

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**OVPLYVNĚOVANIE DRŽANIA TELA A SVALOVEJ
NEROVNOVÁHY U ŽIEN METÓDOU PILATES**

Diplomová práca

Študijný program: Telesná výchova / Výchova k občianstvu

Školiace pracovisko: KTVaŠ v Nitre

Školiteľ: PaedDr. Janka Kanášová, PhD.

Konzultant: PaedDr. Nora Halmová, PhD.

Nitra 2010

Bc. Eva Bukovcová

ABSTRAKT

BUKOVCOVÁ Eva: Ovpływňovanie držania tela a svalovej nerovnováhy u žien metódou Pilates. [Diplomová práca] / Eva Bukovcová. – Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. Pedagogická fakulta; Katedra telesnej výchovy a športu. - Školiteľ: PaedDr. Janka Kanášová, PhD. Nitra: UKF. 2010

Prácu sme vypracovali na základe pedagogického výskumu, ktorého cieľom bolo zistiť a rozšíriť poznatky o svalovej nerovnováhe, o stave držania tela a o ich možnostiach ovplyvňovania prostredníctvom metódy Pilates. Objektom nášho sledovania bolo 8 študentiek vysokej školy Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre v decimálnom veku od 22,43 do 23,9 roka, náhodného výberu, ktoré sme sledovali po dobu troch mesiacov. Pedagogický výskum tvorili dve merania. Prvé vstupné meranie a druhé meranie po aplikácii cieľeného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute.

Pri prvom vstupnom vyšetrení sme zistili vysoký výskyt svalovej nerovnováhy a nesprávneho držania tela u každého probanda. Po trojmesačnom pôsobení experimentálneho činiteľa zameraného na odstraňovanie svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov sme zaznamenali u probandov výrazne zníženie výskytu skrátených svalov o 37,5%. Najvýraznejšie zníženie výskytu svalovej nerovnováhy u testovaných probandov sme zistili v zložke oslabené svaly o 50%. V tretej zložke svalovej nerovnováhy v rámci porušených pohybových stereotypov sme u probandov zaevidovali zníženie výskytu porušených pohybových stereotypov o 12,5%. Priaznivé účinky experimentálneho činiteľa môžeme evidovať v znížení výskytu nesprávneho držania tela a to najmä v dimenzii „hrudník“, kde sme zistili výskyt probandov bez odklonu od normy, na hladine významnosti $p < 0,01$. Na druhom mieste sme zistili zníženie výskytu chybných dimenzii „hlava“ o 62,5% na hladine významnosti $p < 0,05$ a na treťom mieste sme namerali zníženie výskytu porušenej dimenzie „brucho“ o 37,5% na hladine významnosti $p < 0,10$.

Z výsledkov môžeme dedukovať, že včasným a vhodným pôsobením cieľených modifikácií Pilates Institute možno vplývať pozitívne na odstraňovanie funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov, ale aj v odstránení funkčných porúch pohybového systému v rámci držania tela.

Kľúčové slová: svalová nerovnováha, skrátené svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy, držanie tela, dimenzia držania tela, Pilates Institute.

ABSTRACT

BUKOVCOVÁ Eva: The Effect of Pilates Exercise on Body Posture and Muscular Imbalance among Women. [Diploma Thesis] / Eva Bukovcová. – Constantine the Philosopher University in Nitra; Faculty of Education; Department of Physical Education and Sport. - Adviser: PaedDr. Janka Kanášová, PhD. Nitra: UKF. 2010

This thesis has been developed on the basis of pedagogical research aimed to ascertain and broaden the knowledge about the effect of Pilates Exercise on functional condition of muscles and muscular imbalance. The author has been monitoring 8 female students of decimal age between 22.43 to 23.9 of Constantine the Philosopher University in Nitra for the period of 3 months, all chosen incidentally. The pedagogical study comprised 2 measurements. First input measurement and second one after the application of target training programme which included basic modifications of the Pilates Institute.

Initial examination revealed high presence of muscular imbalance in each proband. When subjected to an experimental determinant aimed to eliminate the muscular imbalance caused by shortened muscles for the period of three months, the author has noted noticeable decrease of shortened muscles by 37.5%. The most significant 50% decrease of muscular imbalance among probands has been observed in the section of weakened muscles. A decrease of 12.5% has been recorded in the third section of muscular disproportion resulting from eroded movement stereotypes. Beneficial effects of the experimental determinant can be seen in the decrease of incorrect body posture incidence, especially in the “chest” dimension where the author ascertained that the incidence of probands without deviation from the norm has $p < 0,01$ relevancy. Second decrease of 62.5% has been noted in respect of the incidence of the incorrect „head“ dimension with $p < 0,05$ relevancy. Third decrease of 37.5 % has been measured as to the incidence of incorrect „abdomen“ dimension with $p < 0,10$ relevancy.

We can deduct from the results that timely and appropriate use of modifications of the Pilates Institute can positively influence and eliminate functional disorders of motion system as to shortened muscles, weakened muscles and eroded motion stereotypes and eliminate functional disorders within the body posture.

Key words: muscular imbalance, shortened muscles, weakened muscles, eroded motion stereotypes, body posture, body posture dimension, Pilates Institute.

OBSAH

ÚVOD	6
1 ROZBOR VÝSKUMNEJ PROBLEMATIKY	8
1.1 POHYBOVÝ SYSTÉM.....	8
1.2 SVALOVÁ NEROVNOVÁHA.....	14
1.3 METÓDA PILATES.....	18
2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE	24
2.1 CIEĽ PRÁCE	24
2.2 HYPOTÉZY PRÁCE.....	24
2.3 ÚLOHY PRÁCE.....	25
3 METODIKA VÝSKUMNEJ PRÁCE	25
3.1 CHARAKTERISTIKA SÚBORU	25
3.2 METÓDY ZÍSKAVANIA ÚDAJOV	26
3.3 EXPERIMENTÁLNY ČINITEĽ.....	42
3.4 ORGANIZÁCIA A ZABEZPEČENIE VÝSKUMU.....	52
3.5 METÓDY SPRACOVANIA A VYHODNOCOVANIA ÚDAJOV.....	52
4 VÝSLEDKY VÝSKUMU	53
4.1 SVALOVÁ NEROVNOVÁHA.....	54
4.1.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov	54
4.2 SKRÁTENÉ SVALY.....	56
4.2.1 Zmeny vo výskyte skrátенých svalov podľa kvalitatívnych stupňov.....	56
4.2.2 Frekvencia výskytu skrátенých svalov	57
4.3 OSLABENÉ SVALY.....	58
4.3.1 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov	58
4.3.2 Frekvencia výskytu oslabených svalov	59
4.4 POHYBOVÉ STEREOTYPY	60
4.4.1 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov.	61
4.4.2 Frekvencia výskytu porušených pohybových stereotypov	61
4.5 DRŽANIE TELA	62

4.5.1 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hlava“ podľa kvalitatívnych stupňov	63
4.5.2 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hrudník“ podľa kvalitatívnych stupňov	64
4.5.3 Zmeny v držaní tela v dimenzii „chrbtica“ podľa kvalitatívnych stupňov.....	64
4.5.4 Zmeny v držaní tela v dimenzii „boky a ramená“ podľa kvalitatívnych stupňov	65
4.5.5 Zmeny v držaní tela v dimenzii „lopatky“ podľa kvalitatívnych stupňov.....	66
4.5.6 Zmeny v držaní tela v dimenzii „brucho“ podľa kvalitatívnych stupňov	66
4.5.7 Zmeny vo výskyte držania tela v jednotlivých dimenziách	67
5 DISKUSIA	69
ZÁVER	72
BIBLIOGRAFICKE ODKAZY:.....	74
PRÍLOHA.....	80

ÚVOD

Dnešný život je uponáhľaný a náročný. Kto chce vydržať nasadené tempo, musí sa nevyhnutne starať o svoje zdravie a kondíciu. Túto snahu dnes väčšinou utvára vlna záujmu o náročné fitness programy s budovaním svalovej hmoty, výdajom veľkého množstva potrebnej energie a litrov potu. Mnoho dievčat a žien doslova uchvátil aerobik a jeho príbuzné formy. Fit štúdiá rastú a pribúdajú ako huby po daždi, od miništúdií až po obrovské komplexy s bohatou ponukou možností športovať – doslova továrne na pohyb. Spoločnosť sa riadi kozmickou rýchlosťou vpred a to isté očakáva od fitness programu, ale zdravie sa nedá vypestovať v rýchlosti a dave. Človek je živý tvor, ktorý si vyžaduje lásku a starostlivosť, a skôr či neskôr musí každý pochopiť, že touto rýchlosťou zdravie nedosiahne ale naopak ho môže stratiť.

Vyspelá západná spoločnosť začína v posledných rokoch upúšťať od rôzne silových a fyzicky vysilujúcich fitness programov a vracia sa k „prežitkom“ Už neplatí donedávna uznávané pravidlo „čím väčšia bolesť, tým lepšie, čím viac trpíme tým viac pracujú svaly, a čím je cvičenie tvrdšie, tým je účinnejšie“. Z cvičenia, ktoré by malo uvoľňovať, vyvažovať a posilňovať, sa stáva násilný boj proti vlastnému telu, agresívny, bolestivý a stresujúci (PALLARDY, 2006). Čím ďalej, tým viac sa objavuje presvedčenie, že pravidelné telesné cvičenia sú nutnou súčasťou každodenného života, nie však dril a drina, ale pôžitok z cvičenia a radosť z pohybu.

Dnes ako na zavolanie prichádza nová vlna fitness programu – znovu objavená metóda cvičenia – metóda Pilates, ktorá vám pomôže na chvíľu zastaviť sa, nabrať novú silu a energiu, vypočuť si váš organizmus, ponoriť sa do vlastnej duše, naučiť sa znovu zhlboka dýchať a svoje uponáhľane a unavené telo pohladať (VYSUŠILOVÁ, 2005). Pilatesova metóda sa môže stať pre vás inšpiráciou, ako opäť nadviazať spojenie s vlastným telom a získať nad ním nadvládu (UNGAROVÁ, 2006).

Súčasný trend modernej uponáhľanej spoločnosti ohrozuje naše zdravie rôznymi stresovými situáciami. Dôsledkom stresu a vyčerpanosti je nesprávne držanie tela, nedostatočné dýchanie a tým následne ruka v ruke vznik svalovej nerovnováhy, ktorá negatívne vplýva na funkciu pohybového systému. Väčšina ľudí si je vedomá potreby pohybu, a preto často športujú s dôvodu nutnosti pričom výsledok je iba z časti efektívny. Každá činnosť, ktorú človek realizuje, teda aj pohybová, je veľmi úzko spätá s citovými postojmi. Ak je to činnosť príjemná, žiaduca a človek ju robí rád, vykonáva ju presnejšie,

dôslednejšie, rýchlejšie zvládne nácvik – tým je organizmus menej vystavený novej poruche koordinácie, a tým aj poškodeniu svalových alebo väzivových štruktúr. Všeobecne by malo platiť, že všetko to, čo robíš, musíš robiť rád (WENGER 1986, VÝROST 2001, In GÚTH, 2003).

V tejto práci sme sa rozhodli venovať problematike výskytu funkčných porúch pohybového systému (oslabených svalov, skrátených svalov, porušených pohybových stereotypov, držania tela) a možnostiam ich odstránenia, prípadne zmiernenia prostredníctvom cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základne modifikácie Pilates Institute.

1 ROZBOR VÝSKUMNEJ PROBLEMATIKY

1.1 POHYBOVÝ SYSTÉM

Pohyb je základným prejavom života, umožňuje človeku jeho existenciu, a preto by mal byť jeho primárnou, životne dôležitou potrebou.

Optimálnym pohybom vykonávaným oporným pohybovým aparátom podnecujeme cez nervový a hormonálny systém celý organizmus k výraznejšej látkovej premene (metabolizmu), podporujeme srdcovú činnosť, zvyšujeme dychový objem a vitálnu kapacitu pľúc, napomáhame odstraňovať toxické latky, stimulujeme produkciu endorfínu v mozgu, harmonizujeme vegetatívny nervový systém (BURSOVÁ, 2005).

Novým vedeckým odborom, ktorý sa zaoberá biologickými aspektmi pohybu vrátane jeho riadenia je kineziológia. Kineziológia klasifikuje pohybový systém podľa funkčných vzťahov jeho častí (DYLEVSKÝ, 2009).

