páteře při flexi trupu nejdříve relaxují, přičemž následně v konečné fázi pohybu dojde k jejich napnutí. Tento mechanismus je nazýván jako flekčně-relaxační fenomén (Frankel & Nordin, 2001).

Bylo zjištěno, že při hluboké flexi trupu povrchová část m. erector spinae relaxuje, zatímco m. quadratus lumborum a hluboká lumbární laterální část m. erector spinae je aktivní. Povrchová část extenzorů páteře bývá aktivována při odporované flexi. Při návratu z plné flexe trupu do vertikálního postavení dojde nejdříve k pánevního sklonu nazad a teprve poté dochází k extenzi páteře. Hlavním iniciátorem extenze trupu je m. gluteus maximus spolu s hamstringy, přičemž zahájí extenzi posteriorním klopením pánve. Poté jsou aktivovány svaly podél páteře. Nejvyšší aktivitu vykazují při dokončení extenze trupu. Při hyperextenzi jsou nejdříve aktivovány svaly podél páteře a břišní svaly kontrolují tento pohyb a upravují ho. Vyšší aktivita m. erector spinae se objeví při extrémní odporované hyperextenzi (Frankel & Nordin, 2001).

Pohyby trupu jsou úzce spojeny a provázány s pohyby pánve. Pohyby pánve jsou důležité pro zvýšení rozsahu pohybu trupu. Přenos pohybu z páteře na pánev se děje přes sakroiliakální klouby. SI klouby absorbují nárazy a fungují tak jako ochrana intervertebrálních kloubů. SI klouby umožňují třídimenziální pohyb, zahrnující rotaci, která může být od 0,5° do 1,2°, sakrální anteriorně – posteriorní rotaci, která může být od 0,3° do 0,6° a translační pohyb, který je od 0,5 mm do 0,9 mm. Svaly v okolí SI kloubu mají stabilizační efekt a napomáhají zmenšit zátěž, která je pánví pohlcována.

Při stožení jsou svaly udržující vzpřímenou posturu nepřetržitě aktivní po celou dobu stožení. Tato aktivita je minimální, pokud jsou klouby udržovány ve správném postavení. Pro udržení a stabilizaci těla ve vzpřímeném postavení je důležitá kooperace břišních svalů a m. erector spinae. Pro vzpřímené držení těla je také důležitá aktivita vertebrální části m. psoas major. Aktivita těchto svalů kolísá a je individuální vzhledem k rozdílnému tvaru a zakřivení páteře a velikosti vrozené lordózy a kyfózy (Frankel & Nordin, 2001).

Báze sakra je nakloněna dolů a dopředu. Tento úhel má velikost zhruba 30° v transverzální rovině během relaxovaného stožení. V případě, že je pánev nakloněna dozadu, je úhel sakra menší a bederní lordóza se vyrovnává. To způsobí mírnou extenzi hrudní páteře, díky které dojde k vyrovnání těžiště těla. V případě, že je pánev nakloněna dopředu, roste úhel sakra a dochází ke zvětšení bederní lordózy a hrudní kyfózy. Pánevní sklon má vliv na aktivitu posturálních svalů. Břišní svaly ovlivňují funkčně pánevní sklon a lordotickou křivku páteře (Frankel & Nordin, 2001 & Walker, Rothstein, Finucane & Lamb, 1987).



Obrázek 18. Vliv tahu svalů na pánev (Soderberg, 1997)

Vysvětlivky:

SA – sakrální úhel

A – vyrovnaný tah svalů pánve

B – vliv tahu m. iliopsoas na pánev, sakrální úhel se zvětšuje, zvětšuje se bederní lordóza

C – vliv kontrakce abdominálních a gluteálních svalových skupin na pánev, sakrální úhel se zmenšuje, zmenšuje se bederní lordóza

Pánev se pohybuje v závislosti na dolních končetinách, přičemž může dojít ke třem typům pohybů. Dolní končetiny se mohou pohybovat současně kývavými pohyby vpřed či vzad. Při tomto typu pohybu dochází k retroverzi pánve v případě flexe v kyčelních kloubech a anteverzii pánve v případě, že dojde k extenzi, až k hyperextenzi v kyčelních kloubech. Dolní končetiny se mohou pohybovat zároveň ale protichůdně, což se uplatňuje například při chůzi či běhu. V této situaci dochází k tomu, že jedna dolní končetina se pohybuje vpřed a druhá vzad, přičemž pánev rotuje v horizontální rovině kolem vertikální osy. Díky tomu se dolní končetina, která se pohybuje vpřed,

dostává do mírné zevní rotace a dolní končetina, která se pohybuje vzad, do mírné vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Jednou z možností je pohyb pouze jedné dolní končetiny, například při kopnutí (Frankel & Nordin, 2001 & Luttgens & Hamilton, 1996).

Při chůzi se pánev účastní chůzového cyklu. Při iniciálním kontaktu stojné dolní končetiny je pánev nakloněna dopředu, přičemž její náklon je zhruba 7° , rotována vpřed asi 5° a nakloněna zprava doleva. Během fáze loading response se pánev pohybuje směrem vzhůru zhruba o 5° , přičemž poté při iniciálním kontaktu dolní končetiny ve švihové fázi dosáhne neutrálního postavení. Během stojné fáze u stojné dolní končetiny pánev rotuje dozadu a naklopí se dopředu. Anterio posteriorní výchylka činí zhruba 5° , laterolaterální 10° a pro rotaci vpřed a vzad zhruba 10° (Frankel & Nordin, 2001).

3.4 Hodnocení pánve

3.4.1 Kineziologické vyšetření pánve

3.4.1.1 Aspekce

Dle Mageeho (2007) bychom neměli při vyšetření pánve zapomenout vyšetřit také bederní páteř a kyčelní kloub. Jinak by mohlo dojít k nesprávnému posouzení problému. Některé abnormality na pánvi lze zhodnotit již aspekčně. Pánev hodnotíme tak, že sledovaný objekt musí ležet v úrovni našich očí. Všimnout si můžeme Michaelisovy routy, kterou ohraničují důlky nad oběma zadními spinami, nejvyšší bod intergluteální rýhy a nejvyšší bod bederní lordózy. Její nesouměrnost může znamenat patologii v pánevní oblasti. Dále můžeme pozorovat například větší prominenci jedné hýždě směrem dozadu, vybočení pánve k jedné straně, průběh intergluteální rýhy a rozdílné postavení gluteálních rýh. Pokud se horní konec intergluteální rýhy uchyluje ke straně, uchyluje se ke straně i hrot kostrče a kosti křížové (Lewit, 2003).

3.4.2 Palpace

Palpovat začínáme na laterální straně v nejvyšším místě hřebenů pánve. Palpace začíná shora. Užitečná je kontrola horizontálního postavení vodováhou. Stává se, že se hřeben kosti kyčelní nachází výš, než naznačuje obrys hýždě, většinou

pod posledními žebry. Dobré je proto palpovat hřebeny kosti kyčelní shora, sklouzávat rukama laterálně nad pasem směrem dolů. Existují případy, kdy se pánev jeví na jedné straně výš, i když je ve skutečnosti vodorovná a to při vybočení pánve na stranu, kde se jeví být výš. Pro přesnou palpaci a vyvarování se takovýchto chyb je potřeba vyvinout větší tlak na straně, od které se pánev vybočuje, abychom zvládli vyhmatat pánevní hřeben shora.

Palpace pokračuje směrem dorzálním. Zkoušíme odhadnout, zda jsou paravertebrálně uložené části pánevní kosti ve stejné rovině. Jejich postavení odpovídá postavení *spinae iliacaе posteriores superiores*. Dále se palpují zadní spiny, které je třeba palpovat zdola a mírně ze stran směrem nahoru, poněvadž *spinae iliacaе posteriores superiores* mají vespodu hrot a mohlo by dojít ke zkreslení nálezu (Lewit, 2003).

Stejný postup použijeme i u palpace předních horních spin (*spinae iliacaе anteriores superiores*). Ukazatelem stejné délky dolních končetin a normálního postavení pánve je fakt, že *spinae iliacaе anteriores superiores* a *spinae iliacaе posteriores superiores* leží ve stejné výšce. Pánevní sklon se určuje podle výše obou zadních a předních spin. Obtížnější a také matoucí může být palpace předních a zadních spin u obézní populace. Pokud je jedinec obézní, může se nám zdát, že přední horní spiny leží na přední zevní ploše stehna. Pokud je pánev vybočena horizontálně, důvodem nebývá funkční porucha pánve ale páteře. Pokud je celá pánev níž na jedné straně, to znamená přední i zadní spiny a hřeben kosti kyčelní, pacient může mít nestejnou délku dolních končetin (Lewit, 2003).

3.4.2.1.1 Sacroiliakální posun

Sacroiliakální posun nebývá primárním problémem, ale objevuje se jako sekundární problém u jiných poruch. Když se díváme zezadu, nacházíme pánev lehce vybočenou, častěji k pravé straně a rotovanou jakoby nalevo. Při sacroiliakálním posunu se může objevit spasmus *m. iliacus*, který se nachází na straně níže uložené spiny. Dalším ukazatelem přítomnosti sacroiliakálního posunu je asymetrie funkce hýžd'ových svalů. Pokud palpujeme *cristae iliacaе*, zjišťujeme jejich symetrii. Někdy se může postavení hřebenů kostí kyčelních lišit. Zadní spiny se svým postavením liší. Pravá zadní spina bývá většinou uložena výše než levá zadní spina. U předních spin je

tomu přesně naopak. Obvyklejší je uložení pravé přední spiny níže než levé (Lewit, 2003).

Často se spolu se sakroiliakálním posunem objevuje šikmá pánev. Pokud toto nastane, je nejlepším řešením v první řadě odstranit sakroiliakální posun a poté pánev znovu vyšetřit. Dále se u sakroiliakálního posunu objevuje tzv. fenomén předbíhání, který ukazuje na poruchu funkce. Fenomén předbíhání se zjišťuje vsedě nebo ve stoji. Pacient se na 10 – 20 s předkloní a terapeut palpuje zadní spiny. Terapeut se posadí za pacienta na nízkou stoličku tak, aby měl oblast zadních spin ve výši očí. Palpačně zjišťuje výši crist a poté palci napalpuje zadní horní spiny, aby zjistil, jestli leží vůči sobě vodorovně. Pokud je zde přítomen fenomén předbíhání, zadní spina, která je uložena níž předběhne tu, co je výš. Toto změněné postavení zadních spin trvá však jen 10 – 20 s. Poté se jejich postavení dostane do stejné roviny.

Při sakroiliakálním posunu je postavení křížové kosti mezi kostmi kyčelními asymetrické. Větší napětí se objevuje tam, kde je jedna ze zadních spin uložena níže než druhá. Při anteflexi kosti křížové – při předklonu pacienta - je tato spina tažena dopředu a předbíhá druhou spinu. Na straně, kde je zadní spina uložena níže, je dolní končetina více v zevní rotaci. Při objevení tohoto příznaku se zdá, že je jedna dolní končetina kratší vleže a druhá vsedě (Derbolowski in Lewit, 2003 & Greenman in Sutton, Nono, Johnston & Thomson, 2013).

3.4.2.1.2 Šikmá pánev

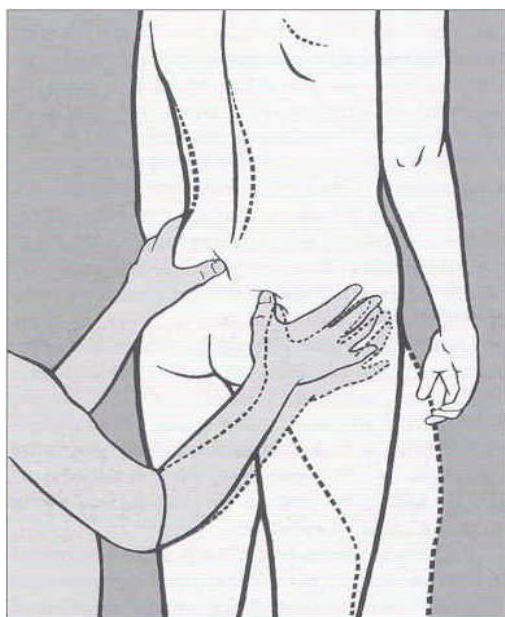
Délka dolních končetin je parametr, který je velmi obtížně měřitelný, protože krčky a hlavice femuru jsou skryté. Jednou z možných variant zjištění rozdílné délky dolních končetin je objevení šikmé pánve. Musíme si ale dávat pozor na možnost rozdílné délky pouze bérců, což lze zjistit z lehu na břicho a flexe kolenních kloubů v 90°. U šikmé pánve je typické, že je ve stoji při extenzi v kolenních kloubech pánev vybočena k vyšší straně a že tam, kde je pánev výš, je rameno postaveno níž. Zkouška pozitivního estetického efektu se provádí podložením dolní končetiny, přičemž by se měla vyrovnat nejen pánev, ale vyrovnají se také ramena a vybočení se srovná. Aby byla tato zkouška průkazná, musí být ovšem předtím odstraněny blokády.

Účinek podložky je také prokazatelný ve stoji na dvou vahách. Buď se rozdíl v zatěžování vyrovnává, nebo se nemění, nebo se při podložení jedné nohy rozdíl

v zatížení objeví, nebo se zvětší, když jednu nohu podložíme. Zajímá nás také, jak pacient podložku nohy vnímá, jestli je mu příjemná, lhostejná, nebo nepříjemná. Pokud je pacientovi podložka lhostejná, nebo dokonce příjemná, může mít statickou poruchu. V pořádku v tomto případě je, pokud pacient označí podložku za nepříjemnou. Kromě rozdílu délky dolních končetin nás také zajímá, jestli pacient nemá genua valga, genua vara, nebo genua recurvata, či asymetrickou plochou nohu. Potom je lepší použít vložku do bot místo podložky (Lewit, 2003).

3.4.2.1.3 Sakroiliakální blokáda

Pokud mezi kostí křížovou a kostí kyčelní není možno provést pasivní pohyb a pružení, bývá přítomna sakroiliakální blokáda. Sakroiliakální blokádu lze vyšetřit během předklonu vsedě nebo ve stoji, kdy sledujeme fenomén předbíhání, který ale na rozdíl od sakroiliakálního posunu přetrvává. Při sakroiliakální blokádě se pánev ve stoji i vsedě jeví jako vodorovná a symetrická. Jeden z příznaků, jímž si můžeme ozřejmit sakroiliakální blokádu, je také příznak trnu, spine sign. Vyšetříme si ho tak, že si jedním prstem napalpujeme trn L5, nebo dolní konec kosti křížové a druhým prstem zadní horní spinu. Následně pacient pokrčí dolní končetinu na dané straně v koleni tak, aby nezvedal patu, nebo tuto dolní končetinu nadzvedne nad podložku (Dejung in Lewit, 2003).



Obrázek 19. Testování příznaku trnu – spine sign (Lewit, 2003)

Pokud není přítomna blokáda, zadní horní spina klesá dolů a vzdaluje se trnu L5, nebo přibližuje dolnímu konci sakra. Pokud se na vyšetřované straně nachází blokáda, vzdálenost se nemění, poněvadž pohyb je plně přenesen na sakrum a na trn L5. Ten poté tlačí na palec, který jej palpuje. Další z diagnostických postupů sakroiliakální blokády je vyšetření omezené addukce stehna, přičemž flexe v kyčelním kloubu je 90°. Dle Lewita (2003) je to způsob nejjednodušší, ale pro pacienta ne moc příjemný. Jiným diagnostickým postupem je například vyšetření horní části sakroiliakálního skloubení vleže na břiše, nebo vyšetření pérujícími tlakem na hřeben pánevní kosti vleže na boku. Při sakroiliakální blokádě bývají také bolestivé úpony adduktorů na symfýze.