Z hľadiska funkčnej anatómie pohybového systému môžeme schematicky rozčleniť na štyri funkčné nedeliteľné zložky pohybového systému (obr. 1):

1. **oporná** (pasívna), ktorú tvoria kosti a ich spojenia,
2. **výkonná** (aktívna), ktorú tvoria svaly a šľachy,
3. **riadiaca** (regulačná), ktorú tvorí centrálny a periférny nervový systém,
4. **zásobovacia** (infraštrukturálna), ktorú tvoria cievy, zabezpečujúce prísun potrebných látok na činnosť pohybového systému (BINOVSÝ, 2003).



Obrázok 1 Funkčné zložky pohybového systému (BINOVSÝ, 2003)

Pohybový systém sa skladá z rady funkčných podsystémov (DYLEVSKÝ, 2009):

- *posturálneho systému*: zaisťuje nastavenie a udržiavanie polohy telesných segmentov v gravitačnom poli,

- *lokomočného systému*: realizuje zmenu polohy telesných článkov alebo celého tela v priestore, (hrubá motorika),
- *manipulačného systému*: generuje pohyb zameraný na cielený zásah; typické je voľné rozhodovanie o pohybe založenom na skúsenosti, (jemná motorika),
- *komunikačného systému*: výsledkom aktivity komunikačného systému je pohyb zameraný na prenos informácií; vyžaduje vnímanie okolia, (jemná motorika),
- *logistických systémov*: ide o pohyby spojené s respiráciou – tieto pohyby zaisťujú funkcie pohybového systému; respirácia je spojovací článok medzi autonómnou a voľnou hybnosťou; respirácia ovplyvňuje dráždivosť moto-neurónu.

Biologické a biomechanické vlastnosti jednotlivých podsystemov i chovanie pohybového systému ako celku určujú predovšetkým anatomické a fyziologické vlastnosti tkanív, z ktorých sa daný systém skladá. Na stavbe pohybového systému sa najviac podieľa:

- spojivové tkanivo,
- nervové tkanivo,
- svalové tkanivo (DYLEVSÝ, 2009).

Funkciou **s p o j i v o v é h o t k a n i v a** je opora a pripájanie orgánov k okoliu. Okrem týchto základných funkcií spojivového tkaniva predstavuje energetickú rezervu, zabezpečuje látkovú výmenu a slúži ako potenciálny bunkový regeneračný materiál pre iné tkanivá (jazvy v koži, vo svaloch a pod.). Podľa zastúpenia jednotlivých stavebných zložiek a podľa vlastností medzibunkovej hmoty rozlišujeme tri typy podporného spojivového tkaniva: *väzivové tkanivo*, *chrupkové tkanivo* a *kostné tkanivo* (BINOVSÝ, 2003).

Vplyvom množstva rôznorodých podnetov z vonkajšieho a vnútorného prostredia sa vo vývine vytvorilo najzložitejšie tkanivo ľudského organizmu, nervové tkanivo. **N e r v o v é t k a n i v o** je hlavnou zložkou nervového systému a je integrátorom všetkých procesov prebiehajúcich v orgánoch a tkanivách a okrem toho je sídlom mechanizmov pre tvorbu vedomia a osobnosti človeka. Na plnenie týchto funkcií nervové tkanivo disponuje tromi základnými vlastnosťami: *vzrušivosťou*, *vodivosťou* a *väzbotvornosťou*. Vzrušivosť (dráždivosť) je vlastnosť, pomocou ktorej nervové tkanivo prijíma podnety z vonkajšieho a vnútorného prostredia. Tieto podnety nervové tkanivo premení na nervové vzruchy a vodivými elementami tkaniva prenesie tieto informácie do ústredia. V ústredných

orgánoch sú tieto informácie vďaka tretej vlastnosti väzbotvornosti spracované, prehodnotené a odpoveď sa odstredivými dráhami dostane k výkonným orgánom.

Jemná stavba svalového tkaniva je výrazne prispôbená činnosťou ktorú plní. Primárnou funkciou **svalové h o t k a n i v a** je zabezpečenie pohybu jedinca v danom prostredí, potom zabezpečenie pohyblivosti jednotlivých orgánov alebo tkanív v organizme a nakoniec zabezpečenie pohybu telesných tekutín v živom tele (BINOVSKÝ, 2003).

Pre každý pohyb sú kľúčové štyri vlastnosti svalového tkaniva:

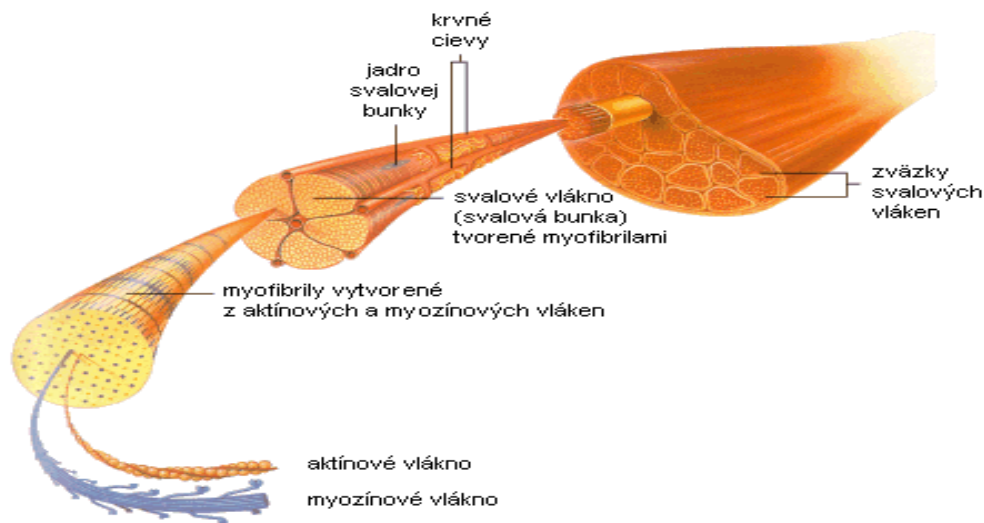
- **excitabilita** (dráždivosť), schopnosť prijímať a odpovedať na podnety,
- **kontraktibilita** (stiahnuteľnosť), schopnosť skrátením generovať silu a pohyb,
- **extenzibilita** (predĺženie), schopnosť svalového tkaniva natiahnuť sa do dĺžky,
- **elasticita** (pružnosť), schopnosť vrátiť sa do pôvodného stavu, v ktorom sa nachádzal pred kontrakciou alebo predĺžením (DYLEVSKÝ, 2009).

U stavovcov existujú štyri typy svalového tkaniva, líšiac sa stavbou, funkciou, lokalizáciou a typom riadenia:

- 1. Kostrové svaly** sú súčasťou pohybovej sústavy tela a tvoria jej aktívnu zložku.
- 2. Kožné svaly** sú lokalizované v koži a pri kontrakcii pohybujú kožou alebo derivátmi kože (vlasy, chlpy).
- 3. Útrobné svaly** tvoria súčasť steny vnútorných orgánov, útrob a pri kontrakcii spravidla menia prievit príslušného orgánu alebo jeho časti. Dôležitou skupinou týchto svalov sú svaly krvných ciest, ktoré regulujú prietok krvi cievami a majú vplyv aj na výšku krvného tlaku.
- 4. Srdcový sval** je špeciálny druh svalu (MRÁZ, 2004). Charakteristickou vlastnosťou srdcového svalu je to, že pracuje neustále bez únavy a po celý život človeka od doby niekoľko mesiacov pred narodením až do smrti (SELIGER, VINAŘICKÝ, TREFNÝ, 1983).

Všetky pohyby ľudského organizmu, t. j. jednotlivé formy lokomócie v priestore, a to tak prirodzené (napr. chôdza, beh, skákanie, plávanie), ako i umelé (jazda na bicykli, lyžovanie, korčuľovanie), ako aj pohyby jednotlivých častí tela vrátane jemných pohybov mimických, okohybných a artikulačných svalov sú podmienené koordinovanou činnosťou kostrových svalov.

Anatomicky kostrové svaly (obr. 2) pozostávajú zo svalových snopcov, ktoré sú navzájom oddelené jemnými väzivovými blanami. Snopce sú zložené zo svalových vlákien, predstavujúcich jednotlivé svalové bunky. Ich základnou funkčnou zložkou sú jemné bielkovinové vlákna, zvané myofibrily. Každá z myofibríl je zložená z veľkého množstva segmentov, tzv. sarkomérov. Ich typická štruktúra je tvorená dvoma typmi pozdĺžnych, palarelne usporiadaných a čiastočne sa prekrývajúcich bielkovinových molekúl, tenšieho aktínu a hrubšieho myozínu (HAMAR, LIPKOVÁ, 2001).



Obrázok 2 Štruktúra kostrového svalu (BLÁHA, 2008)

Funkčnou a biomechanickou jednotkou kostrového svalu je motorická jednotka, t. j. skupina svalových vlákien inervovaných jediným motoneurónom (DYLEVSKÝ, 2009). Neurón môže inervovať niekoľko až niekoľko sto svalových vlákien. Malé motorické jednotky sú v zásade v tých svaloch, ktoré majú vykonávať jemné diferencované pohyby. Veľké motorické jednotky sú v mohutných svaloch, ktoré vykonávajú veľké dlhotrvajúce statické pohyby. Každý sval má niekoľko motorických jednotiek. V najmenších svaloch sú len dve – tri jednotky, vo väčších niekoľko desiatok jednotiek (ŠTULRAJTER, 1996).

Jedna motorická jednotka má vždy len jeden typ svalových vlákien, buď rýchle (biele) alebo pomalé (červené) vlákna.

Podľa ŠTULRAJTERA (1996), pomalé vlákna typu I. majú vytrvalostné schopnosti, ktoré sa zabezpečujú viacerými mechanizmami. Tieto vlákna majú veľa kapilár a tým zabezpečený zvýšený prísun kyslíka. Majú viac myoglobínu, ktorý kyslík vo svale viaže a je v nich veľa mitochondrií, v ktorých prebiehajú oxidatívne procesy a je v nich aj viac

oxidatívnych substrátov v podobe tukov, ako aj oxidatívnych enzýmov. Preto v týchto vláknach ľahšie prebieha biologická oxidácia a označuje sa nielen ako ST vlákna, ale aj ako vlákna SO (slow oxydative – pomalé oxidatívne, alebo typ I)

Rýchle vlákna typu II. majú veľký obsah a vysokú aktivitu glykolytických enzýmov a veľa glykogénu. Preto sa označujú nielen ako FT, ale aj ako FG (fast glykolytic – rýchle oxidatívne). Tieto vlákna nie sú veľmi vytrvalé. Sú určené na vykonávanie mohutných (rýchlych a silných) kontrakcií.

Rýchle vlákna sa delia na dve podskupiny II-A a II-B. Vlákna II-A majú vyššiu oxidatívnu schopnosť ako II-B. Označujú sa preto aj ako FOG (rýchle oxidatívno-glykolytické). Sú však menej vytrvalé ako pomalé vlákna typu I. Vlákna II-B sa volajú aj ako rýchle glykolytické a sú to vlastne rýchle vlákna.

Z chemického hľadiska má základný význam pre sťah svalového vlákna ATP, a to preto, že uvoľňuje energiu vo forme, ktorú môže vlákno pri práci priamo využiť. Zásoby ATP sú obmedzené (10 sekúnd).

Ak pokračuje intenzívny svalový výkon ďalej, energia na obnovu ATP sa získava z kreatínfosfátu (CP). Na rozdiel od zásob ATP sa jeho zásoby dlhodobou prácou a tréningom zvyšujú. Štiepením kreatínfosfátu môže prebiehať intenzívny svalový výkon až 20 sekúnd (LINC, 1993).

Na dlhšiu svalovú prácu však treba získať energiu štiepením svalového glykogénu, prípadne glukózy, mastných kyselín a aminokyselín privádzaných do svalu krvou. Pri dostatku kyslíka prebieha aeróbna oxidačná glykolýza, pri ktorej sa kyselina pyrohroznová oxiduje na CO_2 a H_2O . Získ ATP pri aeróbnej glykolýze je 20-krát vyšší než pri anaeróbnej glykolýze, keď sa kyselina pyrohroznová mení na kyselinu mliečnu.

Anaeróbna glykolýza je sprevádzaná nedostatkom kyslíka, ktorý sa po skončení práce nahrádza ako kyslíkový dlh. Anaeróbna glykolýza sa výraznejšie uplatňuje pri výkonoch dlhších než 2 minúty; po 30 minútach práce už prevažuje získavanie energie z tukov (LINC, 1993).

BINOVSKÝ (2003) rozdeľuje aktívnu činnosť svalov na tri druhy kontrakcií:

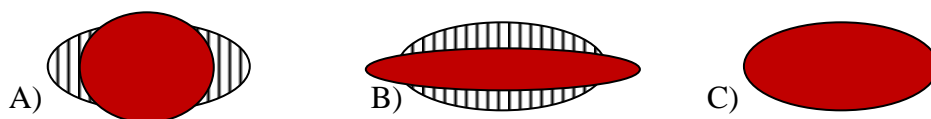
1. Izotonická kontrakcia je svalová činnosť, pri ktorej sa mení vzdialenosť odstavu a úponu svalu (dĺžka svalu), ale napätie svalu je približne počas celej činnosti rovnaké. Podľa zmeny dĺžky svalu poznáme koncentrickú a excentrickú.

- Koncentrická aktivita je najznámejším druhom aktivity, pri ktorej sa sval skrúti a zhrubne. Pri tejto činnosti sval vykonáva pozitívnu prácu a svalová sila pôsobí v smere pohybujúceho segmentu. Výsledkom činnosti je pohyb vykonaný stálou rýchlosťou alebo pohyb s akceleráciou (obr. 3A).

- Excentrická aktivita je opak predchádzajúcej aktivity. Pri tejto činnosti sa sval naťahuje, predlžuje a odstup od úponu sa vzdaluje. Výsledkom je pohyb brzdiaci (obr. 3B).

2. Izometrická kontrakcia je svalová činnosť, pri ktorej sa nevykonáva pohyb a vzdialenosť odstopu od úponu sa mení. Pri tejto činnosti sa dĺžka svalu nemení, ale mení sa napätie svalu. Pri tejto statickej činnosti (výdrže) sa sval rýchlo unaví, lebo dlhotrvajúce napätie vo svale zhorší až preruší prietok krvi vlásočnicami svalov (obr. 3C).

3. Auxotonická kontrakcia je typ kontrakcie, ktorý sa najviac približuje prirodzeným podmienkam, pri ktorých svaly pracujú. Pre auxotonickú kontrakciu je charakteristická premenlivosť napätia, dĺžky svalového vlákna a rýchlosti kontrakcie.



Obrázok 3 Typy svalovej činnosti A) – izotonická, koncentrická aktivita, B) – izotonická, excentrická aktivita, C) – izometrická aktivita (ČIHÁK, 2001).

JANDA (2002) rozoznáva vo vzťahu k určitému pohybu tieto svaly a svalové skupiny:

1. Agonisti – svaly hlavné, na pohybe sa zúčastňujú najväčšou mierou.
2. Synergisti – svaly vedľajšie, pomocné. Nie sú schopné samotne uskutočňovať pohyb, ale pomáhajú pri ňom, podporujú svaly hlavné a môžu ich čiastočne nahradiť.
3. Antagonisti – ich funkciou je vykonávať pohyb opačný. Sú to svaly, ktoré sú pri pohybe naťahované. Za normálnych okolností je ich natiahnutie možné v takom stupni, že neobmedzujú rozsah pohybu.
4. Svaly fixačné – pohyb priamo neuskutočňujú, ale udržujú časť tela v takej polohe, aby mohol byť pohyb dobre vykonaný. Fixáciou rozumieme teda silu, ktorá je potrebná k stabilizácii kosti, alebo celej časti tela, aby mohol byť uskutočnený daný pohyb.

Dôležitú úlohu pri pohybe zohrávajú neutralizačné svaly, ktoré svojou činnosťou rušia nežiaduce smery pohybov vykonávané hlavnými a pomocnými svalmi (ČIHÁK, 2001).

Sval je článkom reťazca, spolupracujúcich útvarov a tento reťazec je tak pevný ako pevný je najslabší článok reťaze (BINOVSÝ, 2003).

1.2 SVALOVÁ NEROVNOVÁHA

Funkčný stav pohybového systému sa stáva v posledných rokoch predmetom záujmu nielen medicínskej, ale aj pedagogickej verejnosti v oblasti športu (THURZOVÁ, 1998). Thurzová (1992) považuje za najčastejšiu príčinu funkčných porúch pohybového systému svalovú nerovnováhu.

Svalová nerovnováha vzniká porušením funkčných vzťahov medzi svalovým systémom posturálnym a fázickým. Vzniká predovšetkým ako dôsledok nedostatočnej, nadmernej ale i jednostrannej pohybovej záťaže (DLHOŠ, 2002; ADAMČÁK, 2007; KANÁSOVÁ, 2008).

Podľa JARKOVSKÉJ (2007) je svalová nerovnováha narušením svalovej rovnováhy medzi posturálnym a fázickým systémom. Svalová rovnováha je schopnosť udržať stálu polohu tela v postojoch ako aj pri pohyboch.

Svalová nerovnováha ovplyvňuje pohybové prejavy, dynamické pohybové stereotypy (napr. chôdza, úchop). Zhoršuje sa svalová koordinácia, dôležitá pre ochranu kĺbov, pohyby sú neekonomické, zvyšuje sa pohotovosť k úrazom, ku zraneniu, urýchľuje sa rozvoj degeneratívnych kĺbových zmien (THURZOVÁ, KOMADEL, 1994).

Svalová nerovnováha sa generalizuje. Teda spravidla vznikne v jednej oblasti tela a rozšíri sa postupne do ďalších oblastí tela. Takýto stav vytvára určité syndrómy, charakterizované zoskupením skrátenejších a oslabených svalov (MODRÁK, 2005).

THURZOVÁ (1992) uvádza skrútenie svalu ako stav, pri ktorom sval v pokoji nedosahuje svoju normálnu dĺžku. Ani pomalým pasívnym vyťahovaním takýto sval nedovolí dosiahnuť plný fyziologický rozsah pohybu. Sval má zmenenú elasticitu tkaniva, zvýšenú východiskovú tuhosť aj pri úplnej relaxácii. Skrútený sval z biomechanického hľadiska mení postavenie príslušného kĺbu (zaťaženie kĺbu nie je optimálne), mení sa architektúra kostí, pričom môže dôjsť aj k prestavbe kĺbu a k vzniku degeneratívnych zmien. Z funkčného hľadiska mení pohybový stereotyp, stáva sa v ňom dominantným tým, že sa aktivuje viac ako ostatné svaly. Takýto sval sa aktivuje aj pri pohyboch, pri ktorých

by mal byť relaxovaný. V dôsledku toho utlmuje antagonistu, ktorý sa pri pohybe nemôže dokonale aktivovať – oslabuje sa.

V dôsledku dlhodobého skrátenia svalového systému môžu vzniknúť rôzne ťažkosti:

- zvýšená únavnosť,
- znížená regeneračná schopnosť,
- permanentne zvýšené napätie svalu,
- oneskorené zapájanie svalových jednotiek do pohybových stereotypov,
- zvýšený sklon k úrazom svalov, ale aj kostí, kĺbov a iné (THURZOVÁ, 1992).

Ku skráteniu inklinujú najmä tieto svaly: lichobežníkový sval – horná časť (*m. trapezius, pars superior*), zdvíhač lopatky (*m. levator scapulae*), veľký prsný sval (*m. pectoralis major*), bedrovodriekový sval (*m. iliopsoas*), priamy sval stehna (*m. rectus femoris*), napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*), priťahovače bedrového kĺbu (*adduktory bedrového kĺbu*), ohýbače kolenného kĺbu (*flexory kolenného kĺbu*), štvoruhlý driekový sval (*m. quadratus lumborum*), vzpriamovač chrbtice (*m. erector spinae*), trojhlavý lýtkový sval (*m. triceps surae*) (KANÁSOVÁ, 2005).

Oslabenie svalu je podľa THURZOVEJ (1992) taká porucha svalu, ktorá sa prejavuje nasledujúcimi príznakmi:

- znížením svalového tonusu (hypotónia),
- znížením svalovej sily,
- zmenou postavenia v základných pohybových stereotypoch.

K oslabeniu svalov dochádza najčastejšie týmito dvomi spôsobmi:

- príslušný sval sa aktivuje oneskorene, čím sa zmení poradie, v akom sa jednotlivé svaly zapájajú do pohybu. Najskôr sa aktivujú svaly, ktoré daný pohyb spolu zabezpečujú – tzv. synergistické a stabilizačné svaly. Tieto preberajú na seba funkciu agonistu, ktorý takto utlmuje a oslabuje,
- v pohybovom stereotypy sa príslušný sval môže aktivovať menej, jeho aktivácia je znížená alebo sa neaktivuje vôbec – utlmí sa, ostáva afunkčný. Nejde však o absolútne vymiznutie sily príslušného svalu. Sval sa aktivuje pri inom pohybe, afunkčný je len pri určitom pohybovom stereotypy.

Svaly, ktoré majú tendenciu k oslabeniu sú: hlboké flexory (ohýbače) krku, brušné svaly, dolné fixátory lopatiek, extenzory bedrového kĺbu (zanožovače bedrového kĺbu), abduktory bedrového kĺbu (unožovače bedrového kĺbu) (KANÁSOVÁ, 2005).

Niekoľko autorov zaoberajúcich sa problematikou svalovej nerovnováhy uvádza charakteristiku kostrových svalov z funkčného hľadiska. Pri ich analýze budeme vychádzať z tabuľky podľa Thurzovej (THURZOVÁ, 1998)

CHARAKTERISTIKA	TONICKÉ	FÁZICKÉ
Typ vlákien	vyšší podiel pomalých vlákien	vyšší podiel rýchlych vlákien
Funkcia	posturálna, vzpriamené držanie	dynamická, pohybová
Fylogéniza	staršia	mladšia
Nástup únavy	pomalší	rýchlejší
Reakcia na imobilizáciu	pomalá	rýchla
Regeneračná schopnosť	lepšia	horšia
Reakcia na tréning	rýchla	pomalá
Reakcia na preťaženie alebo na chybné zaťaženie	SKRÁTENIE	OSLABENIE
Vzájomné ovplyvňovanie	skrátенý sval inhybuje fázického antagonistu	slabosť svalov ťažšia stimulácia

Tabuľka 1 Funkčná charakteristika kostrových svalov (THURZOVÁ, 1998)

Vzniknutý nepomer je príčinou rozvoja svalovej nerovnováhy a vzniku odchýlok v správnom držaní tela. Správne držanie tela je dynamický pojem, ktorý v sebe nezahrňuje len vzájomné vzťahy jednotlivých častí tela v stoji, ale tiež správne využívanie svalstva v kľude i v pohybových väzbách uvádzať do činnosti len svaly nutné pre pohyb, regulovať ich napätie i uvoľnenie v súlade s funkčnými, zdravotnými a estetickými požiadavkami (LENKOVÁ, 2009).

Svalová nerovnováha v oblasti hlavy, krku a hornej časti trupu spôsobená skrátенím a ochabnutím svalov sa nazýva *horný skrížený syndróm*:

- V oblasti hlavy, krku svalovú nerovnováhu spôsobuje nepomer medzi ohýbačmi hlavy a krku na prednej strane krčnej chrbtice a hlbokými šijovými svalmi na zadnej strane. Svalovú nerovnováhu ďalej zvyšujú skrátенé horné časti svalu trapézového. To vedie k zväčšeniu prehnutia v krčnej chrbtici a k predsunu hlavy, zväčšeniu krčnej lordózy.
- V oblasti hornej časti trupu sa svalová nerovnováha prejavuje skrátенými prsnými a ochabnutými chrbtovými svalmi (dolná a stredná časť svalu trapézového, dolné časti

svalov medzi lopatkových a pílovitého svalu). Vznik tzv. guľatého chrbta, zväčšenie hrudnej kyfózy

Svalová nerovnováha v oblasti panvy a dolnej časti trupu sa nazýva *dolný skrížený syndróm* :

- V driekovej oblasti. Pri nedostatočnej fixácii a stabilizácii panvy pri pohybe, dochádza k aktivácií (preťažovaniu) tonických svalov v oblasti drieku (štvorhranný sval driekový, vzpriamovače trupu v oblasti drieku), ktoré sa postupne skracujú a naberajú prevahu nad fázickými svalmi.
- V oblasti panvy a bedrového kĺbu. Sval bedrodriekovostehenný, napínač stehennej pokrývky, priamy sval stehenný s tendenciou ku skracovaniu (zaist'uje ohýbanie v bedrovom kĺbe) a na druhej strane svaly brušné a sedacie so sklonom k ochabovaniu (zaist'ujú natiahnutie v bedrovom kĺbe). Brušné svaly sú v tejto oblasti dôležitou svalovou skupinou, ktorá v prípade ochabnutia neplní plnohodnotnú funkciu drieku. Vzniknutá nerovnováha ovplyvňuje panvový sklon, čo vedie k zväčšovaniu driekovej lordózy (LENKOVÁ, 2009).