Důležité je také vyšetřit bolestivost symfýzy a sedacích hrbolů. Symphysis pubica se palpuje shora, přičemž pravá strana bývá umístěna níže než levá. Odpovídající je potom asymetrické uložení sedacích hrbolů. Sedací hrboly se palpují zesponu, craniálně od gluteální řasy (Lewit, 2003).

3.4.2.1.4 Outflare a inflare

Outflare a inflare je změna v postavení pánve, která se neobjevuje moc často, ale je významná. Spina iliaca anterior superior jedné strany leží více mediálně a vyčnívá – inflare a spina iliaca anterior superior druhé strany leží více laterálně a je oploštělá – outflare. Na straně, kde se nachází inflare, bývá přítomen hypertonus v podbřišku a naopak na straně, kde se nachází outflare, bývá přítomen hypotonus v podbřišku (Greenman, 1996 & Chaitow & Fritz, 2007).

3.4.2.1.5 Ligamentové bolesti

Ligamentové bolesti se objevují nejčastěji při statické zátěži, přičemž nejdůležitějšími dvěma ligamenty jsou ligamenta sacroiliaca a iliolumbalia a uvádí se také ligamentum sacrotuberale. Tyto bolesti se mohou objevit také při lézi sakroiliakálního kloubu, nebo současně s bolestivou kostrčí a objevují se typicky u hypermobilních pacientů (Hackett & Barbor in Lewit, 2003).

Bolestivost se dá zjistit pomocí manévrů, které se provádí vleže na zádech. Než začneme vyšetřovat ligamenta, je třeba se přesvědčit, že se v blízkosti nenacházejí žádné blokády, zvláště v lumbosakrálním přechodu a sakroiliakálním kloubu. Pro

ligamentum iliolumbale a sacroiliacum se uchopí vzdálenější dolní končetina, která se uvede do flexe a addukce v kyčelním kloubu. Liší se zde akorát stupeň flexe v kyčli. Při 90° flexi v kyčelním kloubu můžeme vyšetřit ligamentum iliolumbale a při 60 – 70° ligamentum sacroiliacum. Napětí těchto vazů lze vyvolat tím, že jakmile ucítíme odpor, kladený proti našemu tahu do addukce, zvýšíme tlak v podélné ose stehna a udržíme jej několik vteřin. Při bolestivosti ligamentum iliolumbale se objeví bolest v třísele. Propagace bolesti z ligamentum sacroiliacum je v zóně S1.



Obrázek 20. Vyšetření ligamentových bolestí (Lewit, 2003)

Ligamentum sacrotuberale se vyšetřuje s maximální flexí kyčle a kolene. Tlak terapeuta směřuje v podélné ose humeru. Tento test není ale příliš hodnotný, lepší je palpací bolestivého hrboleu sedací kosti (Lewit, 2003).

3.4.2.1.6 Bolest kostrče

Kostrč je velmi citlivou oblastí pánve a je velmi častou příčinou bolesti v kříži. Příčina bolesti v kříži je častěji v oblasti kostrče než křížové oblasti. Při palpaci zjišťujeme největší bolestivost na ventrální ploše ohnutého konce kostrče. Bolestivost se objevuje zejména u hodně ohnutých kostrčí. Typickým znakem bolestivé kostrče je větší napětí hýžd'ových svalů, proto bývá pacientovi obvykle vyšetření nepříjemné a pro terapeuta obtížné. Pokud jde opravdu o bolestivou kostrč, bod, který je bolestivý, je

umístěn přesně ve střední čáře. Pokud se bolest projevuje na pravé či levé straně, příčinou bývá přenesená bolest z pánevního dna, nebo sakroiliakálního kloubu.

Objevit se může hyperalgická kožní zóna na sacru, která vypadá jako tukový polštářek s napjatou, hladkou kůží a spasmus m. iliacus. Dalším příznakem může být lehce pozitivní Lasègùv manévr a Patrickův příznak (Lewit, 2003).

3.4.3 Pomocné vyšetřovací metody

3.4.3.1 Počítačová tomografie

Počítačová tomografie, nebo také výpočetní tomografie (CT) je denzitometrická metoda, která využívá rentgenového záření pro zobrazení vnitřního prostředí osob. Jedná se o měření absorpce rentgenového záření pomocí detektorů. Přístroj pro počítačovou tomografii je složen z gantry – tunelu, v němž se nachází rentgenka s komplexem detektorů, počítače, ovládacího zařízení a pohyblivé úložné desky, na níž je položen pacient. Počítačová tomografie funguje tak, že záření vycházející z rentgenky prochází tělem pacienta a je posíláno na soustavu detektorů. V detektorech vzniká elektrický signál, který je přeposlán do počítače. V počítači jsou vyhodnoceny naměřené absorpční hodnoty a z toho počítač zformuje obraz, který se podobá anatomickému obrazu. Jedné vrstvě se říká sken. V průběhu jeho vytvoření se otáčí detektory a rentgenka o 360° okolo pacienta, přičemž doba expozice čítá 0,5 – 1s. Variabilní je počet skenů a šířka vrstvy, přičemž tyto parametry závisí na druhu vyšetření (Nekula, 2001).

Vyšetření probíhá v transversální rovině, kdy je šířka vrstvy 1 – 10 mm. Z obrazů, které získáme, mohou vzniknout snímky v sagitální (bočné) a frontální (předozadní) rovině. Pokud chceme zobrazit oblast, kterou vyšetřujeme prostorově, použijeme třídímenzionální rekonstrukci. Pro CT vyšetření je možno použít kontrastní látku, nebo ji vynechat. K tomuto vyšetření je vhodná jodová hydrosolubilní látka, podávaná intravenózně. Funguje to tak, že daná kontrastní látka putuje do patologické tkáně, kontrastně ji nasytí a tím také zvýrazní (Nekula, 2001).

Pokud se objeví patologický nález, tak je rozhodující hlavně denzita, neboli to, jak moc velké je zeslabení v jednotlivých místech ložiska. Míra zeslabení se vyjadřuje v Hounsfieldových jednotkách (HU). Kostní tkáň má denzitu 3000 HU,

voda má naopak 0 HU. Patologická ložiska se vyznačují také tím, že mají buď tmavší (hypodenzní), nebo světlejší (hyperdenzní) barvu. Zdravá okolní tkáň, která má stejnou hustotu jako okolí, je označována jako izodenzní. V pánevní a také břišní oblasti je radiační zátěž pro pacienta velká, proto by se měla indikovat uvážlivě. Využívá se pro posuzování fraktur a stavu měkkých tkání v pánevní a břišní dutině (Nekula, 2001).

3.4.3.2 Skiografie

Skiografie neboli snímkování je metoda, u které se stejně jako u počítačové tomografie využívá rentgenového záření. Rentgenové záření se tvoří v rentgence a proniká do vyšetřované oblasti, kterou prochází a absorbuje se. Absorpce záření je závislá na složení tkání, které jsou ozařovány. Poté záření dopadá na kazetu s filmem. Na filmu se objeví latentní obraz, který se stává viditelným díky vyvolání a ustálení. Pokud mají tkáně vysokou hustotu, jako např. kostní tkáň, dokážou pohltit velkou část rentgenového záření, přičemž je poté tato tkáň bělejší než její okolí.

Snímkování bývá prováděno většinou ve dvou projekcích. V bočné a předozadní projekci. Výhodné na snímkování v bočné a předozadní projekci je to, že se umožní rozlišení uložení struktur v prostoru a mohou být nalezeny i takové změny, které nemusí být v jedné projekci patrné. Předozadní, neboli anteroposteriorní projekce znamená, že záření proniká na ventrální část pacienta a vychází z jeho dorzální strany, přičemž vychází z rentgenky. Na rohu každého snímku je označení L nebo P, což upozorňuje na příslušnou stranu snímku. Snímky se prohlíží na negatoskopu, což je speciální zařízení na jeho prosvícení. Toto vyšetření je zakázáno provádět těhotným ženám, obzvláště v prvních 4 měsících těhotenství (Nekula, 2001).

3.4.3.3 Ultrasonografie

Ultrasonografie je známá také jako ultrazvuk nebo sonografie. Princip této metody je odraz ultrazvukových vln od tkání, které mají různou akustickou impedanci. Ultrazvukové vlny se při průchodu hmotou odrážejí, rozptylují a absorbují. Diagnostické metody se opírají o vlny, které se od hmoty odrážejí. Čím větší je hustota vyšetřované tkáně, tím větší je intenzita odrazu. Pro diagnostiku se používá frekvence 2 – 15 MHz. Pro hlubší struktury jsou potřeba sondy 2 – 5 MHz, pro povrchovější vrstvy

5 – 15 MHz. 100% odraz ultrazvukových vln se děje u plynu a u kosti, proto se tyto struktury ultrazvukem nevyšetřují. V sondě se nachází piezoelektrický krystal, který je zdrojem ultrazvukového záření a zařízením pro detekci odražených ultrazvukových vln. Sondy jsou buď lineární, konvexní, nebo sektorové (Nekula, 2001).

3.4.3.4 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance je jednou z nejmodernějších metod dnešní doby, která umožňuje zobrazení ve třech rovinách – rovině transverzální, frontální a sagitální. Tato metoda umožňuje detailně zakreslit parenchymatózní orgány a měkké tkáně (Nekula, 2001).

Jednou z nevýhod je dlouhá doba vyšetřování, delší než CT a velké náklady. Dále se špatně zobrazují kortikalis skeletu a kalcifikace. Naopak výhodou magnetické rezonance oproti snímkování je to, že je možné ji využít i u těhotných žen. Principem této metody jsou atomová jádra, která se kuželovitě otáčejí kolem své osy a vysílají elektromagnetické záření (Válek & Žižka, 1996 & Nekula, 2001).

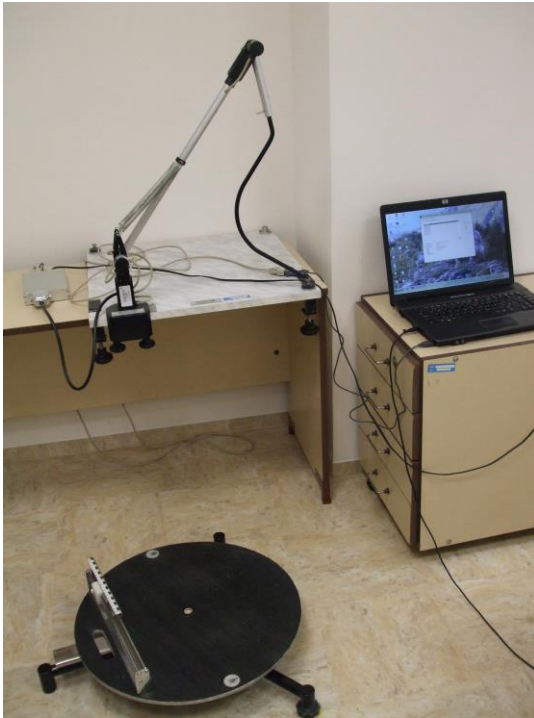
Tato jádra se díky silnému magnetickému poli seřadí ve směru siločar. Jádra se poté vychýlí o 30 – 90° vlivem aplikace radiofrekvenčního impulzu a jakmile se proud vypne, jádra se vrátí do výchozí polohy a vydají energii, kterou získala (Nekula, 2001).

Není povoleno vyšetřovat magnetickou rezonancí pacienta s kardiostimulátorem a kochleárním implantátem. Magnetická rezonance se využívá hlavně pro zobrazení ligament, úponů, menisků, kostní dřeně, měkkých tkání a svalů v okolí kloubu a také parenchymových orgánů v břišní dutině a orgánů pánve u muže i u ženy. V budoucnu se očekává, že kromě jiného bude magnetická rezonance pomáhat při mikrochirurgických výkonech v pánevní a břišní dutině (Válek & Žižka, 1996 & Nekula, 2001).

3.4.3.5 Diagnostický systém DTP-2

Diagnostický systém DTP-2 byl navržen k neinvazivní diagnostice deformit páteře. Tyto deformity mají pak dopad na odchylky a změny v držení těla. Systém je vybaven mechanickým polohovým snímačem, který prostorově snímá body na těle.

Terapeut napalpuje a označí určité body na těle, které následně snímá pomocí hrotu polohového snímače.



Obrázek 21. Diagnostický systém DTP-2 (vlastní fotoarchiv)

Dále jsou body převáděny pomocí elektronické vyhodnocovací jednotky do osobního počítače. Body, které označujeme a snímáme, jsou akromiony, zadní horní spiny a obratlové trny. Díky tomuto programu lze díky názornému grafickému a numerickému zobrazení zjistit možné deformity těla (Krejčí, Salinger, Kolisko, Štěpaník & Novotný, 2004).

Předchůdcem systému DTP-2 je dle Koliska, Salinger, Krejčího, Novotného a Szotkowské (2004) systém DTP-1 a dle Sliwy (1993) posturometr, ze kterých tento systém vychází. Diagnostický systém DTP-2 se řadí mezi somatografická měření, která se vyznačují tím, že poskytují trvalý grafický záznam. Dle Koliska, Salinger, Krejčího, Novotného a Szotkowské (2004) má tento systém spoustu výhod, kterými jsou stabilita a reliabilita měření, jednoduchá manipulace, využití pro měření v terénních podmínkách, spolehlivost, nízké pořizovací náklady, možnost sumarizace a kvantifikace výsledků a jednoduchá výstupní grafická a numerická informace.

3.4.2.5.1 Popis

Diagnostický systém DTP-2 pracuje s numerickou a grafickou analýzou určitých bodů na povrchu těla v třírozměrné kartézské soustavě souřadnic, vzhledem k nulové vertikální ose, což je svislá přímka, která je vztyčená ze středu spojnice mezi patami vyšetřovaného. Každý snímaný bod se určuje třemi souřadnicemi. Souřadnice x určuje vzdálenost určeného bodu sagitálně od nulové vertikály. Souřadnice y určuje vzdálenost ventrálně či dorzálně od nulové vertikály. Souřadnice z určuje výšku bodu od nejnižšího naměřeného bodu na páteři (Kolisko, Salinger, Krejčí, Novotný a Szotkowská, 2004).

3.4.3.5.1 Součásti

1. Přenosný polohový snímač – tvořen pantografickým mechanismem, který má dvě ramena, u kterých se zjišťuje jejich vzájemná poloha v prostoru. Ta je poté snímána třemi úhlovými inkrementálními snímači.

2. Základní deska se 3 nastavovacími body – používá se k upevnění snímače polohy ke stolu a k definici 3 nastavovacích bodů, aby bylo možno zjistit počáteční nastavení snímače polohy. Na začátku měření se tyto body nastavují do vodorovné polohy pomocí libely.



Obrázek 22. Základní deska se 3 nastavovacími body a přenosný polohový snímač (vlastní fotoarchiv)

3. Otočná plošina – je to místo, na kterém stojí vyšetřovaný a využívá se k určení polohy a otočení vyšetřovaného vůči snímači polohy. Do vodorovné polohy můžeme nášlapnou plochu plošiny nastavit šroubovacími nožkami. Pro určení nulové polohy vertikály se využívá aretační zařízení, které je přišroubované na plošinu. Jakmile se vyšetřovaný postaví na otočnou plošinu, je potřeba posunout nulovou značku pravítka aretačního zařízení do středu spojnice, která leží mezi patami vyšetřovaného ve stoji.



Obrázek 23. Otočná plošina (vlastní fotoarchiv)

4. Ovládací jednotka – zpracovává signály z inkrementálních snímačů a posílá je po sériové lince RS 232 do počítače. Počítač tyto data dále zpracovává pomocí programu WinPat3.

5. Síťový adaptér – je využíván k napájení snímače polohy a ovládací jednotky.

6. Ruční spínač – zmáčknutím ručního spínače se dá povel ovládací jednotce k vyslání okamžité polohy hrotu polohového snímače.