Najčastejšími príčinami negatívnych svalových dysfunkcií sú nedostatočná pohybová aktivita, jednostranné preťažovanie chrbtice, dlhodobé sedenie, zlé držanie tela, nesprávne realizované pohyby, neadekvátne pohybové návyky, obezita, ale aj nadváha, stres, vyčerpanie (JARKOVSKÁ, 2007).

KABELÍKOVÁ a VÁVROVÁ (1997) vidia príčiny vzniku svalovej nerovnováhy v nedostatku pohybu, v jednostrannosti moderného spôsobu života, ale aj ako následok úrazov a ochorení. Podľa KUBÁLKOVEJ (1996) u každého jednotlivca je zakódovaný systém svalov s tendenciou ku skracovaniu a oslabovaniu. Rozoznáva tieto skupiny v populácií:

1. skupina populácie s výraznejšou dispozíciou ku skráteniu – 10%,
2. menšia skupina, pravdepodobne pod 1% populácie – osoby s vrodenu hypermobilitou,
3. skupina mužov, ktorí majú väčšinou vyššie svalové napätie a častejšie skrátenie svalov a skupina žien s nižším svalovým napätím, väčšou kĺbovou pohyblivosťou s častejšou hypermobilitou (ADAMČÁK, 2002).

Rovnováhu svalstva je potrebné udržiavať pravidelným cvičením. Cieľom je dosiahnuť normálnu pokojovú dĺžku a elasticitu svalov s prevahou skrátených tonických svalov, obnoviť silu oslabených svalov. Tieto svaly stimulovať do pohybového stereotypu,

upevniť tieto stereotypy tak, aby boli čo najekonomickejšie a čo najviac šetrili najdôležitejšie kĺby. Pri tom je potrebné dodržiavať dvojfázový postup podľa krokov:

1. *krok - vyťahovanie skrátených svalov.*
2. *krok - posilňovanie oslabených svalov a ich zapojenie do pohybového stereotypu (MODRÁK, 2005).*

Názory na najvhodnejšie metódy vyťahovania svalov sa v posledných rokoch zásadne zmenili. Ukázalo sa, že najvhodnejšie sú tzv. riadené pohyby, ktoré sa vykonávajú pomaly (viac ako 1 sekundu), plynule, aby sme ich mohli kontrolovať a opravovať pomocou spätnej väzby a „zacieliť“ na príslušný sval. Tieto pohyby sa synchronizujú s dýchaním. Pri rýchlejších, švihových, tzv. spúšťaných pohyboch (pod 1 sekundu) si uvedomíme priebeh pohybu v okamžiku, až keď skončil. Švihové cviky sa nedajú zacieliť na sval, ich účinok je len krátkodobý (THURZOVÁ, 1994). Správne vykonávaným vyťahovaním svalov možno zvýšiť pružnosť svalu, zlepšiť jeho silu a výkonnosť, zabrániť bolestiam oporno-pohybového aparátu a úrazom (KUBÁT, 1993; THURZOVÁ, 1992 In: KANÁSOVÁ 2005).

Pri odstraňovaní svalovej nerovnováhy majú prioritné postavenie skrátené svaly, preto sa najprv zažíva ich vyťahovaním. Pri správnej technike väčšinou dochádza ku spontánnemu obnoveniu sily oslabených fázických svalov izometrickými cvičeniami (BURSOVÁ, 2005).

1.3 METÓDA PILATES

V dnešnej dobe sa všeobecne priznáva u veľkej časti populácie nedostatok pohybu so súčasným nekompenzovaným nadmerným udržovaním statických polôh. Obrovský pohybový deficit „sediacej populácie“ je negatívnym dôsledkom dnešného životného štýlu, ktorý sa podieľa na rade takzvaných civilizačných ochorení ako je napríklad obezita, diabetes mellitus (cukrovka), ischemické srdечné choroby, alergie, u škole povinnej mládeže poruchy v držaní tela, ktoré sa v dospelosti prejavujú vertebrogénnymi problémami (BURSOVÁ, 2005).

Najrozšírenejšou civilizačnou chorobou sú vertebrogénne ťažkosti. Popisuje sa, že 60 – 90% populácie malo, alebo má vertebrogénne ťažkosti. V rámci rehabilitačných ambulancií tvoria ťažkosti s chrbticou asi 70% pacientov (GÚTH, 1996). Ešte závažnejšie

z hľadiska jednotlivca je, že u pacientov s akútnymi ťažkosťami dochádza v 40% k recidíve do jedného roka (ANDERSON 1999 In: GÚTH 2003) a skoro u 60% neskôr (AU 2001 In: GÚTH 2003). Jedná sa teda o významný socioekonomický problém, ktorý sa nedá riešiť „tabletkou“.

Ľudia sú zvyknutý vyvíjať čo najmenšie úsilie a byť spokojný s daným stavom vecí, obraciať sa na lekára alebo terapeuta ako dieťa na svoju matku. Pasívne čakať, čo urobí za neho niekto iný, a ani trochu sa nepokúša pochopiť, o čo ide (PALLARDY, 2006). Telo sme dostali do daru. Je to jediná skutočná drahocennosť, ktorú máme (KAZIMÍR, 2005) a preto si ju chráňme.

Jednou z najvhodnejších metód prevencie voči vertebrogénnym problémom je metóda Pilates (GÚTH, 2003). Pilates je vysoko efektívny systém cvičení, ktoré sa vykonávajú pomaly a presne v súlade s hlbokým vedomým dýchaním a vysokou koncentráciou mysle (BIMBI-DRESP, 2006). Od iných foriem cvičenia sa Pilatesova metóda líši svojim holistickým prístupom a kombinovaným tréningom mysle aj tela na dosiahnutie celkovej vyrovnanosti. Tento holistický prístup k liečbe zranení a k starostlivosti o stav svalov a kostry robí z Pilatesovej metódy systém, a nie iba náhodný súbor cvikov (BLOUNT, MCKENZIE, 2003).

Kľúčové prvky Pilatesovej metódy podľa BLOUNTA a MCKENZIEOVEJ (2003):

- Predĺženie skrátенých svalov a posilnenie slabých svalov
- Zlepšenie kvality pohybu zameranie na vnútorné svaly s cieľom stabilizovať telo
- Správne dýchanie
- Ovládanie aj tých najmenších pohybov
- Pochopenie a zlepšenie telesnej mechaniky
- Mentálna relaxácia
- Vzpriamené držanie tela

Držanie tela spolu s chôdzou je základom ľudskej motoriky. Rozumieme tým relatívne správne usporiadanie jednotlivých segmentov tela v stoji, v sede, pri chôdzi a v bežnom pracovnom, či športovom pohybe. Pre človeka je vzpriamené držanie tela špecifické. Tento znak sa v jeho vývoji objavuje postupne tak, ako sa prispôboval vonkajšiemu prostrediu a svojim potrebám. Je to výsledná podoba dlhodobého vývojového procesu, pri ktorom dochádzalo k významným premenám celého oporno-pohybového aparátu (BARTOŠÍK, CHUDÁ, 2000).

Držanie tela možno charakterizovať ako vzájomnú polohu končatín, trupu a hlavy, ktorú človek zaujíma v danej polohe alebo pri pohybe v určitom čase. Je to vlastne pohybový návyk, ktorý sa formuje a zdokonaľuje pričinením každého jednotlivca, ale i prostredia (LABUDOVÁ, 1992).

RIEGEROVÁ a ULBRICHOVÁ (1993) charakterizujú držanie tela ako naj-optimálnejšie rozloženie jednotlivých častí tela človeka do priestoru tak, aby bola udržaná rovnováha a funkcia jednotlivých orgánov a sústava tela (KANÁSOVÁ, 2006).

BRŮER (1998) hovorí o držaní tela, pri ktorom chrbtica funkčne vytvára dva lordotické úseky (BRŮER, 1998 In: GŮTH 2003). Nie každé vzpriamené držanie tela je automaticky správne.

Správne znamená optimálny stav dynamickej rovnováhy funkcií pohybového a podporného aparátu v priamom vzťahu k dobrej činnosti vnútorných orgánov a nervového systému (LENKOVÁ, 2009). Správnym držaním tela totiž bránime jeho nevhodnému zaťažovaniu a chránime tak kĺby. Orgány majú dostatok voľnosti a ničím nestiesnený hrudný kôš vám umožní, voľne zhlboka dýchať. Nesprávne držanie tela vedie k svalovému napätiu a obmedzenej pohyblivosti. V najhoršom prípade môže dokonca spôsobiť poranenie (BIMBI-DRESP, 2006).

Medzi základné poruchy držania tela zaraďujeme chybné držanie charakteristické celkovo nižším napätím svalstva, plochý chrbát s nedostatočným zakrivením chrbtice, zväčšená hrudná kyfóza so zväčšeným vykľutím hrudnej chrbtice, zväčšená drieková lordóza s zväčšeným prehnutím v driekovej chrbtici a skoliotické držanie tela s vychýlením chrbtice do strany (BARTOŠÍK, CHUDÁ, 2000). V niektorých prípadoch môže ísť o genetickú záležitosť. Tieto stavy sa dajú napraviť respektíve minimalizovať pomocou Pilatesových cvikov (BLOUNT, MCKENZIE, 2003).

Tak ako má každá hra svoje pravidlá, má aj tento cvičebný systém svoje základné stavebné kamene, ktoré položil jeho tvorca Joseph Hubertus Pilates. Bez pochopenia týchto princípov nie je celkom možné preniknúť do systému (KAZIMÍR, 2005). Pilates sformuloval šesť základných princípov, na ktorých založil a vybudoval svoj cvičebný program: *dýchanie, koncentrácia, kontrola, centrum, presnosť, plynulosť* (GUTH, 2003). Pilatesove princípy, tak ako sa vyučujú dnes, sformulovali až jeho nasledovníci (KAZIMÍR, 2005).

1. Plynulosť pohybov:

Pilatesova metóda sa od ostatných cvičebných programov líši práve princípom plynulosti. Pomalý plynulý pohyb zapája nervový systém, svalstvo, kĺby a učí telo pohybovať sa

hladko a rovnomerne (HERMAN, 2007). Cvičenia nám prinesú rovnováhu, kontrolu a koordináciu, čím pripraví telo na neľahké podmienky každodenného života (UNGÁROVÁ, 2006)

2. Dýchanie:

Brething is the first act of life, and the last (PILATES, 1998). Dýchanie je jednou z mála telesných funkcií, ktoré sú automatické aj spontánne. Väčšina z nás využíva pri dýchaní iba hornú časť pľúc; navyše máme tendenciu dýchať plytko, takže nemáme dostatok kyslíka. Zvyčajne dýchame tak, že sa nám rozširuje hrudník a dvíhajú sa ramená. Pri tomto obvyklom spôsobe dýchania však využívame nesprávne svaly. Ignorujeme bránicu, ktorá pri správnom využívaní rozťahuje a sťahuje rebrá, umožňuje tak dôkladne naplniť kyslíkom obe celé pľúca a nie iba ich časť (BLOUNT, MCKENZIE, 2003).

Základom je zvláštny Pilatesov vzorec dolného hrudného, bočného nádychu a hlboké vtiahnutie brušnej steny vo výdychu (UNGÁROVÁ, 2006). Len tak možno udržať brušné svalstvo i počas nádychu v istom základnom napätí. Zabránilme tak strate stabilizácie centra sily pri cvičení (BIMBI-DRESP, 2006). Platí tu všeobecné pravidlo: nadýchame sa, keď sa pripravujeme na pohyb a vydychujeme, keď pohyb vykonávame (GÚTH, 2003).

3. Kontrola:

Pilates dal svojej metóde názov „kontrológia“ či „umenie kontroly“. Pilatesová metóda vyžaduje kompletnú kontrolu tela myslou (UNGÁROVÁ, 2006). Všetky pohyby musia prebiehať vedome a riadene (BIMBI-DRESP, 2006).

4. Presnosť:

Presnosť má veľa spoločného s kontrolou, ale navyše pridáva prvok priestorovej orientácie. Keď začínate akýkoľvek pohyb, musíte presne vedieť, kde pohyb začína, a kde končí. Všetky Pilatesove cviky majú presne definované, kedy a kde má telo byť, uhol nôh, umiestnenie lakťov, hlavy a krku. Tento druh presnosti sa neskôr prejaví v každodennom živote (HERMAN, 2007). Jeden jediný precízne vykonaný Pilatesov pohyb prinesie viac úžitku ako desať nedbanlivo vykonaných cvikov (BIMBI-DRESP, 2006).

5. Koncentrácia:

Celé cvičenie, každý pohyb sprevádza dokonalé sústredenie. Ide o akýsi vnútorný dialóg s telom, ktoré dostáva správne inštrukcie a postupne získava optimálnu formu. Až keď dokážete myslou ovládať svoje telo, potom môžete začať skutočne meniť svoj fyzický stav (UNGÁROVÁ, 2006).

6. Stred tela:

Tento stred sa v Pilatesovej metóde označuje ako POWER HOUSE. Ide o hlboký stabilizačný systém (svaly centrálneho pletenca), ktorý označuje lokálne svaly chrbtice a funkčnú stabilizačnú jednotku driekovej chrbtice. V driekovej oblasti má rozhodujúci význam súhra medzi:

1. extenzormi dolnej Th - L chrbtice, z ktorých podstatný význam majú mm. multifidi.

Rozoklaný sval chrbta (m. multifidus) - patrí k transverzospinálnemu systému dlhých svalov chrbtice, ktorý odstupuje z krížovej kosti a všetkých priečných výbežkovstavcov až po C4 a upína sa na trňové výbežky tak, že pri svojom priebehu preskakuje najmenej 2-3 stavce.

2. flexormi, ktoré sú tvorené funkčnou súhrou (KOCIOVÁ, 2008):

- *priečny brušný sval (m. transversus abdominis)*, je uložený najhlbšie. Odstupuje od hrudníkovo-driekovej pokrývky, od hrebeňa bedrovej kosti, od slabínového väzu a od dolných šiestich rebier. Svalové snopce prebiehajú vodorovne, priečne do stredu a šľachovinou sa upínajú do bielej čiary. Zúčastňuje sa na tvorbe brušného lisu a na dýchacích pohyboch brušnej steny (BINOVSKEÝ, 2003).

- *bránica (diaphragma)* je plochý sval, ktorý oddeľuje hrudnú dutinu od brušnej dutiny. Okraje bránice tvoria svalové mäsité snopce a stred bránice tvorí väzivový šľachový stred. Šľachový stred má tvar trojlístka. Svalovina nachádzajúca sa okolo šľachového stredu odstupuje od dolného okraja hrudného koša a od driekovej chrbtice. Podľa odstupu svalových snopcov na bránici ich delíme na: *driekovú, rebrovú a mostíkovú časť* (BINOVSKEÝ, 2003).

Bránica je hlavným vdychovým (inspiračným) svalom, ktorý úzko súvisí so svalmi panvového dna. Zatiaľ čo pri nádychu klesá bránica dolu, aby vytvorila priestor pre pľúca, brušné orgány sa musia posunúť dopredu a dolu. Pohybujú sa do akejsi opornej siete brušného svalstva a do panvovej uzávierky, ktorá sa tým mierne roztiahne. Pri výdychu stúpa bránica opäť nahor a podporuje výdych tým, že vyvíja tlak proti pľúcam. Vlákná brušného svalstva sa sťahujú, ako aj panvové dno smerom dnu a hore, pokiaľ jeho tonus úplne nezoslabne. Brucho sa sploští a dych prúdi von (HÓFLER, 2009).

- *svaly panvovej uzávierky (diaphragma pelvis)*. Svaly panvovej uzávierky majú v našom tele jedinečný význam, ktorý si málokto uvedomuje a ktorému sa nevenuje takmer žiadna pozornosť. Pre našu psychiku a naše sebavedomie je dôležité, aby základ nášho ženstva a mužstva bol vnímaný ako pevný, silný a spoľahlivý. Pevné svaly panvovej uzávierky sú dôležité a rozhodujúce pre polohu brušných orgánov, predovšetkým čriev a pohlavných orgánov a pre schopnosť sexuálnej reakcie (HÓFLEROVÁ, 2004).

Mladý človek má normálne napnuté a elastické svaly panvovej uzávierky. Postupom času dochádza k jej výraznému oslabeniu. V živote existujú rôzne faktory, ktoré môžu panvovú uzávierku dočasne alebo dlhodobo oslabiť:

- väzivové tkanivo,
- nadváha,
- záťaž tlakom,
- tehotenstvo a pôrod,
- hormonálne príčiny v prechode,
- topánky na vysokých podpätkoch (HÓFLER, 2009).

Cvičenia na spevnenie panvovej uzávierky sú dôležité pre každého človeka – i keď nemá žiadne zdravotné ťažkosti – v zmysle všeobecného posilňovania, kontroly držania a stabilizácie tela (prevencia) – u ktorých sa prejavujú ťažkosti s:

- inkontinenciou moču
- pri poklese panvových orgánov u žien (delohy, močového mechúra, pošvy, močovej trubice, čriev)
- pri ochabnutí poranení panvového dna pri pôrode
- pri problémoch s driekovou chrbticou
- po gynekologických operáciách a po operáciách prostaty u mužov
- pri sexuálnych problémoch (HÓFLEROVÁ, 2004).

Čím lepšie sú teoretické znalosti o panvovej uzávierke, jej stavbe a pozícii, tým lepšie a presnejšie môžete cvičiť. Pokiaľ mozog rozumie tomu čo robíte, bude pre vás ľahšie napnúť určitý sval, i keď ho nevidíte (HÓFLER, 2009).

Svaly panvovej uzávierky tvoria lievik, ktorého vrchol je v oblasti análneho otvoru. Svaly uzávierky tvoria panvovú uzávierku (*diaphragma pelvis*) a močovopohlavnú uzávierku (*diaphragma urogenitale*). Panvová uzávierka je uložená vzadu a vyššie, tvoria ju análny zdvíhač (*m. levator ani*) a kostrčový sval (*m. coccygeus*). Močovopohlavná uzávierka má trojuholníkový tvar a nachádza sa vpredu a nižšie, tvoria ju hlboký priečny hrádzový sval (*m. transversus perinei profundus*), povrchový priečny hrádzový sval (*m. transversus perinei superficialis*) a zvierač močovej rúry (*sphincter urethrae*) (BINOVSKEÝ, 2003).

Silné svaly panvovej uzávierky posilňujú náš pocit sebahodnoty, vnímanie vlastného tela a dodáva nám vnútornú i fyzickú istotu (HÓFLER, 2009).

Dnes po celom svete na žinenkách či Reformeroch celé šíky ľudí cvičia akúsi spartakiádu. Každý z nich má inú anamnézu, pohybovú skúsenosť a limit. Ani motív nie je vždy ten istý. A medzi nimi sa pohybuje inštruktor, ktorý sa snaží o nemožné (KAZIMÍR, 2005).

Liečiť bolesti chrbta znamená liečiť ľudskú bytosť, diagnostikovať jej problémy, nedostatky, poškodenia, jej ťažkosti a predpísať jej terapiu šitú na mieru (PALLARDY, 2006).

Jedinečnosť Pilatesovej metódy sa ukáže najviac v osobnom cvičení. Zoči-voči a telo na telo, presne tak, ako to zamýšľal jej tvorca. Joseph Pilates nezanechal závet, a predsa odkázal veľa (KAZIMÍR, 2006).

2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

2.1 CIEĽ PRÁCE

Cieľom práce bolo zistiť, aký má vplyv metóda Pilates Institute na úpravu svalovej nerovnováhy a držanie tela u žien.

2.2 HYPOTÉZY PRÁCE

H 1: Predpokladáme, že modifikácie cvičenia Pilates Institute spôsobia zníženie incidencie zistených funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

H 2: Očakávame, že modifikácie cvičebných tvarov Pilates Institute budú priaznivo vplývať na zníženie výskytu zisteného chybného držania tela diferencovane v jednotlivých dimenziách.

2.3 ÚLOHY PRÁCE

- 1) Zistiť výskyt funkčných porúch pohybového systému v rámci skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov funkčnými svalovými testami bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.
- 2) Zistiť výskyt funkčných porúch pohybového systému v zmysle držania tela pred pôsobením experimentálneho činiteľa
- 3) Vypracovať batériu cvičebných tvarov Pilates Institute zameraných na zníženie incidencie zistených funkčných porúch pohybového systému (skrátené svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) a nesprávneho držania tela.
- 4) Posúdiť rozdiely medzi výskytom funkčných porúch pohybového systému (skrátené svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) a nesprávneho držania tela pred a po aplikácii cielene vypracovaného cvičebného programu Pilates Institute.

3 METODIKA VÝSKUMNEJ PRÁCE

3.1 CHARAKTERISTIKA SÚBORU

Experimentálny súbor tvorili študentky Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre s počtom osem. Išlo o náhodný výber. Výskum trval po dobu troch mesiacov.

Pri prvom meraní uskutočnenom v marci 2009 bol u dievčat ($n = 8$) priemerný decimálny vek $22,995 \pm 0,52$ roka, telesná hmotnosť $67,65 \pm 13,11$ kg a BMI (Body Mass Index) $22,15 \pm 2,39$ (tab. 2).

Pri druhom meraní po aplikácii cieľeného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na odstránenie svalovej nerovnováhy (skrátенých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov) a nesprávneho držania tela, sme zaznamenali u dievčat v priemernom decimálnom veku $23,087 \pm 0,52$ roka zníženie hmotnosti v priemere o 1,85 kg a zníženie BMI z 22,15 na 21,53 (tab. 2).

Tabuľka 2 Základné somatické charakteristiky probandov

ZÁKLADNÉ SOMATICKE CHARAKTERISTIKY PROBANDOV					
Poradie merania	Ženy (n=8)	Decimálny vek (roky)	Hmotnosť (kg)	Výška (cm)	BMI
1. meranie	stred. hodnota (x)	22,995	67,65	174,0625	22,15
	smer. odchýlka (s)	0,518201	13,10943	12,41381	2,393443
	min.	22,439	51,2	162	19,5
	max.	23,896	89,4	199,5	26,1
2. meranie	x	23,087	65,8125	174,0625	21,525
	s	0,377616	13,65111	12,41381	2,75668
	min.	22,631	46,5	162	17,7
	max.	23,611	87	199,5	25,4

3.2 METÓDY ZÍSKAVANIA ÚDAJOV

Pri vyšetovaní svalovej nerovnováhy sme použili svalové testy podľa JANDU (1982). Pri ich popisovaní vychádzame z KANÁSOVEJ (2005).

Poznatky z funkčnej anatómie a anatomického názvoslovia sme čerpali z literatúry BINOVSKEJ (2003), DYLEVSKÝ (2009).

Použili sme 11 testov na vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu ku skrátению:

1. *m. trapezius, pars superior* (lichobežníkový sval – horná časť)
2. *m. levator scapulae* (zdvíhač lopatky)
3. *m. pectoralis major* (veľký prsný sval)
4. *m. iliopsoas* (bedrovodriekový sval)
5. *m. rectus femoris* (priamy sval stehna)
6. *m. tensor fasciae latae* (napínač širokej pokrývky)

7. *flexory kolenného kĺbu (ohýbače kolenného kĺbu)*
8. *adduktory bedrového kĺbu (priťahovače bedrového kĺbu)*
9. *m. quadratus lumborum (štvoruhlý driekový sval)*
10. *m. erector spinae (vzpriamovač chrbtice)*
11. *m. triceps surae (trojhlavý lýtkový sval)*

1. Lichobežníkový sval – horná časť (*m. trapezius, pars superior*) je plochý trojuholníkový sval. Pri doplnení s druhostranným svalom vytvára lichobežník. Sval sa nachádza na zadnej hornej časti chrbta a zadnej strane pleca. Kryje celú hornú polovicu chrbta a čiastočne šije.