7. Kabeláž – kabelová redukce se využívá ke spojení ovládací jednotky a snímače polohy. Propojovací kabel se využívá k propojení ovládací jednotky s počítačem.

8. Libela – je určena k vyvážení nastavovacích bodů na základní desce do vodorovné polohy.

9. Softwarové vybavení – jeho součástí je program WinPat3 pro operační systémy Windows 95, 98, Me, 2000 a XP. Program slouží k přijímání a dekodování dat z ovládací jednotky, k výpočtu bodů v kartézské soustavě souřadnic a zobrazování naměřených bodů do výstupních protokolů a ukládání naměřených dat do databáze (Kolisko, Salinger, Krejčí, Novotný & Szotkowská, 2004 & Krejčí, Salinger, Kolisko, Štěpaník & Novotný, 2004).

3.4.3.5.2 Polohový snímač

Polohový snímač je jedna ze základních součástí diagnostického systému DTP-2. Je tvořen pantografickým mechanismem se dvěma rameny a třemi inkrementačními snímači. Obě ramena mají délku 550 mm. První rameno je prostřednictvím kardanova kloubu, který má dva rotační stupně volnosti, připevněno k upevňovacímu třmeni polohového snímače. Druhé rameno je upevněno na konci prvního ramena prostřednictvím jednoduchého kloubu s jedním rotačním stupněm volnosti. Dohromady má polohový snímač celkem tři osy rotace, to znamená tři rotační stupně volnosti. Na konci druhého ramene je hrot, který je čidlem polohového snímače (Krejčí, Salinger, Kolisko, Štěpaník & Novotný, 2004).

3.4.3.5.3 Program WinPat3

Obslužný program WinPat3 řídí vlastní diagnostický proces, poněvadž je posloupnost měřených bodů zobrazována průběžně na monitoru počítače. Měřené body jsou v případě diagnostiky páteře nastavovací body, akromiony, zadní horní spiny a obratlové trny. Program také přijímá a dekóduje data z elektronické vyhodnocovací jednotky a vypočítává body v třírozměrné kartézské soustavě souřadnic jako vzdálenosti od ideální vertikály. Výstupem jsou protokoly, které zahrnují číselné vyjádření bodů v tabulce a grafické zobrazení bodů ve frontální a sagitální rovině nebo v perspektivní projekci.

Další funkcí tohoto programu je výpočet délkových a úhlových parametrů, které definují zakřivení páteře v bodech a rovinách. Je možné vytvořit databázi naměřených osob s jejich osobními údaji, antropometrickými daty a naměřenými výsledky. Kromě těchto funkcí databáze graficky i číselně porovnává všechna provedená vyšetření všech vyšetřovaných osob. Zakřivení páteře či větší deformity je možné stanovit z výsledků vyšetření (Krejčí, Salinger, Kolisko, Štěpaník & Novotný, 2004).

3.4.3.5.4 Měření diagnostickým systémem DTP-2.

Vyšetřovanou osobu je třeba měřit ve spodním prádle. Před vlastním měřením si označíme viditelně měřené body. Vyšetřovaný se postaví na vodorovnou plošinu, s patami opřenými o zářezku aretačního zařízení. Vyšetřovaný je instruován k tomu,

aby se postavil do návykového stoje. Je třeba vycentrovat aretační zařízení tím způsobem, že je nulový bod přesně ve středu spojnice mezi patami. Vyšetřovaný by měl stát na obou dolních končetinách stejnou vahou a během samotného vyšetření by neměl měnit postoj ani šířku stoje. Předem označené body na těle sejmeme rychle a přesně, podle předem stanoveného pořadí (Kolisko, Salinger, Krejčí, Novotný & Szotkowská, 2004)

3.5 M. iliopsoas

3.5.1 Anatomie a funkce

Musculus iliopsoas, neboli bedrokyčelní sval, je hlavním flexorem kyčelního kloubu. Flexi napomáhá také m. rectus femoris, m. pectineus, m. sartorius, m. tensor fasciae latae a další pomocné svaly. Kromě flexe v kyčelním kloubu je funkce m. iliopsoas také udržovat rovnováhu trupu ve stoji, ve spolupráci se zádovními a břišními a hlavně gluteálními svaly. M. iliopsoas také pomáhá při addukci v kyčelním kloubu, ve spojení se zevní rotací. Pokud dojde k obrně m. iliopsoas, má pacient problém se zahájením kroku, s vykročením (Čihák, 2003).

M. iliopsoas se kromě flexe kyčelního kloubu účastní také na pohybech trupu, jelikož se na něj upíná. V případě, že je trup stabilizován, provádí dolní končetina flekční pohyb. Při fixované dolní končetině se uplatní flexe trupu a hyperextenze bederních obratlů, to znamená zvýšení bederní lordózy. Nejvíce se m. iliopsoas uplatní ve střední části pohybu do flexe v kyčelním kloubu (Čihák, 2003; Hamill & Knutzen, 2003; Luttgens & Hamilton, 1996 & Morling, 2009).

Yoshio, Murakami a Sato in Morling, (2009) jsou toho názoru, že hlavní funkcí m. psoas major je udržování stability bederní páteře a kyčelního kloubu, účast při flexi v kyčelním kloubu je podle nich pouze minimální. V případě, že m. iliopsoas plní funkci flexoru kyčelního kloubu a extenzoru bederní páteře, nemusí být vždy aktivní všechna vlákna tohoto svalu. M. psoas major, společně s m. psoas minor, tvoří zadní část břišní stěny, vzhledem k jejich umístění a funkci. M. psoas major a minor patří ke svalům, které tvoří oporu pro orgány břišní dutiny (Koch in Morling, 2009).

M. iliopsoas se nejvíce využívá při běhu a chůzi pro přenesení dolní končetiny dopředu. Pokud není přítomná léze m. iliopsoas, zajišťuje tento sval při chůzi volný švih

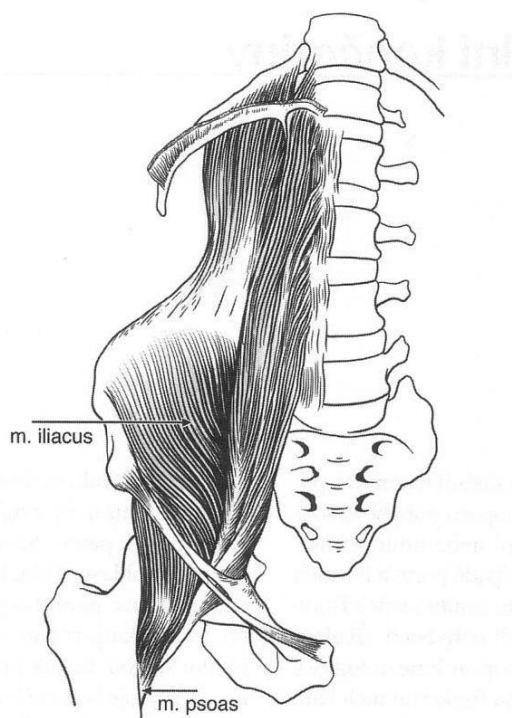
dolní končetiny vpřed, čímž zahajuje pohyb. Tento sval je důležitý také při stoupání do schodů a při chůzi do kopce a nejsilněji se zapojuje při výkopu vpřed. Sportovci, kteří aktivně provozují skok přes překážky, sprint, nebo skok do výšky, mají m. iliopsoas nápadně silnější a celkově silnější flexory kyčelního kloubu a abdominální svaly (Čihák, 2003; Hamill & Knutzen, 2003; Luttgens & Hamilton, 1996 & Morling, 2009).

Dle Hoshikawy, Muramatsu, Iida, Uchiyama, Nakajima et al. in Sanchis-Moysi, Idoate, Izquierdo, Calbet a Dorado (2011) je hypertrofie m. iliopsoas na dominantní dolní končetině pro sportovce, hlavně pro sprintery výhodou, díky které mají lepší výsledky.

M. iliopsoas je dle Richardsona, Julla, Hidese a Hodgese in Morling (2009) úzce spojen s respiračním systémem prostřednictvím bránice, respektive prostřednictvím ligamentum arcuatum mediale a laterale. Vrchní část m. psoas major a minor leží poblíž těchto ligament. Oba tyto svaly jsou spojeny s centrální částí bránice. M. psoas major tvoří díky své mimořádné pozici spojení mezi bránicí a pánevním dnem, díky čemuž hraje m. iliopsoas významnou roli ve stabilizaci bederní páteře v určitých fázích dýchání.

M. iliopsoas je dvoukloubový sval a je složen z m. psoas major, který začíná z boční strany obratlových těl, meziobratlových plotének a procc. costales Th12 – L5 a m. iliacus, který začíná ve fossa iliaca, 2 cm pod crista iliaca, přičemž se dále stáčí mediálně a přikládá se ke šlaše m. psoas major, v posterolaterální části (Richardson, Jull, Hides & Hodges in Morling, 2009)

Obě části pak prochází pod ligamentum inguinale v lacuna musculorum. Poté jdou obě až na trochanter minor. M. iliopsoas je inervován z nervus femoralis a plexus sakralis, kořenová inervace Th12 - L4 (Čihák, 2003; Fabrizio, 2011; Hamill & Knutzen, 2003; Hu et al., 2011 & Muscolino, 2005).



Obrázek 24. M. psoas a m. iliacus (Véle, 2006).

Dle Travellové a Simonse in Morling (2009) je m. iliopsoas tvořen kromě m. iliacus a m. psoas major také m. psoas minor. M. iliacus a m. psoas major jsou funkčně dva samostatné svaly. Pro čistou flexi v kyčelním kloubu je ale potřeba, aby m. psoas major i m. iliacus spolupracovali.

V případě, že by byl aktivní pouze m. iliacus, by místo flexe v kyčli došlo jen k anteverzii pánve s tím, že by byla bederní páteř tažena do extenze. M. psoas major slouží jako podpěra mezi pánví a bederní páteří. M. psoas major napomáhá i anteverzii pánve, pokud je vyžadována (McGill, 1957).

3.5.2 Zkrácení m. iliopsoas

Při velkém zkrácení m. iliopsoas se může objevit tzv. psoatický paradox, kdy je zkrácen m. erector spinae a je zde přítomna výrazná hyperlordóza. V tomto případě není m. iliopsoas flexorem, ale extenzorem, který podporuje hyperlordózu bederní páteře. Šikmé břišní svaly bývají oslabené (Chaitow, 1997).

Zkrácení m. iliopsoas vyšetřujeme dle Chaitowa a Fritze (2007) a Jandy et al. (2004) vleže na zádech tak, že pacient leží na hraně stolu za kostrčí a drží si jednu

dolní končetinu ve flekčním postavení buď za koleno nebo pod kolenem, pokud je předchozí držení bolestivé. Vyloučí se tak anteverze a sešikmení pánve a vyrovná se bederní lordóza. Dolní končetina, kterou vyšetřujeme, musí volně viset. Chaitow a Fritz (2007) rozlišují normální polohu, kdy leží stehno vyšetřované dolní končetiny rovnoběžně s podložkou a zkrácený m. iliopsoas, kdy je stehno vyšetřované dolní končetiny zdviženo nad podložku.

Janda et al. (2004) naproti tomu rozlišuje 3 stupně zkrácení (0 - 2), kdy nulové hodnocení vypovídá o tom, že m. iliopsoas na vyšetřované straně není zkrácený, přičemž stehno této dolní končetiny leží v horizontále. Stehno lze při mírném tlaku na jeho distální třetinu dostat do mírné hyperextenze. Jako malé zkrácení (stupeň zkrácení 1) označuje Janda et al. (2004) situaci, kdy má pacient v kyčelním kloubu vyšetřované dolní končetiny lehké postavení ve flexi a pokud tlačíme na distální třetinu stehna, je možné dostat stehno do horizontálního postavení. Při velkém zkrácení (stupeň zkrácení 2) je stehno v nápadném flekčním postavení, kdy ani při tlaku na distální třetinu stehna nedochází k poklesu stehna do horizontálního postavení.

Můžeme také provést orientační test dle Jandy et al. (2004) na zkrácení m. iliopsoas, kdy pacient leží na břiše, dolní končetiny má v nulovém postavení a chodidla mimo vyšetřovací stůl. Pokud je m. iliopsoas zkrácený, kyčelní kloub nelze uvést do nulového postavení, přičemž zůstává ve flekčním postavení. V případě zkrácení m. iliopsoas se objevuje zvětšení bederní lordózy a větší anteverze pánve (Soderberg, 1997).

Dle Corkeryho, Briscoe, Ciccone et al. (2007) a McGee in Ferber, Kendall a McElroy (2010) se takto vyšetřuje také modifikovaný Thomasův test, který testuje rovněž zkrácení m. iliopsoas, ale také možnou přítomnost kontraktury flexorů kyčelního kloubu.

M. iliopsoas se palpuje vleže na zádech. Dolní končetiny jsou podloženy pod kolena, přičemž v kyčelních i kolenních kloubech je 90°. Palpujeme v jedné třetině mezi spina iliaca anterior superior a pupkem. Pro přesnější palpaci požádáme pacienta, aby provedl lehkou flexi v kyčelním kloubu (Goodman & Snyder, 2007).

Dle Muscolina (2005) palpujeme také distální část m. psoas major na proximální přední třetině stehna, mezi m. pectineus a m. sartorius. Luttgens a Hamilton (1996) jsou toho názoru, že napalповat m. iliopsoas je velice obtížné a samotný m. iliacus

napalповat nelze. M. psoas major jde potom napalповat jen na velmi štíhlých osobách, které jsou schopny při palpaci relaxovat břišní svaly.

Dle Luttgens a Hamilton (1996) je možné palповat m. psoas major kromě vleže na zádech také na boku. Pacient vyvine mírnou sílu proti odporu do flexe v kyčli, přičemž ale nesmí kontrahovat břišní svaly. M. psoas major se v tomto případě může palповat v tříselné krajině. Muscolino (2005) uvádí také možnost palpce m. psoas major vsedě s trupem nakloněným dopředu kvůli relaxaci břišních svalů.

Testování svalové síly m. iliopsoas probíhá vleže na zádech, může probíhat i vsedě. Fixujeme crista iliaca testované strany. Odpor dáváme na distální třetinu stehna testované dolní končetiny. Požádáme pacienta, aby se pokusil přitáhnout koleno k hrudníku (Houglum, Perrin & Shultz, 2005).

3.5.3 Možnosti protažení zkráceného m. iliopsoas

Jedna z možností, kterou lze protáhnout zkrácený m. iliopsoas je stretching. Při stretchingu je zkrácený sval protahován až do krajní pozice v kloubu. Pozice, do které se při protahování dostaneme, souvisí se stupněm zkrácení svalu. Stretching se dělí na balistický a statický. Balistický stretching se vyznačuje tím, že je rychlý, rytmický a je využitelný i u skupinových cvičení. Jinak se mu také říká kinetický, nebo dynamický a je možné jej využít jako protažení a zahřátí před sportovním výkonem.

Pro jeho dynamičnost se měkké tkáně nestačí adaptovat na nově vzniklou situaci, takže mohou vznikat mikrotraumata nebo ruptury měkkých tkání. Pokud se sval protáhne prudce, může dojít k napínacímu reflexu, který slouží jako ochrana a zabraňuje dalšímu natažení. Častěji se ve fyzioterapeutické praxi využívá statický stretching, u kterého je menší riziko poškození měkkých tkání. Při statickém stretchingu je nutné vydržet nějakou dobu v krajní pozici. Toto protažení je možné vícekrát opakovat. Využívá se v hathajóze (Dvořák, 2007 & McHugh & Cosgrave, 2010).

Stretching můžeme dělit také podle toho, zda jej pacient provádí sám, či s dopomocí. Stretching, který provádí terapeut bez dopomoci pacienta, se nazývá pasivní. Při pasivně – aktivním stretchingu sval protáhne terapeut a v konečné pozici drží segment pacient sám. Při aktivně asistovaném stretchingu pacient segment protáhne, přičemž na konci pohybu terapeut pomůže dotáhnout pacientovi do krajní

pozice. Aktivní stretching je prováděn samotným pacientem po celou dobu trvání pohybu.

Další metodou, kterou je možno použít na protažení zkráceného m. iliopsoas, je metoda postfacilitační inhibice (PFI). Tato metoda funguje na základě reflexních mechanismů na úrovni segmentu, kdy se využívá útlumu aktivity svalu, který nastává po maximální volní aktivitě tohoto svalu. Pacient začíná ze středního postavení v kloubu a snaží se vyvinout co největší kontrakci ve směru kontrakce svalu, přičemž mu terapeut proti tomuto pohybu klade odpor. Doba trvání kontrakce by měla být asi kolem 7 s. Poté dochází k rychlému uvolnění tohoto svalu pacientem a protažení terapeutem ve směru opačném, než bylo provedení kontrakce. Terapeut dosáhne maximálního protažení, ve kterém vyčkává o něco déle, než trvala předchozí kontrakce (10 – 20 s). Je dobré toto provést 3 – 5x v jednom sezení, aby PFI měla smysl. Po několika dnech by mělo být protažení zopakováno. Pokud se cvičení provádělo správně, měl by mít pacient po skončení pocit tepla v protahovaném svalu (Dvořák, 2007).

3.5.4 Dysfunkce m. iliopsoas

M. iliopsoas může být poškozen úrazem, poraněním, špatným držením těla, stresem, či dlouhým sezením. Může dojít k biomechanickým změnám pánve a bolest z tohoto svalu se přenáší na přední stranu stehna a podél bederní páteře a thoracolumbálního přechodu (Morling, 2009).

Při zkrácení m. iliopsoas je podle Morlinga (2009) páteř a pánev tažena na stranu zkráceného svalu, čímž může vzniknout skolióza, kyfóza, lordóza, spazmus zádových svalů, které kladou odpor proti tahu zkráceného m. iliopsoas. Toto může způsobit poruchu celistvosti meziobratlových plotének bederní páteře, což vede k „low back pain“.

4 VÝZKUMNÉ CÍLE A HYPOTÉZY

4.1 Hlavní cíl

Určit, jestli se po protažení zkráceného m. iliopsoas odrazové dolní končetiny změni pánevní sklon ve stoji.

4.2 Dílčí cíle

1. Navrhnout metodiku měření sklonu pánve a posoudit, zda je ji možné použít při práci s diagnostickým systémem DTP-2.

2. Zjistit, zda je tato metodika dostatečně reliabilní.

3. Zjistit, zda je tato metodika dostatečně objektivní, to znamená nezávislá na vyšetřující osobě.

4.3 Hypotézy

H01: Pánevní sklon ve stoji se po protažení zkráceného m. iliopsoas na odrazové dolní končetině nezmění.

H02: Není rozdíl mezi měřením pánevního sklonu ve stoji metodou DTP-2 před protažením m. iliopsoas provedeným jedním a druhým hodnotitelem.

H03: Není rozdíl mezi prvním a druhým měřením pánevního sklonu ve stoji metodou DTP-2 provedeným jedním hodnotitelem.

5 METODIKA

5.1 Charakteristika výzkumného souboru

K testování se dostavilo 43 účastníků. Soubor měřených probandů byl tvořen 34 osobami mužského pohlaví od 18 let do 30 let, které měly zkrácený m. iliopsoas. Ostatní účastníci m. iliopsoas zkrácený neměli, tudíž nemohli být zapojeni do výzkumu. Měření probandi studovali na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého, nebo na jiné fakultě výše jmenované univerzity. Všechny osoby, které byly zařazeny do výzkumu, byly obeznámeny s cílem měření, jeho průběhem a odevzdaly informovaný souhlas, prostřednictvím kterého souhlasily s použitím dat k výzkumným účelům této diplomové práce. Žádný z těchto probandů neměl v době měření žádné zdravotní problémy, úraz, akutní či chronické onemocnění, nebo jinou patologii, která by mohla ovlivnit výsledek měření. Vyloučeny byly také osoby s vrozenými či získanými vadami v oblasti pánve a bederního úseku páteře a dolních končetin. Tyto údaje byly zmíněny v Dotazníku, který proband obdržel k vyplnění (viz příloha 5).

Pomocí Dotazníku byly každé osobě odebrány anamnestické údaje. Každý proband byl podroben orientačnímu klinickému vyšetření, které bylo zaznamenáno v Protokolu o měření (viz příloha 6). Klinické vyšetření bylo zaměřeno na postavení pánve, odrazovou nohu probanda, funkční délku dolních končetin a stoj na dvou vahách. Kromě toho také Protokol o měření obsahoval vyšetření některých zkrácených a oslabených svalů a příslušný stupeň zkrácení, nebo oslabení.

5.2 Vyšetření a sběr dat

5.2.1 Anamnéza

Anamnestické údaje jsme zjišťovali pomocí dotazníku. V dotazníku nás zajímalo, jestli měřená osoba prodělala úraz či operaci bederní páteře, dolních končetin, nebo pánve, či má vrozenou či získanou vadu, nebo je po břišní operaci. V případě pozitivní odpovědi musela být tato osoba vyloučena ze studie. Pro doplnění jsme se měřené osoby v dotazníku zeptali, jestli provozuje nějaký sport či sporty a na její záliby. Dále jsme se zeptali, jestli měřená osoba protahuje bedrokyčelní sval (m. iliopsoas) a pokud ano, tak jak často.

5.2.2 Palpační vyšetření

Měřená osoba se podrobila vyšetření a měření jen ve spodním prádle. Proband byl vyšetřován v korigovaném stoji. Pomocí palpačního vyšetření jsme zjistili, jestli je pánev probanda v neurálním postavení, antevertzi, či retrovertzi a jestli je zde přítomna, rotace, torze, nebo šikmá pánev. K tomuto vyšetření bylo zapotřebí napalповat cristae iliacae, přední horní spiny a zadní horní spiny. Cristae iliacae se podle Lewita (2003) palpují shora laterálně na nejvyšším bodě pánevních hřebenů. Zadní horní spiny se palpují zdola a ze strany směrem nahoru, vzhledem k zahrocení zadních spin směrem dolů.

Přední horní spiny se palpují obdobně. Pokud stojí přední i zadní horní spiny a cristae iliacae na obou stranách stejně vysoko, má proband pravděpodobně neutrální postavení pánve. Při antevertzním postavení se přední horní spiny nacházejí níže než zadní horní spiny. Při retrovertzním postavení jsou zadní horní spiny uloženy výše. Jako rotační postavení pánve bývá označováno pootočení celé pánve kolem vertikální osy. Pokud měl proband na jedné straně kristu, zadní horní spinu a přední horní spinu výš než na straně druhé, byla tato pánev označena jako šikmá. V případě, že je na jedné straně jedna spina uložena níž a druhá výš a na druhé straně je tomu přesně naopak, jedná se o torzi pánve.

5.2.3 Vyšetření odrazové nohy

K vedlejším vyšetřením patřilo vyšetření odrazové nohy probanda. Vyšetření probíhalo tak, že proband po krátkém rozběhu přeskočil překážku.

5.2.4 Vyšetření délky dolních končetin

K měření délky dolních končetin jsme použili funkční neboli relativní délku dolních končetin. Krejčovským metrem jsme měřili vzdálenost od spina iliaca anterior superior k malleolus medialis, přičemž proband ležel na zádech.

5.2.5 Vyšetření stoje na dvou vahách

Rozložení hmotnosti těla jsme zjišťovali pomocí dvou kalibrovaných osobních vah. Proband si stoupl na obě váhy současně tak, že každá noha spočívala na 1 váze. Úkolem probanda bylo stoupnout si do středu nášlapné plochy váhy, dívat se dopředu před sebe a horní končetiny nechat volně podél těla. Stoj probanda nebyl jiným způsobem korigován. Véle (2006) uvádí, že takovýto stoj bez vnější korekce bývá skoro vždy váhově asymetrický. Rozdíl jedné strany oproti druhé by ale neměl být více jak 10 – 15% tělesné hmotnosti probanda.

5.2.6 Vyšetření zkrácených svalů.

Zkrácené svaly se vyšetřovali dle Jandy et al. (2004). Vyšetřovaly se svaly v oblasti pánve, které mají tendenci ke zkrácení a tím by mohly ovlivnit postavení pánve. Vyšetřoval se m. iliopsoas, m. piriformis, m. rectus femoris, m. quadratus lumborum, m. tensor fasciae latae, hamstringy a adductory obou stran. Zkrácení je klidové, to znamená, že sval je v klidu kratší a pokud ho pasivně protahujeme, není možné dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Hodnocení vycházelo z třístupňové škály dle Jandy et al. (2004), u které znamená hodnocení stupněm 0 nulové zkrácení, což vypovídá o tom, že je možno dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Stupeň 1 znamená malé zkrácení. U každého svalu Janda et al. (2004) specifikoval zkrácení svalu ve stupních, které lze označovat ještě jako malé. Velké zkrácení svalu je hodnoceno stupněm 2 a jde o opravdu významné zkrácení daného svalu. Do studie byly zahrnuty pouze osoby, které měly stupeň zkrácení m. iliopsoas 1, či 2.

5.2.7 Vyšetření oslabených svalů

Pro doplnění jsme vyšetřili stupeň oslabení vybraných svalů pánve, které mají tendenci k oslabení. Vyšetřovali jsme m. gluteus maximus a břišní svalstvo. Vyšetření síly m. gluteus maximus probíhalo na břicho a bylo přizpůsobeno přímo dle Jandy et al. (2004) pro tento sval. U vyšetření břišních svalů jsme využili test flexe trupu pro m. rectus abdominis. Hodnotilo se šestistupňovou škálou svalového testu, kde stupeň 0 znamená, že sval nejeví při pokusu o pohyb žádnou známku stahu. Stupeň 5 u tohoto svalu označuje normální sval, který je schopen překonat velký vnější odpor.

5.2.8 Postup měření pomocí diagnostickým systémem DTP-2

Probandi byli měřeni vysvělečeni do spodního prádla z důvodu přesnější palpce a zaměření daných bodů přístrojem. Před zahájením vlastního měření bylo potřeba přístroj nakalibrovat. Základní deska se třemi nastavitelnými body byla s pomocí vodováhy uvedena do vodorovné polohy, přičemž tyto tři body byly nasnímány a nakalibrovány pomocí hrotu polohového snímače.



Obráze 25. Kalibrace diagnostického systému DTP-2 (vlastní fotoarchiv)

Následně dostal proband instrukce, aby se postavil vzpřímeně s nohama na šířku pánve. Na měření spolupracovali dva hodnotitelé, hodnotitel M (Michaela) a hodnotitel P (Petra). Všechny palpce byly prováděny dle postupu Lewita (2003). První z hodnotitelů (hodnotitel M) napalpoval spina iliaca posterior superior na straně odrazové dolní končetiny. Spiny byly palповány zespodu a spodní kostěná hrana byla označena na každé straně žlutou samolepící značkou. Dále ten samý hodnotitel (hodnotitel M) napalpoval spina iliaca anterior superior na straně odrazové dolní končetiny, taktéž zespodu a označil žlutou samolepící značkou kostěnou spodní hranu.



Obrázek 26. Označení bodů žlutou samolepící značkou (vlastní fotoarchiv)

Nyní byl vyšetřovaný vyzván, aby se postavil na nášlapnou plochu otočné plošiny tak, aby se paty dotýkaly železné zarážky. Otočná plošina byla nastavena tak, že příslušná odrazová dolní končetina vyšetřovaného byla blíže měřicímu zařízení. Hodnotitelé nekorigovali stoj vyšetřovaného. Vyšetřovaný byl vyzván, aby po dobu měření stál klidně, aby nevznikaly odchylky měření. Hodnotitel M sejmul označené body pomocí polohového snímače. První byl sejmout bod na zadní spině, poté na přední. Tyto body byly sejmuty ještě dvakrát. Potom dostal vyšetřovaný instrukci, aby sestoupil z nášlapné plošiny a opakoval se ten samý postup, hodnotitel M nejdříve odlepil žluté značky, napalpoval přední i zadní spinu odrazové dolní končetiny, značky znovu přilepil na příslušná místa a následně sejmul oba body celkem třikrát po sobě.



Obrázek 27. Sejmutí označeného bodu na spina iliaca anterior superior (vlastní fotoarchiv)

Poté měřený sestoupil z nášlapné plošiny a hodnotitelé se vyměnili. Hodnotitel P provedl dvakrát to samé měření jako hodnotitel M. Bezprostředně potom následovalo protažení m. iliopsoas v poloze na zádech metodou PFI. Měřeného protahoval hodnotitel M. Po protažení m. iliopsoas byla provedena palpce a měření nejdříve hodnotitelem M a potom hodnotitelem P stejným způsobem, jako před protažením. Takto byli změřeni všichni probandi, kteří při vyšetření zkrácených svalů dosáhli hodnot zkrácení m. iliopsoas 1, či 2 dle Jandy.



Obrázek 28. Protážení zkráceného m. iliopsoas metodou postfacilitační inhibice (vlastní fotoarchiv)

5.2.9 Statistické vyhodnocení dat

Naměřené výsledky byly z programu WinPad3 přeneseny do programu Microsoft Excel 2007. V tomto programu byly hodnoty uspořádány do tabulek a následně poté byly vyhodnoceny programem STATISTICA 8.0. pomocí deskriptivní statistiky. Dále byla zjišťována statistická významnost naměřených dat, přičemž pokud byla hladina významnosti p menší než hladina významnosti 0,05, byly výsledky vyhodnoceny jako statisticky významné. V práci byly uvedeny výsledky LSD testu dle Fischera a korelace mezi jednotlivými hodnotami (Hendl, 2006).

6 VÝSLEDKY

Ze série 8 měření byly statisticky vyhodnoceny hodnoty úhlů pánevního sklonu. Čím více byla pánev nakloněna do retroverze, tím více se hodnoty úhlu blížily nule. Naopak v anteverzním postavení pánve se hodnoty úhlů snižovaly. Hodnoty úhlů jsou uvedeny v absolutních hodnotách.