Obrázok 4 Vyšetrenie lichobežníkového svalu – horenej časti



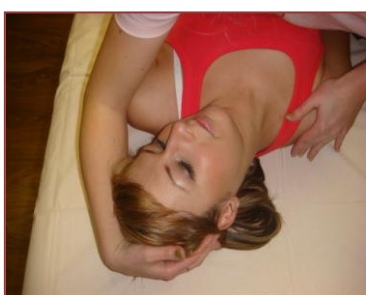
Testovacie cvičenie: svaly môžeme vyšetrovať v sede alebo v ľahu. Vyšetrenie v ľahu je výhodnejšie, pretože odpadá svalové napätie, ktoré je nutné pri vzpriamenom držaní hlavy. Testovaný leží na chrbte, ruky vedľa tela. Jednou rukou dlaňou fixujeme rameno na testovanej strane, druhou rukou vykonávame pasívnu lateroflexiu hlavy k opačnej strane, až kým nepocítíme ťah svalov.

Norma: pri úklone hlavy sa ucho priblíži k ramenu (RÝCHLIKOVÁ, 2008).

Skrátenie svalu: úklon hlavy je obmedzený, testovaný nedosiahne uchom protiľahlé rameno, v hornej časti trapézového svalu, alebo v mieste jeho úponu na záhlaví pociťuje nepríjemný ťah a bolesť (obr. 4).

2. Zdvíhač lopatky (*m. levator scapulae*) spojuje krčnú chrbticu s lopatkou. Štíhli sval, ktorý odstupuje od bočných výbežkov prvých štyroch krčných stavcov a upína sa na horný uhol lopatky.

Obrázok 5 Vyšetrenie zdvíhača lopatky



Testovacie cvičenie: ľah vzadu, ruku na strane testovaného svalu si testovaný položí dlaňou k podložke. Na strane testovaného svalu pritlačíme rameno jednou rukou

k podložke. Druhú ruku položíme okolo hlavy, ľahkým ťahom po podložke úklon hlavy smerom k ramenu, až kým nepocítíme ťah svalov.

Norma: pri plnom rozsahu úklonu hlavy sa ucho priblíži k ramenu.

Skrátenie svalů: úklon hlavy je obmedzený, testovaný nedosiahne uchom protiľahlé rameno, v hornej časti trapézového svalů, alebo v mieste jeho úponu na záhlaví pociťuje nepríjemný ťah a bolesť (obr. 5).

3. Veľký prsný sval (*m. pectoralis major*) je mohutný sval, pokrývajúci prednú stranu hrudníka. Veľký prsný sval má podľa svojich začiatkov tri časti:

- kľúčna časť (*pars clavicularis*)
- mostíkovorebrová časť (*pars sternocostalis*)
- brušná časť (*pars abdominalis*) odstupuje od pošvy priamych brušných svalov

Obrázok 6 Vyšetrenie zdvíhača lopatky



Testovacie cvičenie: ľah vzadu na okraji stola, dolné končatiny pokrčené, chodidlá položené na podložke. Vzpažiť cez predpaženie do voľného priestoru vedľa stola tak, aby lakeť hornej končatiny vo vzpažení bol minimálne na úrovni stola (obr. 6).

Norma: vzpažená horná končatina dosahuje úroveň podložky, alebo klesá pod ňu.

Skrátenie svalů: vzpažená horná končatina nedosahuje úroveň podložky, testovaný pociťuje ťah na hrudníku.

4. Bedrovodriekový sval (*m. iliopsoas*) sa skladá z väčšieho driekového svalů (*m. psoas major*), ku ktorému sa niekedy pridáva variabilný menší driekový sval (*m. psoas minor*), a z bedrového svalů (*m. iliacus*). Väčší driekový sval (*m. psoas major*) odstupuje od rebrových výbežkov driekových stavcov a od príslušných medzistavcových platničiek. Bedrový sval (*m. iliacus*) odstupuje od bedrovej jamy (*fossa iliaca*). Oba svaly sa k sebe prikladajú, podbiehajú slabinový väz a zostupujú na stehno. Spoločne sa upínajú na menší chochol stehnovej kosti (*trochanter minor*). Menší driekový sval, ak je vyvinutý odstupuje spolu s väčším driekovým svalom a končí v panve.

Obrázok 7 Vyšetrenie bedrovo-driekového svalů

Obrázok 8 Skrátený bedrovo-driekový sval



Norma: stehno testovanej dolnej končatiny je horizontálne, alebo pod úrovňou stola, predkolenie smeruje kolmo k zemi (obr. 7).

Skrátene sval: stehno je nad úrovňou stola. V dôsledku skrátene bedrovodriekového svalu dôjde k ohnutiu bedrového kĺbu, v oblasti slabiny pociťuje testovaný nepríjemný ťah (obr. 8).



5. Priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) je dvojkĺbový sval, ktorý odstupuje od predného dolného trňa bedrovej kosti (*spina iliaca anterior inferior*).

Testovacie cvičenie: testovaný sa posadí na okraj stola tak, že sa o jeho hranu opiera hrbolom sedacej kosti, následne vykoná ľah vzad. Netestovanú dolnú končatinu si zopnutými rukami pritiahne k hrudníku aby sa vyrovnalo zakrivenie v driekovej chrbtici. Druhá dolná končatina je voľne spustená nadol.

Norma: predkolenie smeruje kolmo k zemi (obr. 9).

Skrátene sval: predkolenie smeruje šikmo vpred, uhol medzi stehnom a predkolením je väčší ako 90°. Skrátene priamy sval stehna koleno vystiera, keď sa ho snažíme ohnúť (pritláčame testovanému predkolenie), pod kolenom vpredu pociťujeme nepríjemný ťah až bolesť (obr. 10).

Obrázok 9 Vyšetrenie priameho sval stehna

Obrázok 10 Skrátene priamy sval stehna



6. Napínač širokej pokrývky (NŠP) (*m. tensor fasciae latae*) je zo sedacích svalov najventrálnejšie, niekedy sa označuje ako predný sedací sval. Sval odstupuje o horného predného trňa bedrovej kosti a upína sa pomocou bedrovo-píšťalového pásu (*tractus iliotibialis*) na bočnú hlavicu píšťaly.

Obrázok 11 Vyšetrenie NŠP

Obrázok 12 Skrátenej NŠP



Testovacie cvičenie: testovaný sa posadí tesne na okraj stola, tak že sa o jeho hranu opiera kostrčou, alebo hrbolom sedacej kosti, následne vykoná ľah vzad. Netestovanú dolnú končatinu si zopnutými rukami pritiahne k hrudníku aby sa vyrovnalo zakrivenie driekovej chrbtice. Druhá dolná končatina je voľne spustená nadol (obr. 11).

Norma: stehno smeruje priamo vpred (obr. 11).

Skrátenie svalů: stehno smeruje do strany, do unoženia, je vychýlené od priamej osy, na jeho vonkajšej strane je výrazná priehlbina (obr. 12).

7. Flexory kolenného kĺbu (*ischiokrurálne svaly – ohýbače kolenného kĺbu*). Táto skupina svalov sa nachádza vzadu na stehne a tvorí ju: dvojhlavý sval stehna (*m. biceps femoris*), pološlachový sval (*m. semitendinosus*), poloblanitý sval (*m. semimembranosus*).

Obrázok 13 Vyšetrenie flexorov kolenného kĺbu



Testovacie cvičenie: ľah vzadu, netestovaná dolná končatina je ohnutá v kolene. Testovanú dolnú končatinu uchopíme pevne zospodu tak, aby nám ležala na ramene, ruku položíme zhora na koleno. Druhú ruku položíme na panvu (fixujeme ju). Testovanú dolnú končatinu dvíhame našim ramenom, ohýbame ju v bedrovom kĺbe (obr. 13). Pohyb ukončíme, keď testovaný začne ohýbať koleno. V tejto polohe meriame uhol, ktorý zvierá testovaná dolná končatina s podložkou.

Norma: dolná končatina zvierá s podložkou uhol 90° .

Skrátenie svalů: dolnú končatinu možno ohnúť v bedrovom kĺbe v rozsahu menšom ako 90° , testovaný súčasne pociťuje počas ohýbania ťah až bolesť na zadnej strane stehna a v podkolennej jamke.

8. Adduktorý bedrového kĺbu (*príťahovače bedrového kĺbu*). Hlavné svaly zúčastňujúce sa na addukcii: hrebeňový sval (*m. pectineus*), krátky príťahovač (*m. adductor brevis*), veľký príťahovač (*m. adductor magnus*), dlhý príťahovač (*m. adductor longus*), štíhli sval stehnový (*m. gracilis*).

Obrázok 14 Vyšetrenie adduktorov bedrového kĺbu



Testovacie cvičenie: ľah vzadu, horné končatiny voľne pozdĺž tela, dolné končatiny vystreté. Obe dolné končatiny testovanej osoby uchopíme za členok a odťahujeme sunutím po podložke tak, aby sa nevytáčalo chodidlo. Pohyb vykonávame do 80° uhla (obr. 14).

Norma: uhol roznoženia je 80° .

Skrátenie svalů: rozsah roznoženia je menší ako 45° . Testovaný pociťuje na vnútornej strane stehna ťah. Skrátenie pravých alebo ľavých príťahovačov bedrového kĺbu môžeme odlíšiť striedavým unožením dolných končatín.

9. Štvoruhlý driekový sval (*quadratus lumborum*) sa nachádza na zadnej strane chrbta, hlboko pri driekovej chrbtici.

Obrázok 15 Vyšetrenie štvoruhlého driekového svalů



Testovacie cvičenie: stoj vzpriamený, spätný, čelom ku stene, horné končatiny voľne vedľa tela. Úklon na jednu stranu sunutím ruky po vonkajšej strane stehna bez predkláňania, zakláňania, alebo dvíhania druhého ramena (obr. 15). Počas úklonu hmotnosť musí byť rozložená na obe nohy, panva sa nesmie dvíhať ani sunúť na opačnú stranu. Porovnáваме rozsah pohybov na obe strany.

Norma: úklon do strany je vykonávaný bez predkláňania, alebo zakláňania. Úklon sa vykonáva po dosiahnutie špičkami prstov okraja kolena. Posun prstov po stehne má byť najmenej 20 cm. Kolmica spustená z protiahlého podpažia, prechádza rýhou medzi sedacími svalmi alebo ju presahuje.

Skrátenie svalu: nie je možné vykonať úklon do strany bez predkláňania, alebo zakláňania, špičky prstov nedosiahnu koleno, posun prstov po stehne je menší ako 20 cm. Kolmica spustená z protiahlého podpažia rýhu medzi sedacími svalmi nedosiahne.

10. Vzpriamovač chrbtice (*m. erector spinae*) týmto názvom sa súhrne nazývajú svaly, ktoré sú rozložené vedľa chrbtice v niekoľkých vrstvách.

Obrázok 16 Vyšetrenie vzpriamovača chrbtice



Testovacie cvičenie: sed na vyššej podložke celými stehnami, predkolenia voľne spustené. Ruky opreté o lopaty bedrových kostí, tlačí testovaný smerom k podložke. Vykoná hlboký ohnutý predklon, tzv. „guľatý“ chrbát, čelom sa snaží priblížiť ku kolenám (obr. 16).

Norma: testovaný sa čelom dotkne kolien.

Skrátenie svalu: testovaný sa nedokáže čelom dotknúť čelom kolien aspoň do vzdialenosti 10 cm, vo svaloch vedľa chrbtice pociťuje výrazný ťah.

11. Trojhlavý sval lýtky (*m. triceps surae*) sa delí na lýtkový sval (*m. gastrocnemius*) a jazykový sval (*m. soleus*). Lýtkový sval má dve hlavy: bočnú hlavu (*caput laterale*), prístrednú hlavu (*caput mediale*).

Obrázok 17 Vyšetrenie lýtkového svalu



Testovacie cvičenie: stoj spojný, horné končatiny v predpažení. Testovaný urobí pomalý drep na celých chodidlách, mierne odtiahnuté kolená.

Norma: testovaný vykoná drep na celých chodidlách.

Skrátenie svalu: testovaný môže vykonať plný drep len v postavení na špičkách (obr. 17).