Tabulka 1. Základní statistické veličiny a přehled sérií měření

Proměnná	Základní statistické veličiny a přehled sérií měření N=34				
	průměr	median	minimum	maximum	sm. odch.
věk [°]	21,63	21,24	19,35	26,12	1,77
výška [°]	181,12	181,5	168	192	6,57
hmotnost [°]	75,47	75	57	98	9,31
M1 [°]	12,75	13,09	24,49	1,44	5,53
M2 [°]	12,57	12,91	24,52	5	6,31
P1 [°]	11,39	11,97	20,75	5,59	5,26
P2 [°]	11,12	12,27	18,1	9,1	5,41
M3 [°]	11,57	11,25	21,64	5,59	5,6
M4 [°]	12,2	12,24	22	4,75	5,74
P3 [°]	11,92	12,69	20,37	6,17	6,33
P4 [°]	11,97	13,37	20,17	4,98	5,22

Vysvětlivky:

N – počet probandů, kteří se zúčastnili měření

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

P1 – první měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

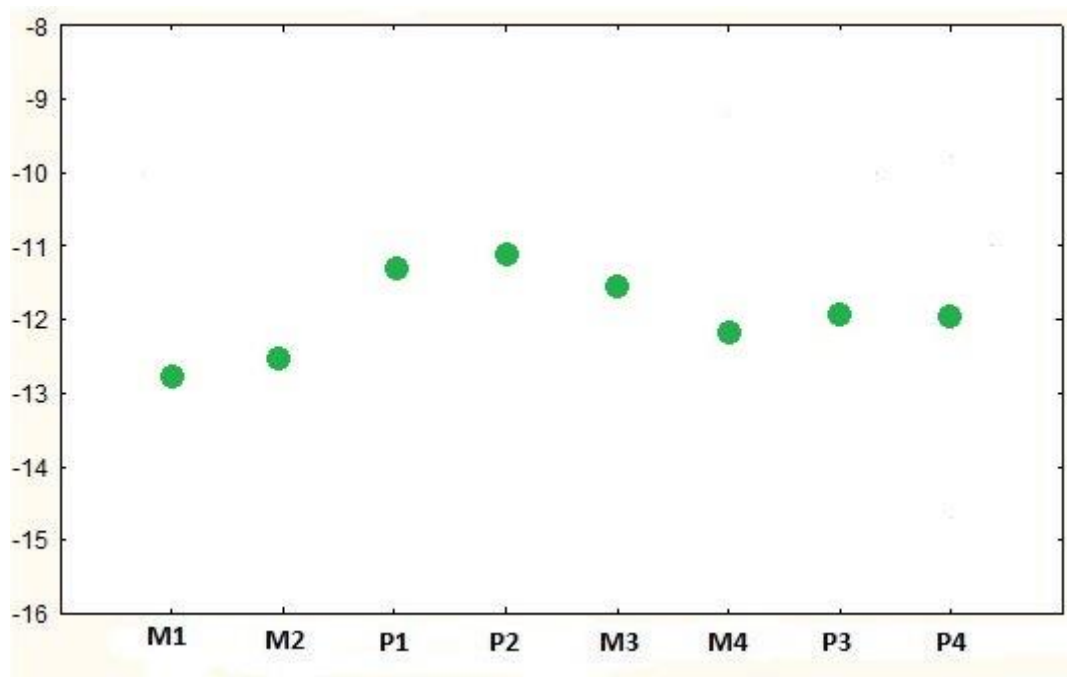
P2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

M3 – první měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

P3 – první měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas

P4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas



Graf 1. Znázornění sérií 8 měření před a po protažení m. iliopsoas

Vysvětlivky:

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

P1 – první měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

P2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

M3 – první měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

P3 – první měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas

P4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas

Graf znázorňuje série měření před a po protažení m. iliopsoas. Na vodorovné ose jsou znázorněny série 8 měření. Na svislé ose jsou znázorněny hodnoty úhlů, přičemž hodnoty, které se blíží nule, značí retroverzi pánve a hodnoty, které jsou nižší, značí antevertzi pánve. První čtyři body v grafu značí měření před protažením m. iliopsoas. Zbýlé 4 hodnoty značí měření po protažení m. iliopsoas.

6.1 Testování hypotézy H01

H01: Pánevní sklon ve stoji se po protažení zkráceného m. iliopsoas na odrazové dolní končetině nezmění.

Tabulka 2. Statistické zpracování hodnot před a po protažení m. iliopsoas

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$			
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r
M1 & M3	-12,16	-1,21	* 0,03	0,83
M1 & M4	-12,47	-0,55	0,32	0,82
M2 & M3	-12,07	-1	0,07	0,81
M2 & M4	-12,38	-0,37	0,5	0,92

Vysvětlivky:

N – počet probandů, kteří se zúčastnili měření

p – hladina významnosti

r – korelační koeficient

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M3 – první měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M1 & M3 – porovnání prvního měření hodnotitele M před a po protažení m. iliopsoas

M1 & M4 – porovnání prvního měření hodnotitele M před protažením m. iliopsoas a druhého měření hodnotitele M po protažení m. iliopsoas

M2 & M3 - porovnání druhého měření hodnotitele M před protažením m. iliopsoas a prvního měření hodnotitele M po protažení m. iliopsoas

M2 & M4 - porovnání druhého měření hodnotitele M před a po protažení m. iliopsoas

V tabulce jsou porovnávány hodnoty měření hodnotitele M před a po protažení m. iliopsoas. Ze statistického zpracování výsledků vyplývá, že mezi dvojicí hodnot M1&M3 existuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. Hypotéza H01 byla tedy zamítnuta, z čehož vyplývá, že se po protažení zkráceného m. iliopsoas pánevní sklon na odrazové dolní končetině změní. Mezi těmito dvěma průměrnými hodnotami

úhlů je největší rozdíl, který činí $-1,21^\circ$. Mezi ostatními hodnotami neexistuje statisticky významný rozdíl.

6.2 Testování hypotézy H02

H02: Není rozdíl mezi měřením pánevního sklonu ve stoji metodou DTP-2 před protažením m. iliopsoas provedeným jedním a druhým hodnotitelem.

Tabulka 3. Statistické zpracování hodnot prvního měření hodnotitele M a prvního měření hodnotitele P

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
M1	-12,75				5,53
P1	-11,39	-1,36	* 0,01	0,85	5,26

Tabulka 4. Statistické zpracování hodnot prvního měření hodnotitele M a druhého měření hodnotitele P

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
M1	-12,75				5,53
P2	-11,12	-1,62	* 0	0,77	5,41

Tabulka 5. Statistické zpracování hodnot druhého měření hodnotitele M a prvního měření hodnotitele P

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
M2	-12,57				6,31
P1	-11,39	-1,18	* 0,03	0,92	5,26

Tabulka 6. Statistické zpracování hodnot druhého měření hodnotitele M a druhého měření hodnotitele P

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
M2	-12,57				6,31
P2	-11,12	-1,45	* 0,01	0,84	5,41

Vysvětlivky:

N – počet probandů, kteří se zúčastnili měření

p – hladina významnosti

r – korelační koeficient

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

P1 – první měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

P2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

Ze statistického zpracování výsledků vyplývá, že existuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ u všech dvojic hodnot této hypotézy: M1&P1 ($p = 0,01$), M1&P2 ($p = 0,00$), M2&P1 ($p = 0,03$) a M2&P2 ($p = 0,01$). Hypotéza H02 byla tedy zamítnuta, z čehož vyplývá, že existuje rozdíl mezi měřeními pánevního sklonu jedním a druhým hodnotitelem.

6.3 Testování hypotézy H03

H03: Není rozdíl mezi prvním a druhým měřením pánevního sklonu ve stoji metodou DTP-2 provedeným jedním hodnotitelem.

Tabulka 7. Statistické zpracování hodnot prvního a druhého měření hodnotitele M

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
M1	-12,75				5,53
M2	-12,57	-0,18	0,74	0,9	6,31

Tabulka 8. Statistické zpracování hodnot prvního a druhého měření hodnotitele P

Proměnná	LSD test, N=34, * označené hodnoty jsou významné na hladině $p < 0,05$				
	průměr [°]	rozdíl [°]	p	r	směr. odch. [°]
P1	-11,39				5,26
P2	-11,12	-0,27	0,63	0,91	5,41

Vysvětlivky:

N – počet probandů, kteří se zúčastnili měření

p – hladina významnosti

r – korelační koeficient

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

P1 – první měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

P2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

Ze statistického zpracování výsledků vyplývá, že mezi dvojicemi hodnot M1&M2 a P1&P2 neexistuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. Objevují se zde také nejmenší rozdíly průměrných hodnot: M1&M2 - -0,18° a P1&P2 - -0,27°. Korelační koeficient je taktéž u obou dvojic vysoký, takže je zde vysoký stupeň závislosti: M1&M2 – 0,9 a P1&P2 – 0,91. Hypotéza H03 byla tedy potvrzena, z čehož

vyplývá, že není rozdíl mezi dvěma měřeními pánevního sklonu, která provádí stejný hodnotitel.

7 DISKUSE

Na začátku naší práce jsme si stanovili cíl výzkumu. Naším cílem bylo zjistit, jestli se po protažení m. iliopsoas odrazové dolní končetiny nějakým způsobem změní pánevní sklon. Pro náš výzkum jsme se rozhodli využít diagnostický systém DTP-2, vzhledem k tomu, že se tento systém snadno se ovládá, je použitelný také v terénních podmínkách a díky své nízké hmotnosti a malé náročnosti na prostor je měření možno několikrát po sobě zopakovat. Výhodou tohoto systému je také to, že při jeho použití není pacient vystavován některým vedlejším efektům, které nejsou pro jeho organismus ve větší dávce bezpečné, jako je to například u některých radiodiagnostických metod. Systém DTP-2 původně sloužil pro diagnostiku držení těla, přičemž se hodnotil tvar zakřivení páteře.

Jedním z dílčích cílů bylo navrhnout metodiku měření sklonu pánve a zjistit, zda je možné ji využít při práci s diagnostickým systémem DTP-2. Dalšími dílčími cíli bylo určit, jestli je navržená metodika dostatečně reliabilní, což znamená, že je spolehlivá a při opakovaném měření dostaneme stejné výsledky a dostatečně objektivní, to znamená nezávislá na vyšetřující osobě. Abychom zjistili, zda je metodika dostatečně reliabilní, provedl každý z hodnotitelů měření celkem dvakrát před protažením m. iliopsoas, přičemž mezi první a druhou sérií měření jednoho hodnotitele měřený sestoupil z nášlapné plošiny a byly mu znova nalepeny samolepící značky na přední a zadní horní spinu odrazové dolní končetiny. Série jednoho měření obsahovala tři měření, která následovala bezprostředně po sobě. Proband nebyl fixován žádným přídatným aparátem, takže se mohly objevit titubace. Při fixaci probanda by ovšem byly ovlivněny posturální mechanismy, takže by mohly být výsledky měření nepřesné.

Nespoehlivost mohla být dána únavou vyšetřovaného a poklesem pozornosti. Určitou roli zde může hrát také přístrojová chyba. Dalším aspektem nedostatečné reliability mohla být aspekčně – palpační chyba, vzhledem k tomu, že hlavně zadní horní spiny mohou být obtížněji palpovatelné, neboť tento útvar na pánvi je rozsáhlejší, než by se mohlo zdát a vyšetřující palpuje hrot, který je přítomen ve spodní části zadní horní spiny. Problém správně napalpat zadní horní spinu může být také u vyšetřovaných s větší vrstvou podkožního tuku.

Tato diplomová práce navazuje na již dříve obhájené diplomové práce, z nichž Lysáková (2011), Willmann (2011) a Lipovská (2012) hodnotily pánevní sklon pomocí

modifikované Nelatonovy linie (SIAS – velký trochanter) a Brach (2013) srovnával modifikovanou Nelatonovu linii, linii SIPS – velký trochanter a linii SIAS – SIPS a jeho cílem bylo posoudit, která z těchto tří linií je nejvíce reliabilní pro měření pánevního sklonu, pomocí DTP-2. Výsledkem bylo, že nejvíce reliabilní je linie SIAS – SIPS. Na toto navázala ve své práci Zábajniková (2014), která zjišťovala, jestli se změnil pánevní sklon na odrazové dolní končetině u žen po protažení ischiokrurálních svalů ve stoji. Vzhledem k výsledkům předchozí práce si vybrala k určování sklonu pánve a jeho změn linii SIAS – SIPS.

Bronstein et al. (2004) a Levine a Whittle (in Magee, 2002) se přiklánějí k popisu pánevního sklonu jako úhlu mezi spojnicí předních a zadních spin a horizontálou. Proto se nám zdálo výhodné si pro naši práci zvolit k určování pánevního sklonu linii SIAS – SIPS. Vybrali jsme si ji také proto, že zde byla velká reliabilita a byly přítomny oba body na jedné kosti, což je výhodou, vzhledem k nepřítomnosti kloubního spojení na linii mezi body a tím nepřítomnosti patologie kloubního spojení. Palpace SIAS – SIPS byla prováděna dle Lewita (2003). Měření dříve obhájených diplomových prací bylo prováděno v anteverzi, retroverzi a neutrálním postavení. My jsme se rozhodli zaměřit pouze na neutrální postavení pánve.

M. iliopsoas jsme zvolili proto, že je to sval, který má přímý vztah k pánvi a pánevním strukturám a je charakteristický tím, že má tendenci ke zkrácení, takže lze předpokládat, že je možné najít dostatečně obsáhlý vzorek probandů, kteří budou splňovat kritéria pro zařazení do výzkumného souboru. Do výzkumného souboru jsme zařadili pouze ty probandy, kteří měli zkrácený m. iliopsoas, ať 1., nebo 2. stupeň zkrácení dle Jandy et al. (2004). Do výběru jsme zařadili muže od 18 do 30 let, kteří navštěvovali Fakultu tělesné kultury Univerzity Palackého, nebo jinou fakultu výše jmenované univerzity, vzhledem k dobré dostupnosti této věkové kategorie a předpokládanému dobrému zdravotnímu stavu. Určili jsme si, že se výzkumu zúčastní pouze muži, vzhledem k odlišnostem a pohlavním rozdílům v oblasti pánve, které by mohly zkreslit výsledky studie.

Aby výsledky naší práce nebyly zkreslené a ovlivněné nežádoucími vlivy, byli do studie zařazeni pouze zdraví muži, to znamená, že se u nich nesměla objevit žádná patologie v oblasti pánve a bederní páteře a dolních končetin, nesměli mít žádné zdravotní problémy, úrazy, nemoci či vady, které by negativně ovlivnily výsledky

studie a znemožnily by dojít ke správným závěrům. K testování se dostavilo celkem 43 účastníků, ale pouze 34 účastníků splňovalo kritéria pro zařazení do studie. Vzhledem k tomu, aby byly výsledky výzkumu jednotné, určili jsme si pro měření pouze jednu dolní končetinu a to končetinu odrazovou. Předpokládali jsme, že vzhledem k tomu, že byli do studie zařazení jen zdraví jedinci bez strukturální nebo funkční patologie v oblasti pánve, by výsledky vyšly stejně i v případě měření neodrazové dolní končetiny. Stejně jako u horních končetin se funkční laterálita podobně objevuje i u dolních končetin, ale má jiné vyjádření.

Dolní končetiny pracují např. při sportovních výkonech více nesouměrně. Obratnější a šikovnější bývá noha na stejné straně, jako je obratnější ruka. Tato noha ale nebývá označována jako dominantní. Dominantní noha bývá silově zdatnější a je častěji využívána jako noha odrazová. Máme tedy nohu odrazovou a švihovou (Sovák, 1962). Ludwig in Sovák (1962) testoval odrazovou nohu kopnutím do míče a skokem do dálky. Pro naše účely jsme určili odrazovou nohu tak, že jsme nechali probanda po rozběhu přeskocit překážku a sledovali jsme, kterou nohu použil jako odrazovou.

Po promyšlení metodické části práce jsme se začali učit pracovat s diagnostickým systémem DTP-2, provedli jsme zkušební měření a zamysleli jsme se nad tím, jak nejlépe nastavit otočnou plošinu a jakým způsobem postavit probanda, aby bylo měření co nejméně náročné a aby byl k probandovi i přístroji co nejlepší přístup. Dohodli jsme se, že bude proband stát bokem vyšetřované dolní končetiny k přístroji, to znamená, že blíže k přístroji byla vždy odrazová dolní končetina. Uvažovali jsme, jak označit orientační body SIAS a SIPS měřené strany. Nejdříve nás napadlo označit body na kůži křížky fixou, jejichž střed bychom poté snímali přístrojem DTP-2. Toto řešení se ale ukázalo jako velmi nepraktické vzhledem k tomu, že by nebylo možné tyto body znovu napalповat a označit bez toho, že bychom byli ovlivněni předchozí palpací. Proto jsme použili žluté samolepící značky, které se po palpaci přilepily na příslušné místo, a po sestoupení z nášlapné plošiny se daly odlepit bez toho, aby na kůži zůstaly stopy. Samolepící značky byly kulaté a měly průměr zhruba 5 mm. Doprostřed těchto značek jsme tužkou vyznačili střed, aby bylo měření co nejpřesnější.

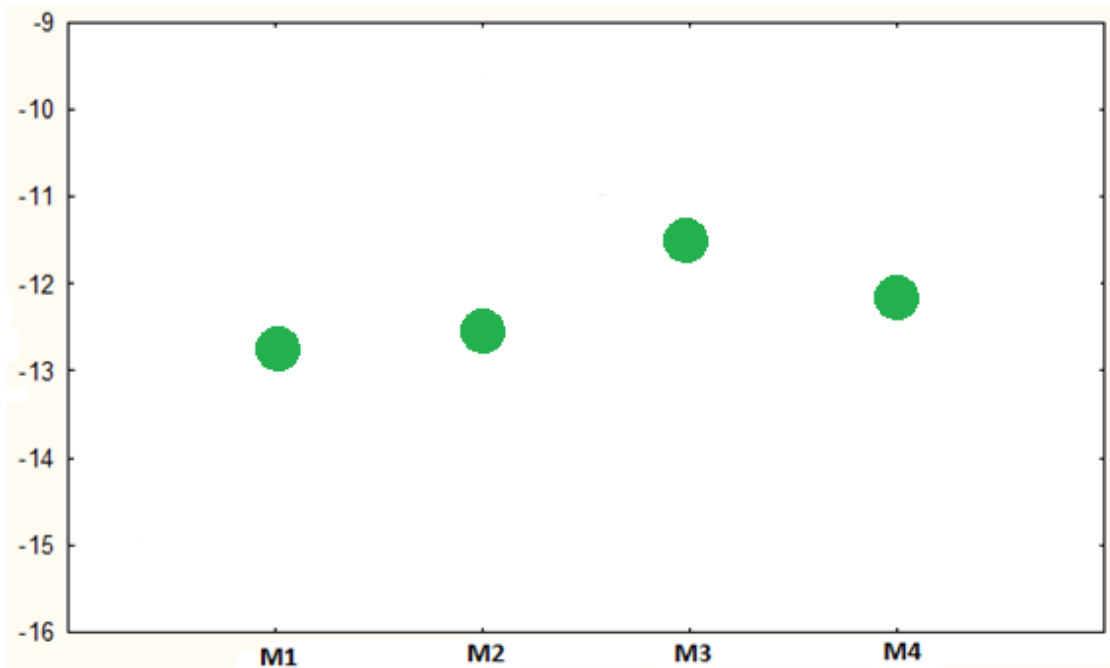
Celé měření jednoho probanda nám ze začátku trvalo déle, ale postupem času jsme tento časový horizont díky zvládnutí a osvojení si metodiky měření zkracovali. Na začátku měření byl každý proband informován o průběhu měření a dostal k vyplnění

Informovaný souhlas a Dotazník. Seznámení s průběhem měření a vyplnění dokumentů trvalo zhruba 5 – 10 min. Poté následovalo klinické vyšetření, jehož výsledky se zaznamenávaly do Protokolu o měření. Toto trvalo asi 10 min – 15 min. Měření diagnostickým systémem DTP-2 před protažením m. iliopsoas mělo trvání zhruba 5 min. Následovalo protažení m. iliopsoas, s časovou náročností asi 3 min a měření po protažení, což časově vycházelo na 5 min. Celé měření trvalo v průměru zhruba 33 min. Postupem času jsme zjišťovali, že tato metodika je vzhledem k malé náročnosti na čas a vybavení pro měření pánve vhodná a použitelná i v terénních podmínkách.

Naměřená data všech probandů byla exportována z programu WinPad3 do programu Microsoft Excel 2007 a uspořádána do tabulek. Pomocí deskriptivní statistiky byla data vyhodnocena programem STATISTICA 8.0. Dále byla zjišťována statistická významnost a Pearsonův korelační koeficient. V práci jsme použili Fischerův LSD test, pomocí kterého jsme vyhodnocovali výsledky. Výsledky byly zpracovány z hodnot úhlů, které jsme naměřili.

Hlavním cílem naší diplomové práce bylo zjistit, jestli se změni pánevní sklon ve stoji po protažení zkráceného m. iliopsoas. Porovnávali jsme hodnoty úhlů před (M1, M2, P1, P2 – Příloha 2) a po protažení (M3, M4, P3, P4 – Příloha 3) m. iliopsoas. Ze statistické analýzy dat vyplynulo, že statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ se objevuje mezi dvojicí M1&M3 ($p = 0,03$). Mezi touto dvojicí úhlů je také největší rozdíl úhlů, což je $-1,21^\circ$. Nulová hypotéza H_0 byla tímto zamítnuta, což znamená, že se pánevní sklon po protažení m. iliopsoas na odrazové dolní končetině změní. Úhel, který nabývá hodnot $-12,75^\circ$ (M1) se zvětší na hodnotu $-11,57^\circ$ (M3). To znamená, že se po protažení m. iliopsoas pánev naklopí více směrem do retroverze. U dvojice P2&M4 se objevuje druhý největší rozdíl úhlů ($1,8^\circ$) a $p = 0,05$. Třetí největší rozdíl úhlů má dvojice M2&M3 ($-1,00^\circ$), $p = 0,07$. Mezi těmito dvojicemi úhlů sice neexistuje statisticky významný rozdíl, ale tyto hodnoty se tomuto rozdílu blíží.

Názornější zobrazení poskytuje graf sérií měření hodnotitele M (Graf 2). Z tohoto grafu zjistíme, že se hodnoty prvního měření po protažení zkráceného m. iliopsoas (M3) zvýšily, oproti měřením před protažením (M1, M2), to znamená, že se pánev naklopila mírně do retroverze. Druhé měření hodnotitele M po protažení (M4) ukazuje, že se pánevní sklon jen zcela nepatrně posunul zpět k hodnotám měření M1 a M2, to znamená, že se začal vracet zpět k hodnotám před protažením m. iliopsoas.



Graf 2. Grafické znázornění měření hodnotitele M

Vysvětlivky:

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M3 – první měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

Pro lepší představu bylo vypracováno detailnější zobrazení každého probanda zvlášť prostřednictvím grafů, ve kterých každému probandovi náleží jedna výseč (příloha 4). V každé z výsečí jsou znázorněny úsečky, zobrazující hodnoty úhlů každého probanda před protažením m. iliopsoas, přičemž měření hodnotitele M (průměr měření M1 a M2) je zobrazeno v grafu výše a úsečky jsou znázorněny modrou barvou a měření hodnotitele P (průměr měření P1 a P2) je zobrazeno ve spodním grafu a úsečky jsou znázorněny fialovou barvou. Zelené a červené úsečky ukazují změnu pánevního sklonu po protažení m. iliopsoas (průměry měření M3 a M4 v grafu výše a P3 a P4 ve spodním grafu). Zelená barva značí očekávané snížení pánevního sklonu, to znamená posun do retroverze, červená barva paradoxní zvětšení pánevního sklonu, což znamená posun více do anteverze.

Podle hodnotitele M došlo po protažení m. iliopsoas ke snížení pánevního sklonu (posunu do retroverze) u 22 probandů, přičemž u 12 probandů (proband č. 2, 16, 17, 19, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34) došlo k paradoxnímu posunu do anteverze. Hodnoty měření hodnotitele P po protažení m. iliopsoas ukazovaly spíše na častější paradoxní posun pánve do anteverze a to u 18 probandů a u 16 probandů posun do retroverze. Rozdíl zde ovšem tvoří pouze dva probandí. Hodnotitelé se vzájemně shodovali u 18 probandů a lišili se u probandů č. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 29, 30, 32, 34.

Palpační zkušenost každého hodnotitele je individuální, v měření se mohly vyskytnout palpační nepřesnosti ze strany hodnotitele, v důsledku chybné palpce a následně chybného přilepení samolepící značky. Kromě toho by bylo dobré uvažovat o možných nepřesnostech při protahování zkráceného m. iliopsoas, kdy se u vyšetřovaných osob objevují rozdíly v tonu svalů a hodnotitelé se mohli lišit ve způsobu protažení m. iliopsoas. Dále mohlo dojít k nepřesnému přiložení hrotu přístroje k samolepící značce. Nepřesnost se mohla objevit také z důvodu poklesu zájmu a soustředění hodnocené osoby a není vyloučeno, že se vyšetřovaná osoba po každém nastoupení na nášlapnou plošinu nepostavila vždy stejně, takže mohlo dojít k chybě měření.

Zajímavé by bylo zjistit, za jakou dobu se pánevní sklon vrátil do původního postavení a jak by vypadalo opakované měření třeba s odstupem jednoho týdne, nebo kdyby si všichni probandí protahovali m. iliopsoas pravidelně. Naše diplomová práce se zaměřila na měření i protažení pouze jedné dolní končetiny a to odrazové. Nebylo by od věci zjistit, jestli by došlo ke změně některých parametrů v případě protažení m. iliopsoas obou stran. Tyto otázky by mohly být předmětem dalších diplomových prací.

Naším dalším cílem bylo zjistit, jestli je metodika dostatečně objektivní. Objektivita byla stanovena na základě výsledků měření dvou hodnotitelů, hodnotitele M a hodnotitele P, před protažením zkráceného m. iliopsoas. Hodnotitel M provedl první dvě série měření (M1 a M2) a hodnotitel P další dvě série měření (P1, P2) před protažením zkráceného m. iliopsoas. Poté byly všechny tyto série měření mezi sebou navzájem porovnávány.

Ze statistického zpracování výsledků vyplývá, že existuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ mezi všemi dvojicemi měření ($M1\&P1 - p = 0,01$; $M1\&P2 - p = 0,00$; $M2\&P1 - p = 0,03$; $M2\&P2 - p = 0,01$). To znamená, že existuje rozdíl mezi měřeními pánevního sklonu prováděným jedním a druhým hodnotitelem. Největší shoda se objevuje u dvojice $M2\&P1$, která má korelační koeficient 0,92. Názornější představu poskytuje příloha 2, ve které můžeme vidět grafy s měřeními každého jednotlivého probanda, přičemž měření každého probanda znázorňuje jedna výseč. Pomocí grafů můžeme okometricky srovnat měření obou probandů. To, že se objevuje rozdíl mezi měřeními obou hodnotitelů, může být dáno jinou palpační zkušeností každého hodnotitele, nepřesným přiložením samolepící značky na kůži probanda, či chybným přiložením hrotu přístroje. Pokud oba hodnotitelé palpovali s chybou, tak svou chybu opakovali.

V naší diplomové práci jsme také zjišťovali reliabilitu zvolené metodiky. V předchozích pracích bylo zjištěno, že pokud hodnotitel opakovaně přiloží hrot přístroje k samolepící značce, rozdíly mezi měřeními jsou zanedbatelné. Z toho jsme při měření vycházeli. Pro zjišťování reliability jsme zvolili měření před protažením m. iliopsoas. Soubor měření každého hodnotitele obsahoval dvě série měření, přičemž každá série byla složena ještě ze tří dalších měření. Původně jsme chtěli udělat tři série měření, ale z časových důvodů jsme se rozhodli uskutečnit jen dvě série. Tři další měření v jedné sérii byly obsaženy proto, aby z nich mohl být vytvořen průměr a byly minimalizovány palpační nepřesnosti příslušného hodnotitele.

Reliabilitu jsme stanovovali pro každého hodnotitele zvlášť metodou test-retest reliabilita dle Hendla (2006) relativní nepřítomností chyby mezi první a druhou sérií měření. Před každou sérií měření byly probandovi, stojícímu mimo otočnou plošinu, napalповány příslušné body na pánvi a nalepeny samolepící značky. Poté proband vystoupil na otočnou plošinu a příslušné body byly nasnímány celkem třikrát po sobě.

Ze statistického zpracování výsledků bylo zjištěno, že mezi dvojicemi $M1\&M2$ ($p = 0,74$) u hodnotitele M stejně jako mezi dvojicemi $P1\&P2$ ($p = 0,63$) u hodnotitele P neexistuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. To znamená, že není rozdíl mezi dvěma měřeními pánevního sklonu prováděnými jedním hodnotitelem. Ve srovnání se všemi dvojicemi měření je zde také nejmenší rozdíl průměrných hodnot měření ($M1\&M2 - -0,18^\circ$ a $P1\&P2 - -0,27^\circ$). Mezi těmito dvojicemi se objevuje také vysoký korelační koeficient ($M1\&M2 - 0,9$ a $P1\&P2 - 0,91$), což poukazuje na velkou

shodu mezi příslušnými měřeními. Pro větší názornost můžeme srovnat první a druhé měření obou hodnotitelů zvlášť v příloze 2. U hodnotitele M se nejvíce shoduje proband č. 1, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 18, 22, 26 a 34. U hodnotitele P je to proband č. 5, 6, 7, 11, 12, 13, 15, 17, 23, 24, 28, 30, 34. Shoda mezi oběma hodnotiteli je zde u probanda č. 6, 11, 12, 13, 15 a 34.

Dříve obhájené diplomové práce se zabývaly zkoumáním reliability a objektivity různých metod měření postavení pánve pomocí diagnostického systému DTP-2. My jsme si stanovili cíl tuto tematiku rozšířit a zabývali jsme se vztahem mezi pánví a m. iliopsoas. I když každý hodnotitel má jinou palpační zkušenost, palpuje se stejnou chybou a naše metodika se ukázala jako vysoce reliabilní. Předmětem dalších diplomových prací by mohlo být zjištění, jak se změnilo postavení pánve s odstupem jednoho týdne po protažení m. iliopsoas. Zajímavé by bylo také zkoumat vztah pánve a dalších svalů v okolí.

8 ZÁVĚR

V rámci naší diplomové práce jsme si zvolili metodiku, podle níž jsme měřili pánevní sklon před a po protažení m. iliopsoas. Měřili jsme pomocí diagnostického systému DTP-2. Vzhledem k výsledkům předchozích prací jsme si zvolili linii SIAS – SIPS ve vztahu k horizontále. Naším hlavním cílem bylo zjistit, jestli se změní pánevní sklon po protažení zkráceného m. iliopsoas. Dále jsme zjišťovali reliabilitu a objektivitu dané metodiky. Ze statistických výsledků vyplývá, že existuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ mezi dvojicemi M1&M3 ($p = 0,03$). Objevuje se zde také největší rozdíl úhlů ($-1,21^\circ$). Z výsledků tedy vyplývá, že se po protažení zkráceného m. iliopsoas pánevní sklon změní, přičemž se pánev naklopí více do retroverzního postavení.

Graf 1 nám demonstruje zvýšení hodnot měření po protažení m. iliopsoas (M3), oproti situaci před protažením (M1, M2), kdy dojde k naklopení pánve mírně do retroverze. Bezprostředně po tomto měření následuje další měření (M4), které nám ukazuje, že se pánevní sklon nepatrně vrátil k původním hodnotám před protažením m. iliopsoas. Dále jsme také zjišťovali objektivitu dané metodiky, zajímalo nás, jestli je závislá na vyšetřující osobě. Metodika se ukázala jako málo objektivní, protože všechny dvojice vykazovaly statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. U těchto dvojic se vyskytují poměrně vysoké shody, nejvíce u dvojice M2&P1 ($r = 0,92$). Z výsledků tedy vyplývá, že existuje rozdíl mezi měřením pánevního sklonu prováděným jedním a druhým hodnotitelem. Příčinou může být rozdílná palpace obou hodnotitelů, nepřesné přiložení samolepící značky na kůži či chybné přiložení hrotu přístroje na samolepící značku. Vyšlo nám, že reliabilita dané metodiky je poměrně vysoká vzhledem k tomu, že mezi oběma dvojicemi měření tím stejným hodnotitelem (M1&M2 a P1&P2) neexistuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. Z toho vyplývá, že není rozdíl mezi dvěma měřeními pánevního sklonu, která provádí ten samý hodnotitel.

Z poznatků, získaných měřeními usuzujeme, že po protažení zkráceného m. iliopsoas odrazové dolní končetiny dojde ke změně sklonu pánve do retroverzního postavení. Zajímavé by bylo zjistit, k jaké změně postavení pánve by došlo, kdybychom protáhli m. iliopsoas obou stran.