Použili sme 5 testov na vyšetrenie svalov s tendenciou k oslabeniu:

1. *brušné svaly*
2. *hlboké flexory (ohýbače) krku*
3. *dolné fixátory lopatiek*
4. *extenzory bedrového kĺbu (zanožovače bedrového kĺbu)*
5. *abduktory bedrového kĺbu (unožovače bedrového kĺbu)*

1. Brušné svaly (*mm. abdominis*) tvoria brušnú stenu a rozprestierajú sa medzi hrudníkom a panvou. Podľa polohy delíme svaly brucha na tri skupiny: *prednú, bočnú, zadnú skupinu*.

Obrázok 18 Vyšetrenie brušných svalov



Testovacie cvičenie: ľah vzadu, dolné končatiny ohnuté, horné končatiny v predpažení. Testovaný si sadá, súčasne tlačí päťami do podložky. Sadanie je pomalé, plynulé (tzv. guľatý chrbát). Testovaný najprv dvíha hlavu, potom ohýba krk, hrudník a driek (obr.18).

Norma: testovaný sa dokáže posadiť tak, že sa trup odvinie od podložky po horný okraj panvy.

Oslabenie svalu: testovaný sa nedokáže plynule posadiť, v testovanej polohe dokáže zdvihnúť len hlavu alebo hornú časť hrudníka, plecia alebo lopatky, alebo si sadá švihom so vzpriameným chrbtom.

2. Hlboké flexory krku (*hlboké ohýbače krku*) sú uložené hlboko pred chrbticou. Patria k nim tieto svaly: dlhý sval hlavy (*m. longus capitis*), dlhý sval krku (*m. longus colli*),

predný sval hlavy (*m. rectus capitalis anterior*), bočný priamy sval hlavy (*m. rectus capitalis lateralis*).

Obrázok 19 Vyšetrenie hlbokých flexorov krku



Testovacie cvičenie: ľah vzad, horné končatiny v pripažení. Testovaný zdvihne hlavu oblúkovitým pohybom tak, aby sa bradou dotkol hrdlovej jamky. Túto polohu udržiava po dobu 20 sekúnd (obr. 19).

Norma: výdrž s ohnutou hlavou v pokoji aspoň 20 sekúnd.

Oslabenie svalů: hlava klesá k podložke za dobu kratšiu ako 20 sekúnd a udržiavanie ohnutej hlavy je namáhavé, začína sa chvieť.

3. Dolné fixátory lopatiek. K dolným fixátorom lopatiek patria tieto svaly: menší kosoštvorcový sval (*m. rhomboideus minor*), väčší kosoštvorcový sval (*m. rhomboideus major*), lichobežníkový sval (*m. trapezius*), stredné a dolné vlákna.

Obrázok 20 Vyšetrenie dolných fixátorov lopatiek



Testovacie cvičenie: testovaný zaujme polohu vzpor ležmo, ruky od seba na šírku ramien, lakťe od tela, prsty smerujú vpred, dolné končatiny vystreté, špičky nôh opreté o podložku (obr. 20). Pomalým ohýbaním lakt'ov sa testovaný spúšťa cez kľuk do ľahu. V tejto fáze pohybu si všímame polohu lopatiek a držanie celého ramenného pletenca.

Norma: lopatky sú pritiahnuté k hrudníku – neodstávajú.

Oslabenie svalů: dolné alebo vnútorné okraje lopatiek odstávajú, alebo sa posunú nahor.

4. Extenzory bedrového kĺbu (zanožovače): najväčší sedací sval (*m. gluteus maximus*), pološľachový sval (*m. semitendinosus*), poloblanitý sval (*m. semimembranosus*), dvojhlavý sval stehna (*m. biceps femoris*).

Obrázok 21 Vyšetrenie extenzorov bedrového kĺbu pri extenzii



Testovacie cvičenie: v ľahu na bruchu, horné končatiny vedľa tela, hlava položená na čele, dolné končatiny v zadnom postavení, špičky mimo stôl (obr. 21).

Norma: extenzia v bedrovom kĺbe za strednou čiarou v rozsahu 10°.

Oslabenie svalů: extenzia v bedrovom kĺbe za strednou čiarou nedosahuje v rozsahu 10° (JANDA, 2002).

5. Abduktory bedrového kĺbu (unožovače):

- stredný sedací sval (*m. gluteus medius*),
- najmenší sedací sval (*m. gluteus minimus*),
- napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*)
- hruškový sval (*m. piriformis*).

Obrázok 22 Vyšetrenie abduktorov bedrového kĺbu



Testovacie cvičenie: testovaný leží na boku túto polohu stabilizujeme opretím sa o hornú končatinu, vzdialenejšiu od podložky, spodnú ohnutú končatinu si položí pod hlavu. Spodná dolná končatina je mierne ohnutá v bedrovom a kolenom kĺbe. Vrchnú, testovanú vystretú

dolnú končatinu unožuje pomaly, priamo bez vytáčania a zmeny sklonu panvy do rozsahu 45° uhla (obr. 22).

Norma: testovaný dokáže unožiť do 45° uhla bez vytáčania dolnej končatiny (špička nohy smeruje dopredu).

Oslabenie svalů: testovaný nedokáže tento pohyb vykonať do 45°, alebo dokáže unožiť v tomto rozsahu len s vytáčaním chodidla.

Použili sme 7 testov na vyšetrenie základných pohybových stereotypov:

1. *extenzia v bedrovom kĺbe (zanožovanie)*
2. *abdukcia v bedrovom kĺbe (unoženie)*
3. *sadanie*
4. *kľuk*
5. *abdukcia ramena (paženie)*
6. *stoj na jednej dolnej končatine počas 20 sekúnd*
7. *stereotyp dýchania*

1. Extenzia v bedrovom kĺbe (zanoženie): veľký sedací sval (*m. gluteus maximus*), ohýbače kolenného kĺbu (*flexory kolenného kĺbu*), vzpriamovač chrbtice (*erector spinae*).

Obrázok 23 Vyšetrenie stereotypu extenzie v bedrovom kĺbe



Testovacie cvičenie: ľah vpredu, horné končatiny voľne pozdĺž tela, dolné končatiny vystreté. testovaný zanožuje vystretú dolnú končatinu (obr. 23). Vyšetrujúci sleduje zapájanie sa svalov do pohybového stereotypu v tomto poradí:

1. *veľký sedací sval,*
2. *ohýbače kolenného kĺbu,*
3. *vzpriamovač chrbtice.*

Norma: testovaný dokáže zanožiť tak, že sa jednotlivé svaly zapájajú do pohybového stereotypu vo vyššie uvedenom poradí.

Porucha pohybového stereotypu: uvedené svaly sa zapájajú do pohybu v inom poradí, veľký sedací sval sa do pohybu niekedy nezapája vôbec.

2. Abdukcia v bedrovom kĺbe (unoženie)

Testovacie cvičenie: poloha a pohyb ako pri vyšetrowaní abduktorov bedrového kĺbu. Sledujeme správnu polohu dolných končatín, orientujeme sa podľa polohy chodidiel (obr. 22).

Norma: pohyb sa vykonáva v „čistom“ unožení v čelnej rovine, bez vytáčania dolných končatín a zmeny sklonu panvy.

Porucha pohybového stereotypu: unožená dolná končatina sa v bedrovom kĺbe ohýba a vytáča (špička nohy smeruje nahor) – prevláda aktivita *m. tensor fasciae latae*, ide o tzv. tenzorový mechanizmus unoženia.

3. Sadanie:

Testovacie cvičenie: poloha a pohyb sú totožné s testom na vyšetrenie oslabených brušných svalov. Sledujeme zapájanie sa brušných svalov do pohybového stereotypu predklonom trupu (obr. 18).

Norma: Testovaný zapája do pohybu brušné svaly postupným odvíjaním krčnej, hrudníkovej a driekovej chrbtice od podložky. Test sa ukončí, keď sa panva začne odvíjať od podložky, začiatok aktivity bedrovo-driekového svalu.

Porucha pohybového stereotypu: testovaný sa nedokáže posadiť plynule ale švihom, so vzpriameným chrbtom.

4. Kľuk:

Testovacie cvičenie: poloha je rovnaká ako pri testovaní oslabených dolných fixátorov lopatiek. Vzpore ležmo. Ohýbaním lakt'ov sa testovaný spúšťa cez kľuk do ľahu vpredu (obr. 20). U žien a detí možno použiť východiskovú polohu vo vzpore kľačmo, nie vo vzpore ležmo.

Norma: testovaný sa dokáže plynule spustiť do ľahu vpredu (obr. 26).

Porucha pohybového stereotypu: testovaný nedokáže vykonať plynulý rovnomerný prechod zo vzporu do kľuku a ľahu vpred, je porušená súhra dolných fixátorov lopatiek, testovaný sa prehýba v drieku alebo vysúva sedáciu časť tela.

5. Abdukcia ramena (upaženie). Hlavnými abduktormi v ramennom kĺbe sú: deltový sval (*m. deltoideus*), nadťňový sval (*m. supraspinatus*).

Obrázok 24 Vyšetrenie pohybového stereotypu abdukcie ramenného kĺbu



Testovacie cvičenie: vzpriamený sed na stoličke bez operadla. Testovaný pomaly upažuje najskôr jednou rukou a potom druhou končatinou. Pohyb ukončí, keď horná končatina dosiahla horizontálnu polohu, abdukciu 90°, alebo v okamihu, keď začne dvíhať celé rameno. Pozeráme sa zozadu, ako testovaný zapája do pohybu jednotlivé svalové skupiny (obr. 24).

Norma: svaly sa do pohybového stereotypu zapájajú v tomto poradí:

- svaly ramena (*m. deltoideus pars acromialis*, *m. supraspinatus*),
- horná časť trapézového svalu,
- dolné fixátory lopatiek

Porucha pohybového stereotypu: testovaný najskôr aktivuje hornú časť trapézového svalu – dvíha plece, potom svaly ramena a nakoniec dolné fixátory lopatiek, alebo najprv aktivuje protiľahlý *m. quadratus lumborum* (stabilizátor trupu) úklonom na opačnú stranu, pokračuje ďalej uvedeným stereotypom.

6. Stoj na jednej dolnej končatine (vyšetrenie bočných stabilizátorov panvy). Ide o tieto svaly: stredný sedací sval (*m. gluteus medius*), najmenší sedací sval (*m. gluteus minimus*), napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*), horné snopce najväčšieho sedacieho svalu (*m. gluteus maximus*), bedrovo-pišťalový väzivový pruh (*tractus iliostibialis*).

Obrázok 25 Vyšetrenie bočných stabilizátorov panvy



Testovacie cvičenie: stoj spojný, ťažisko tela ja na testovanej dolnej končatine. Netestovanú dolnú končatinu zohnúť prednožmo tak, aby bolo stehno rovnobežné s podložkou. Výdrž v stoji 15-20 sekúnd. Sledujeme postavenie panvy a trupu (obr. 25)

Norma: testovaný dokáže v uvedenej polohe stáť 15-20 sekúnd bez zmeny postavenia panvy a straty rovnováhy.

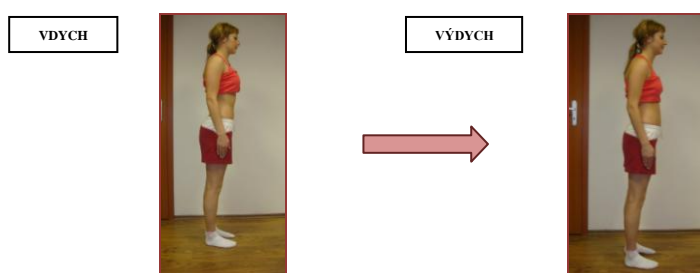
Porucha pohybového stereotypu: pri porušení pohybového stereotypu pozorujeme pokles panvy na nepodopretú stranu, vysúvanie boku na stranu testovanej končatiny, dvíhanie panvy na nepodopretej strane alebo úklon na testovanú stranu.

7. Stereotyp dýchania. Hlavné dýchacie svaly sú: bránica (*diaphragma*) a vlastné svaly hrudníka. Vlastné svaly hrudníka odstupujú a upínajú sa na hrudník. Patria sem: vonkajšie,

vnútorné a najvnútornejšie medzirebrové svaly, podrebrové svaly a priečny sval hrudníka. Hrudníková dutina sa pri vdychu pohybom bránice zväčšuje smerom nadol, do brušnej dutiny, pohybmi rebier smerom dopredu a do strán.