9 SOUHRN

Cílem naší diplomové práce bylo zjistit, zda se po protažení zkráceného m. iliopsoas odrazové dolní končetiny změni pánevní sklon u mužů. Výzkumu se zúčastnilo 43 mužů, studujících na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého nebo na jiné fakultě stejnojmenné univerzity, z nichž 34 splnilo všechny požadavky pro následné měření. Do výzkumu byli zahrnuti zdraví muži od 18 do 30 let. Pánevní sklon před a po protažení m. iliopsoas byl měřen pomocí diagnostického systému DTP-2.

Naše diplomová práce navazuje na dříve obhájené diplomové práce, které se zabývaly různými metodikami měření diagnostickým systémem DTP-2. Na základě výsledků diplomové práce Bracha (2013) jsme si pro naše měření stanovili linii SIAS – SIPS. Dílčími cíli této práce bylo zjistit objektivitu a reliabilitu zvolené metodiky.

Teoretická část práce zahrnuje poznatky z oblasti anatomie a kineziologie pánve a vztahu pánve a přilehlých struktur. Dále jsme se zaměřili na možnosti hodnocení pánve a blíže je zde také nastíněna problematika m. iliopsoas, jeho anatomie, zkrácení a možnosti protažení. V praktické části je popsána metodika měření s pomocí diagnostického systému DTP-2 a výsledky měření, které byly statisticky zpracovány a umístěny do tabulek.

Ze statistického zpracování výsledků vyplývá, že se objevuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ mezi dvojicí úhlů M1&M3, přičemž $p = 0,03$. Je zde také největší rozdíl úhlů $(-1,21^\circ)$. Je tedy zřejmé, že se ihned po protažení zkráceného m. iliopsoas změni pánevní sklon. Pánev se posune do retroverzního postavení. Bezprostředně po tomto měření následuje měření M4, díky kterému je patrné, že se pánevní sklon vrátil mírně zpět k původním hodnotám před protažením. Mezi měřeními obou hodnotitelů (M a P) se objevuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$ u všech dvojic měření, to znamená, že existuje rozdíl mezi měřením pánevního sklonu jednoho a druhého hodnotitele. Metodologie se tudíž ukázala jako málo objektivní. Příčinou mohou být jiné palpační zkušenosti obou hodnotitelů. Zjistili jsme také, že mezi dvojicemi měření tím stejným hodnotitelem neexistuje statisticky významný rozdíl na hladině $p < 0,05$. Daná metodika se tedy ukázala jako vysoce

reliabilní. Objevuje se zde také velká shoda měření, přičemž hodnoty korelačních koeficientů jsou u dvojic měření M1&M2 $r = 0,9$ a u dvojic měření P1&P2 $r = 0,91$.

V naší práci jsme se pokusili navrhnout metodiku pro využití diagnostického systému DTP-2 k účelům zjištění změny pánevního sklonu v souvislosti s protažením zkráceného m. iliopsoas. Zvolená linie SIAS – SIPS pro toto měření se ukázala jako vysoce reliabilní, takže ji můžeme doporučit pro praktické využití. Malá objektivita měření byla způsobena pravděpodobně odlišnou palpací obou hodnotitelů, přičemž pokud hodnotitelé palpovali s chybou, tak svou chybu opakovali. Z tohoto důvodu by bylo namístě pokračovat ve výzkumu. Vhodným předmětem výzkumu by mohl být také vztah pánve a dalších svalů, které její postavení ovlivňují.

10 SUMMARY

The aim of our thesis was to find out to what extent the male pelvic tilt changes after stretching shortened m. iliopsoas of the take-off leg. 43 men studying the Faculty of physical culture or another faculty of Palacky University took part in the research. 12 of them met all the requirements for the subsequent measurement. All 18 to 30 years old men in a good health condition were included in the research. The pelvic tilt was measured by the diagnostic system DTP-2 before and after stretching m. iliopsoas.

Our thesis follows the previously defended theses focused on different methodologies of measuring with diagnostic system DTP-2. Based on the results of thesis by Brach (2013) we determined the SIAS-SIPS line for our measurements. The partial goals of this work were to find out the objectivity and reliability of the chosen methodology.

Theoretical part of the work includes knowledge of anatomy and kinesiology of pelvis and relation between pelvis and neighbouring structures. We also focused on possible methods of evaluation of the pelvis. The m. iliopsoas issue, its anatomy, shortening and ways of stretching are outlined here more in detail. In the practical part, the methodology of the measurement by diagnostic system DTP-2 and measurement results statistically processed and placed into tables are described.

A statistical processing of the results shows that statistically significant difference appears at the level $p < 0.05$ between the pair of angles M1&M3, whereas $p = 0.03$. There is also the most significant difference of angles (-1.21°). It is obvious that the pelvic tilt changes immediately after the shortened m. iliopsoas is stretched. A pelvis moves in retroversion position. Immediately after this measurement, the measurement of M4 follows that proves that the inclination of the pelvis returns back slightly to native values before stretching. The following measurements P3 and P4 show that within the final measurement the pelvis does not turn back to original values before stretching.

There is a statistically significant difference at the level $p < 0.05$ between the measurements of both evaluators (M and P) at all pairs of measurements. It shows that there is a difference between the measurements of the pelvic tilt by each of the two evaluators. It means that the methodology is not much objective. It may be caused by differences in palpation skills of both evaluators. We have also found out that there

is not statistically significant difference at the level $p < 0.05$ between the pairs of measurements by the same evaluator. The methodology shows to be highly reliable. A significant correspondence of measurements occurs as well, whereas the values of the correlation coefficients are in the pairs of measurements M1&M2 $r = 0.9$ and P1&P2 $r = 0.91$.

In our work we have tried to propose a methodology for using a diagnostic system DTP-2 for the purpose of finding changes in pelvic tilt related to stretching the shortened m. iliopsoas. The SIAS – SIPS line chosen for this measurement showed as highly reliable. By the above reasons it can be recommended for practical use. A low objectivity of the measurements was probably caused by different palpation skills of both evaluators, whereas if there was a mistake in measurements of the evaluators, the same mistake was repeated. By the reason it would be suitable to continue the research. The relationship between pelvis and other muscles affecting the position of pelvis could be a suitable object of further research as well.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

Al-khayer, A., & Grevitt, M. P. (2007). The sacroiliac joint: An underestimated cause for low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 20, 135–141.

Askar, Z. (2014). *Anatomy of the acetabulum*. Peshawar: Khyber medical college.

Belanger, T. A., & Dall, B. E. (2001). Sacroiliac arthrodesis using a posterior midline fascial splitting approach and pedicle screw instrumentation: a new technique. *Journal of Spinal Disorders*, 14, 118–124.

Betti, L., von Cramon-Taubadel, N., Manica, A., & Lycett, S. J. (2013). Global geometric morphometric analyses of the human pelvis reveal substantial neutral population history effects, even across sexes. *Effects of Neutral Processes on the Human Pelvis*, 8(2), 1-10.

Borovanský, L. (1976). *Soustavná anatomie člověka 1, 2*. Praha: Avicenum.

Brach, M. (2013). *Reliabilita linií popisujících postavení pánve v sagitální rovině pomocí přístroje DTP-2*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Brandon, C., Jacobson, J. A., Low, L. K., Park, L., DeLancey, J., & Miller, J. (2012). Pubic bone injuries in primiparous women: magnetic resonance imaging in detection and differential diagnosis of structural injury. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 39, 444–451.

Bronstein, A. M. et al. (2004). *Clinical disorder of balance, posture and gait*. London: Edward Arnold.

Buchowski, J. M., Kebaish, K. M., Sinkov, V., Cohen, D. B., Sieber, A. N., & Kostuik, J. P. (2005). Functional and radiographic outcome of sacroiliac arthrodesis for the disorders of the sacroiliac joint, *The Spine Journal*, 5, 520–528.

Corkery, M., Briscoe, H., Ciccone, N. et al. (2007). Establishing normal values for lower extremity muscle length in college-age students. *Physical Therapy in Sport*, 8(2), 66–74.

Čihák, R. (2003). *Anatomie I*. Praha: GradaPublishing.

Dreyfuss, P., Dreyer, S. J., Cole, A., & Mayo, K. (2004). Sacroiliac joint pain. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 12, 255–265.

Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie* (3rd ed.) [Vysokoškolská skripta]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

Fabrizio, P. A. (2011). Anatomic variation of the iliacus and psoas major muscles. *International Journal of Anatomical Variations*, 4, 28-30.

Ferber, R., Kendall, K. D., & McElroy, L. (2010). Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *Journal of Athletic Training*, 45(4), 344-348.

Frankel, V. H., & Nordin, M. (2001). *Basic biomechanics of musculoskeletal system*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Golding-Bird, C. H. (1901). Remarks on skiagraphy and fractures: Especially in their medico-legal relation. *The British Medical Journal*, 2110(1), 511.

Goodman, C. C., & Snyder, T. E. K. (2007). *Differential diagnosis for physical therapists: Screening for referral*. Philadelphia: Saunders Elsevier.

Greenman, P. E. (1996). *Principles of manual medicine*. Baltimore: The John's Hopkin University press.

Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2003). *Biomechanical basis of human movement*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Hendl, J. (2006). *Přehled statistických metod zpracování dat. Analýza a metaanalýza*. Praha: Portál.

Hoshikawa, Y., Muramatsu, M., Iida, T., Uchiyama, A., Nakajima, Y. et al. (2006). Influence of the psoas major and thigh muscularity on 100-m times in junior sprinters. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 2138–2143.

Houglum, P. A., Perrin, D. H., & Shultz, S. J. (2005). *Examination of musculoskeletal injuries*. United States: Human Kinetics.

Hu, H., Meijer, O. G., van Dieen, J. H., Hodges, P. W., Bruijn, S. M., Strijers, R. L., Nanayakkara, P. W. B., van Royen, B. J., Wu, W. H., & Xia, Ch. (2011). Is the psoas a hip flexor in the active straight leg raise? *European Spine Journal*, 20, 759-765.

Chaitow, L. (1997). *Palpation skills. Assessment and diagnosis through touch*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Chaitow, L., & Fritz, S. (2007). *A massage therapist's guide to lower back and pelvic pain*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Chmelová, J., Džupa, V., Pavelka, T., Ryšavý, M., Báča, V., Vavrečka, J., Otčenášek, M., & Grill, R. (2009). *Diagnostika zlomenin pánve a acetabula*. Praha: Galén.

Janda et al. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.

Kapandji, I. A. (1974). *The Physiology of the joints: The trunk and the vertebral column*, 3. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Kendall, F., & McCreary, E. (1993). *Muscles testing and function*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Koch, L. (2007). *The psoas book*. Felton, CA: Guinea Pig Publication.

Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Kolisko, P., Salinger, J., Krejčí, J., Novotný, J., & Szotkowská, J. (2004). *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1*, 2. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

Krejčí, J., Salinger, J., Kolisko, P., Štěpaník P., & Novotný, J. (2004). Využití diagnostického systému DTP-2 v kinantropologii. *Tělesná kultura*, 29(1), 98-103.

Lee, D. (1999). *The pelvic girdle. An approach to the examination and treatment of the lumbo-pelvic-hip region*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Levine, D., & Whittle, M. (1996). The effect of pelvic movement on lumbar lordosis in the standing position. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 24,(3), 130-135.

Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika.

Luttgens, K., & Hamilton, N. (1996). *Kinesiology. Scientific basis of human motion*. United States: McGraw-Hill Education.

Lipowská, H. (2012). *Možnost využití Nelatonovy linie pro posouzení pánevního sklonu u mužů diagnostickým systémem DTP-2*. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Lysáková, K. (2011). *Možnosti využití diagnostického přístroje DTP-2 při stanovení pánevního sklonu u žen věkové kategorie 20 až 30 let pomocí Nelatonovy linie*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Magee, D. J. (2007). *Orthopedic physical assessment (5th ed.)*. Philadelphia, PA: WB Saunders.

McGill, S. (1957). *Low back disorders. Evidence – based prevention and rehabilitation*. Champaign :Human Kinetics.

McHugh, M. P., & Cosgrave, C. H. (2010). To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 169–181.

Morling, G. (2009). Understanding iliopsoas: Clinical implications for the massage therapist. *Journal of the Australian Traditional-Medicine Society*, 15(1), 7-12.

Muscolino, J. E. (2005). *The muscular system manual. The skeletal muscles of the human body*. Philadelphia: Elsevier Mosby.

Nariya, A., & Dobariya, K. (2013). Effectiveness of isometric exercises in patient with sacroiliac joint dysfunction. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(7), 230-233.

Nekula, J. (2001). *Zobrazovací metody muskuloskeletálního systému pro studující fyzioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Paterson, C. (2011). Clinically reasoning the assessment of the sacroiliac joint. *Sportex Medicine*, 48, 13-18.

Platzer, W., Leonhard, H., & Frotscher, M. (2004). *Color atlas and textbook of human anatomy: Locomotor system*. New York: Thieme.

Repko, M., Krbec, M., Chaloupka, R., Tichý, V., & Šprláková-Puková, A. (2008). Neuromuskulární deformity pánve a jejich možné operační řešení. *Acta chirurgicae orthopaedicae et traumatologicae Čechoslovakia*, 75, 117-122.

Rezazadeh, S., Co, S. J., & Bicknell, S. (2014). Reduced kilovoltage in computed tomography—guided intervention in a community hospital: effect on the radiation dose. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 65, 345—351.

Richardson, C., Jull, G., Hides, J., & Hodges, P. (1999). *Therapeutic exercise for spinal stabilisation: scientific basics and practical technique*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Sanchis-Moysi, J., Idoate, F., Izquierdo, M., Calbet, J. A. L., & Dorado, C. (2011). Iliopsoas and gluteal muscles are asymmetric in tennis players but not in soccer players. *Plos One*, 6(7), 1-10.

Sinělnikov, R. D. (1970). *Atlas anatomie člověka I*. Praha: Avicenum.

Soderberg, G. L. (1997). *Kinesiology. Application to pathological motion*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Solonen, K. A. (1957). The sacroiliac joint in the light of anatomical, roentgenological and clinical studies. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 27, 1–127.

Sovák, M. (1962). *Lateralita jako pedagogický problém*. Praha: Univerzita Karlova.

Tichý, M. (2006). *Dysfunkce kloubu II. Pánev*. Praha: Miroslav Tichý.

Travell, J., & Simons, D. (1991). *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Lippincott: Williams & Wilkins.

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

Walker, M. L., Rothstein, Jj. M., Finucane, S. D., & Lamb, R. L. (1987). Relationships between lumbar lordosis, pelvic tilt, and abdominal muscle performance. *Physical Therapy*, 67, 512-516.

Wallmann, H. W., Christensen, S. D., Perry, C., & Hoover, D. L. (2012). The acute effects of various types of stretching static, dynamic, ballistic, and no stretch of the iliopsoas on 40 yard sprint times in recreational runners. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(5), 540.

Willmann, J. (2011). *Možnosti využití Nelatonovy linie jako kritéria pro hodnocení pánevního sklonu diagnostickým systémem DTP-2*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Yoshio, M., Murakami, G., & Sato, T. (2002). The function of the psoas major muscle: passive kinetics and morphological studies using donated cadavers. *Journal of Orthopaedic Science*, 7(2), 199–207.

Zábojníková, P. (2014). *Využití diagnostického systému DTP-2 k posouzení vlivu protažení zkrácených ischiokrurálních svalů na pánevní sklon u žen*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

12 PŘÍLOHY

	M1	M2	P1	P2	M3	M4	P3	P4
Proband č. 1	-11,19	-10,72	-8,79	-12,08	-10,97	-11,57	-13,21	-14,05
Proband č. 2	-14,57	-5,49	-8,56	-8,17	-21,64	-8,75	-11,81	-13,66
Proband č. 3	-11,62	-8,68	-7,74	-11,61	-8,07	-9,14	-13,02	-15,85
Proband č. 4	-12,72	-9,06	-9,12	-7,56	-9,25	-7,10	-9,81	-11,67
Proband č. 5	-18,70	-15,86	-13,94	-14,85	-12,79	-13,82	-15,87	-14,65
Proband č. 6	-16,39	-16,54	-14,24	-12,45	-14,57	-13,97	-16,29	-17,22
Proband č. 7	-13,97	-17,94	-10,39	-10,80	-11,48	-13,92	-12,85	-11,07
Proband č. 8	-15,19	-14,42	-15,27	-18,10	-10,24	-13,70	-14,60	-15,17
Proband č. 9	-15,62	-15,09	-16,34	-14,38	-13,32	-14,59	-14,37	-16,68
Proband č. 10	-5,70	-2,31	-2,62	-3,63	-2,82	-8,18	-8,41	-6,65
Proband č. 11	-12,50	-13,51	-12,66	-12,53	-11,28	-7,41	-12,13	-12,07
Proband č. 12	-2,68	-1,50	-1,32	-2,05	-2,11	-1,55	-2,95	-0,36
Proband č. 13	-13,69	-13,54	-14,10	-14,69	-10,14	-12,13	-12,52	-14,02
Proband č. 14	-19,74	-21,18	-19,23	-15,08	-18,39	-21,97	-20,37	-17,20
Proband č. 15	-17,26	-17,67	-15,90	-16,81	-15,92	-20,28	-18,38	-20,17
Proband č. 16	-14,76	-17,69	-14,82	-12,04	-15,05	-20,21	-14,24	-15,78
Proband č. 17	-15,38	-17,87	-14,47	-15,86	-15,61	-15,82	-15,92	-13,74
Proband č. 18	-10,98	-10,06	-12,04	-14,04	-8,60	-11,36	-10,68	-9,08
Proband č. 19	-8,61	-12,04	-8,16	-8,53	-9,23	-10,60	-8,08	-5,49
Proband č. 20	-12,29	-9,17	-6,76	-8,77	-10,87	-11,25	-5,62	-5,82
Proband č. 21	-10,14	-7,93	-8,37	-5,39	-5,92	-7,07	-6,02	-6,37
Proband č. 22	-24,49	-24,52	-20,75	-17,11	-17,76	-19,15	-14,60	-15,71
Proband č. 23	-9,50	-11,44	-10,61	-9,64	-9,93	-13,15	-11,55	-9,69
Proband č. 24	-13,46	-15,15	-15,26	-15,27	-15,28	-16,46	-15,38	-17,00
Proband č. 25	-14,00	-12,32	-9,46	-5,63	-11,22	-9,57	-7,40	-7,24
Proband č. 26	-24,43	-23,72	-18,43	-15,66	-21,08	-20,55	-15,40	-13,68
Proband č. 27	-9,81	-9,24	-7,69	-9,13	-4,92	-7,39	-7,59	-12,18
Proband č. 28	-15,88	-17,09	-15,44	-14,05	-16,79	-14,44	-17,03	-14,73
Proband č. 29	-1,23	-4,53	-10,15	-8,02	-6,95	-5,20	-9,72	-11,53
Proband č. 30	-17,16	-19,85	-14,83	-15,33	-15,94	-19,58	-19,44	-18,15

Proband č. 31	-10,38	-14,56	-13,11	-16,15	-17,33	-17,80	-18,89	-12,21
Proband č. 32	-9,04	-9,81	-10,36	-8,51	-10,17	-9,47	-6,83	-9,86
Proband č. 33	1,44	4,96	5,59	9,07	5,59	4,75	6,17	4,98
Proband č. 34	-11,78	-11,83	-11,90	-13,34	-13,44	-12,35	-10,35	-13,09

Příloha 1. Tabulka průměrných hodnot úhlů všech sérií měření

Vysvětlivky:

M1 – první měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

M2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M před protažením m. iliopsoas

P1 – první měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

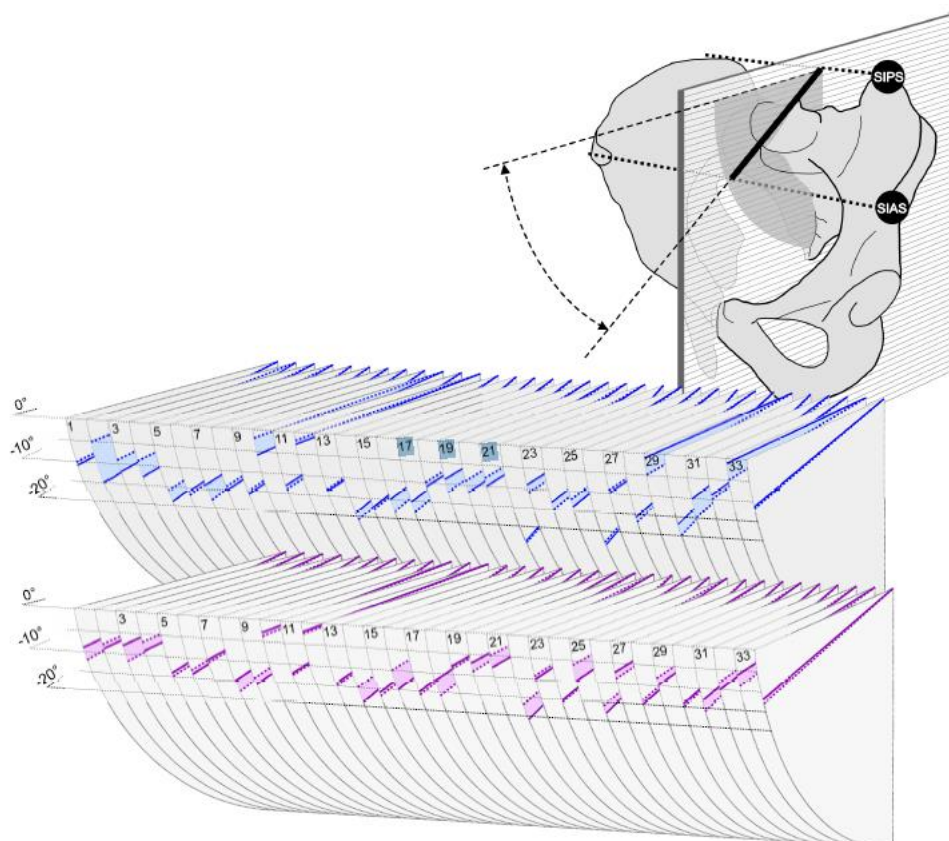
P2 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P před protažením m. iliopsoas

M3 – první měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

M4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel M po protažení m. iliopsoas

P3 – první měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas

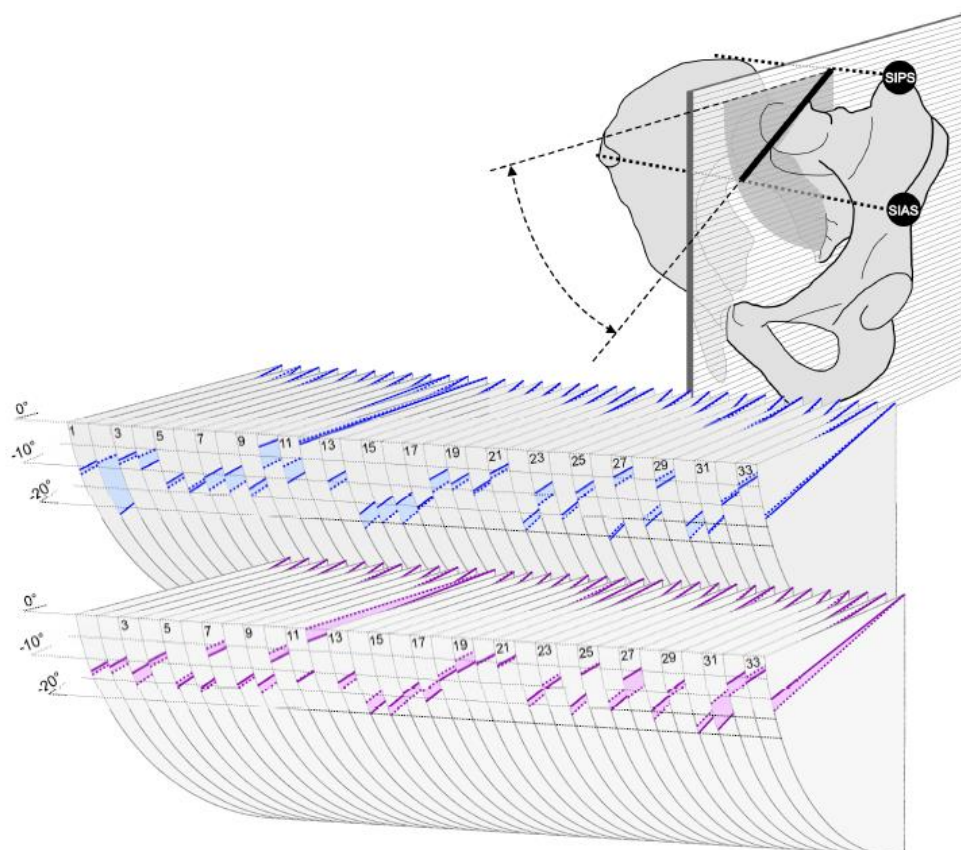
P4 – druhé měření, které prováděl hodnotitel P po protažení m. iliopsoas



Příloha 2. Grafické znázornění hodnot měření každého probanda před protažením m. iliopsoas (pro účely této práce zpracoval MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.)

Vysvětlivky:

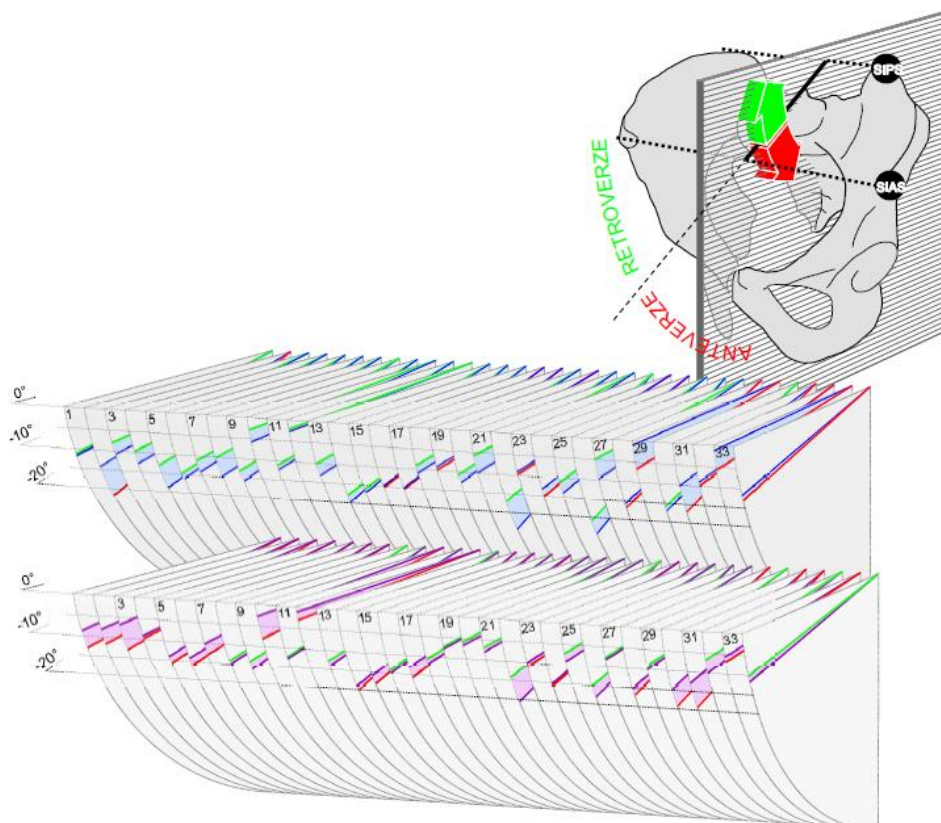
Každá samostatná výseč představuje měření 1 probanda, přičemž číslování je dle abecedního pořádku. Modrými úsečkami jsou znázorněna měření hodnotitele M, fialovými úsečkami měření hodnotitele P. Plná čára znázorňuje první měření každého hodnotitele, přerušovaná druhé měření každého hodnotitele.



Příloha 3. Grafické znázornění hodnot měření každého probanda po protažení m. iliopsoas (pro účely této práce zpracoval MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.)

Vysvětlivky:

Každá samostatná výseč představuje měření 1 probanda, přičemž číslování je dle abecedního pořádku. Modrými úsečkami jsou znázorněna měření hodnotitele M, fialovými úsečkami měření hodnotitele P. Plná čára znázorňuje první měření každého hodnotitele po protažení m. iliopsoas, přerušovaná druhé měření každého hodnotitele po protažení m. iliopsoas.



Příloha 4. Grafické znázornění hodnot měření každého probanda před a po protažení m. iliopsoas (pro účely této práce zpracoval MUDr. Radmil Dvořák, Ph.D.)

Vysvětlivky:

Každá samostatná výseč představuje měření 1 probanda, přičemž číslování je dle abecedního pořádku. Modrými úsečkami jsou znázorněna měření hodnotitele M, fialovými úsečkami měření hodnotitele P. Zelenými úsečkami je znázorněno očekávané snížení sklonu pánve, směrem do retroverze, červenými úsečkami paradoxní zvýšení sklonu pánve, směrem do anteverze. Každá úsečka je průměrem dvou měření.

DOTAZNÍK

datum měření:

číslo účastníka ve studii: /

pohlaví: muž - žena

věk: let

výška: cm

váha: kg

Úrazy a operace bederní páteře, pánve, dolních končetin, vrozené a získané vady (m. Perthes, dysplazie kyčelního kloubu), břišní operace: Ano (jaké?) – Ne

.....

.....

Sporty, záliby, které provozujete:

.....

.....

PROTAHUJETE SI PRAVIDELNĚ ILIOPSOAS
(BEDROKYČELNÍ SVAL)? ANO/NE JAK ČASTO?

.....

.....

Příloha 5. Dotazník

PROTOKOL O MĚŘENÍ:

Jméno:

Palpační vyšetření pánve:

anteverze – retroverze – neutrální postavení - rotace – torze – šikmá pánev

Odrzová noha: LDK/PDK měřená/neměřená

Délka DKK funkční (cm):

Stoj na dvou vahách (kg) – poměr levá pravá: _____ : _____

Zkrácené svaly:

m. iliopsoas: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

m. piriformis: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

m. rectus femoris LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

m. tensor fasciae latae: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

hamstringy: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

adduktory: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

quadratus lumborum: LDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2) PDK: Ano – Ne (0 – 1 – 2)

Oslabené svaly:

m. gluteus maximus: LDK: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 PDK: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5

m. gluteus medius a minimus: LDK: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 PDK: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5

břišní svalstvo: 1 2 3 4 5

Příloha 6. Protokol o měření

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI – FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY

Informovaný souhlas

Vyšetření pánve diagnostickým systémem DTP-2

Jméno:

Datum narození:

Účastník je do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cílu studie, o postupu měření a použitých metodách, porozuměl(a) jsem všem informacím a také tomu, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Byl(a) jsem seznámen(a) se skutečností, že svou účast ve studii mohu kdykoli přerušit či mohu odstoupit. Má část ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrností dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. Anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být má osobní data poskytnuta pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. S mou účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
6. Porozuměl(a) jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Příloha 7. Informovaný souhlas

13 SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

et al. – a kolektiv

L4 – čtvrtý bederní obratel

L5 – pátý bederní obratel

m. – musculus

mm. – musculi

obr. - obrázek

PFI – postfacilitační inhibice

S2 – druhý sakrální obratel

S3 – třetí sakrální obratel

SI – sakroiliakální kloub

SIAS – spina iliaca anterior superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

Th12 – poslední hrudní obratel