Ak sa hrudník rozširuje prevažne pohybmi rebier, hovoríme o *rebrovom* (kostálnom) dýchaní. Ak sa zväčšuje hrudníková dutina prevažne pohybmi bránice, hovoríme o brušnom (abdominálnom) dýchaní (obr. 26). Podiel oboch zložiek nie je pri oboch pohlaviach rovnaký, u žien prevláda kostálne dýchanie, u mužov abdominálne.

Obrázok 26 Vyšetrenie stereotypu dýchanie



Testovacie cvičenie: testovaný vykonáva brušné dýchanie (obr. 26)

Norma: u testovaného pozorujeme dobrý stereotyp brušného dýchania.

Porucha pohybového stereotypu: u testovaného prevažuje rebrové (hrudníkové) dýchanie, môžeme pozorovať prípadne výraznú poruchu dýchania bez účasti brušnej steny, alebo tzv. paradoxné dýchanie – pri vdychu testovaný vťahuje brucho, pri výdychu ho vyklenuje.

Spracovanie svalovej nerovnováhy do kvalitatívnych stupňov.

U každého vyšetrovaného sme pri jednom testovaní odmerali spolu 22 svalov s tendenciou k skrúteniu, 8-10 svalov s tendenciou k oslabeniu, 12-14 pohybových stereotypov (v počte sú zahrnuté svaly, respektíve pohybové stereotypy zvlášť na pravej a ľavej časti tela).

Podľa počtu zistených skrútených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov, sme zaradili žiakov do niektorého zo štyroch kvalitatívnych stupňov (tab. 3) (KOVÁČOVÁ a kol., 1993 In: KANÁSOVÁ 2005) .

Tabuľka 3 Kvalitatívne stupne celkovej svalovej nerovnováhy i v jej jednotlivých dimenziách (KANÁSOVÁ, 2005).

KVALITATÍVNE STUPŇE	DIMENZIE		
	skrátene svaly	oslabené svaly	Porušený pohybový stereotyp
I.	0	0	0
II.	1-6	1-3	1-4
III.	7-16	4-7	5-12
IV.	17-22	8-10	13-16

Na základe dosiahnutých stupňov v jednotlivých dimenziách, sme vyvodzovali stupeň celkovej svalovej nerovnováhy:

- I. stupeň** - Do prvého stupňa bol zaradený proband, ktorý dosiahol **svalovú rovnováhu**.
- II. stupeň** - **Ľahký stupeň svalovej nerovnováhy** – ani v jednej dimenzii sa proband nenachádzal v III., alebo IV. stupni, aspoň v jednej dimenzii bol v II. stupni.
- III. stupeň** - **Stredný stupeň svalovej nerovnováhy** – ani v jednej dimenzii sa proband nenachádza v VI. stupni, aspoň v jednej dimenzii bol v III. stupni
- IV. stupeň** - **Generalizovaná svalová nerovnováha** – aspoň v jednej dimenzii sa proband nachádzal v IV. stupni.

Na hodnotenie a klasifikáciu držania tela sme použili metódu podľa KLEINA a THOMASA, modifikovanú MAYEROM (1978). Tento postup je výhodný vzhľadom na jednoduchosť, nenáročnosť a veľmi dobrú klasifikovateľnosť jednotlivých typov držania tela (KANÁSOVÁ, 2006). Držanie tela sme zisťovali vizuálne pomocou 6 ukazovateľov – dimenzii podľa KANÁSOVEJ (2006).

Dimenzia č. 1 – hlava

- I. Vzpriamená – brada zatiahnutá
- II. Ľahko nachýlená dopredu
- III. Sklonená dopredu alebo zaklonená
- IV. Značne sklonená

Dimenzia č. 2 – hrudník

- I. Ľahko oploštený – prominujúca časť tela
- II. Ľahko oploštený
- III. Plochý
- IV. Vpadnutý

Dimenzia č. 3 – zakrivenie chrbtice

- I. V norme
- II. Ľahko zväčšené alebo oploštené (vo frontálnej rovine, pri pohľade z boku)
- III. Zväčšené alebo oploštené (vo frontálnej rovine, pri pohľade z boku)
- IV. Značne zväčšené alebo oploštené (vo frontálnej rovine, pri pohľade z boku)

Dimenzia č. 4 – obrisy bokov a ramien

- I. Súmerné v rovnakej výške
- II. Ľahko porušené
- III. Nerovnaké obrisy bokov a nerovnaká výška ramien
- IV. Zjavne asymetrické – ramená v nerovnakej výške

Dimenzia č. 5 – lopatky

- I. Neodstávajú
- II. Ľahko odstavajú
- III. Odstávajú
- IV. Značne odstavajú

Dimenzia č. 6 – brucho

- I. Zatiahnuté, ploché
- II. Zatiahnuté, ale nie je ploché
- III. Chabé a prominujúce
- IV. Úplne chabé, najviac prominujúca časť tela

Kategórie každej dimenzie sú kategórie poradového znaku v tom zmysle, že čím väčšie rímske číslo, tým je väčší odklon od normálu. Za normu považujeme kategóriu I.

Typológia držania tela (prostredníctvom 6 dimenzii):

- t – 1 - V prvej kategórii je žiak, ktorý má vo všetkých dimenziách hodnotu I.
- t – 2 - Ani v jednej dimenzii nie je v III. alebo v IV. kategórii. Aspoň v jednej dimenzii je v II. kategórii.
- t – 3 - Ani v jednej dimenzii nie je vo IV. kategórii. Aspoň v jednej dimenzii je v III. kategórii.
- t – 4 - Aspoň v jednej dimenzii je vo IV. kategórii (CIKLAMINIOVÁ, 1990).

Tieto 4 typológie možno charakterizovať nasledovne:

T-1	dokonalé držanie tela
T-2	dobré (takmer dokonalé) držanie tela
T-3	chybné (chabé) držanie tela
T-4	veľmi zlé držanie tela

Jednou z metód, ktoré sme využili v našej práci bola i metóda merania. Túto metódu sme využili pri vstupnom i výstupnom meraní somatických ukazovateľov (MORAVEC, 1996).

3.3 EXPERIMENTÁLNY ČINITEĽ

Experimentálnym činiteľom v našom sledovaní boli cielene zostavené cvičebné programy, ktoré sa uskutočnili v rámci nášho voľného času v študentskom domove ZOBOR Nitra. Pri ich koncipovaní sme vychádzali z poznatkov funkčnej anatómie človeka BINOVSÝ (2003), DYLEVSKÝ (2009) a stavby svalovej nerovnováhy v najrizikovejších svalových skupinách pre jej rozvoj (THURZOVÁ, 1992).

V našej práci sme použili jednoskupinový postupný experiment s experimentálnou skupinou o počte 8 žien. Tento počet je maximálny z hľadiska realizácie nášho cvičebného programu. Experimentálna skupina absolvovala cvičebný program dvakrát do týždňa 60 minút po dobu troch mesiacov. Experimentálny činiteľ bol zameraný najmä na odstránenie, respektíve minimalizovanie skrátene svalov, na posilnenie oslabených svalov, na získanie správnych pohybových stereotypov (chôdza, postoj, sed, ľah), ako aj správneho držania tela, ktoré si mali probandi preniesť do bežného života.

Obsahom experimentálneho činiteľa boli:

a) *prostriedky a metódy* - batéria základných modifikácií Pilates Institute (KLOSE, MÜLLER, 2008):

1. THE HUNDRED – *modifikácie*
2. THE ROLL UP – *modifikácie*
3. THE ONE LEG CIRCLE – *modifikácie*
4. THE ONE LEG STRETCH – *modifikácie*
5. DOUBLE LEG STRETCH – *modifikácie*
6. THE SWAN DIVE – *modifikácie*
7. SCISSORS – *modifikácie*
8. SHOULDER BRIDGE – *modifikácie*
9. SPINE TWIST – *modifikácie*
10. SIDE KICK – *modifikácie*
11. SWIMMING – *modifikácie*
12. SWIMMING CAT - *modifikácie*
13. THE LEG PULL PRONE – *modifikácie*
14. THE SIDE BEND – *modifikácie*
15. THE PUSH UP – *modifikácie*

1. THE HUNDRED – *modifikácie* (obr. 27) zlepšuje výdrž brušného svalstva. Rytmus dýchania počas cvičenia podporuje zvýšený príjem kyslíka a stimuluje krvný obeh. Joseph Pilates preto vykonával „stovku“ ako zahrievací cvik.

Základná úroveň: obe nohy pokrčené v kolenách, chodidlá na podložke v optimálnej vzdialenosti od sedacích svalov. Sústreďujeme sa na udržanie neutrálnej pozície pri 30% aktivácii hlbokých brušných svalov. Dýchame laterálne.

Úroveň 1: udržujeme neutrálnu pozíciu pri 30% aktivácii a pri výdychu zdvihneme jednu nohu; koleno nad bedrový kĺb a predkolenie rovnobežne s podložkou (dva pravé uhly). Realizujeme 5-10 vdychov/výdychov.

Úroveň 2: zdvihneme jednu nohu ako pri úrovni 1., potom urobíme imprint chrbtice a s výdychom zdvihneme druhú nohu. Pokiaľ sme schopný udržať CORE (power house) a nezvýšiť alebo neznížiť tlak v drierkovej oblasti, vrátime sa do neutrálnej pozície panvy. Držíme pozíciu pre 5-10 vdychov/výdychov, potom položíme jednu nohu, druhú nohu.

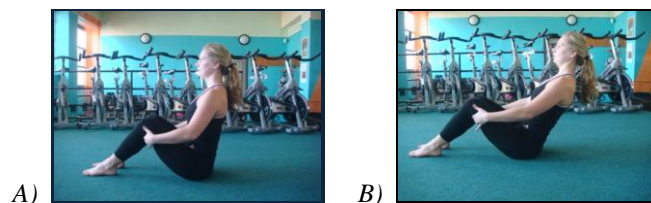
Obrázok 27 The hundred (modifikácie) A) Základná úroveň, B) Úroveň I., C) Úroveň II



2. THE ROLL UP – modifikácie (obr. 28) trénuje brušné svalstvo.

Úroveň 1: Začínáme v sede, pokrčíme nohy v kolenách, cieľom je neutrálna pozícia. Ruky umiestené pod kolenami, aby boli pripravené zachytiť a pomôcť v prípade potreby s návratom. Pohyb začneme s naklonením panve – imprint s vdychom pri pohybe dozadu a výdych pri pohybe späť.

Obrázok 28 The roll up (modifikácie) A) Základná úroveň, B) Úroveň I

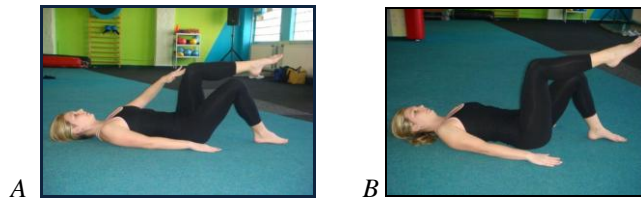


3. THE ONE LEG CIRCLE – modifikácie (obr. 29) zlepšuje pohyblivosť bedrových kĺbov.

Úroveň 1/A: neutrálna pozícia panvy, pokrčené kolena, chodidlá na podložke. Zdvihneme jednu nohu do pravého uhla. Jednu ruku umiestnime proti kolenu, začíname robiť malé krúžky. Realizujem 5-10 krúžkov v oboch smeroch. Pri pohybe nohy od tela vydechujeme a pri spätnom pohybe nadychujeme. Opakujeme s druhou nohou.

Úroveň 1/B: to isté ako v úrovni IA, ale bez pomoci ruky a s tým, že vytvárame väčšie kruhy.

Obrázok 29 The one leg circle (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B



4. THE ONE LEG STRETCH – modifikácie (obr. 30) cvik trénuje brušné, sedacie a stehenné svalstvo.

Úroveň 1: nohy pokrčené, chodidlá rovno, neutrálna pozícia, ľahko zídeme s jednou nohou po zemi, bez pohybu panvy do krajnej polohy, následne späť do východiskovej polohy. Päta musí ostať po celú dobu v kontakte s podložkou, druhá noha ostáva ohnutá a stabilná. Pri vdychu naťahujeme nohu a pri výdychu nohu priťahujeme späť. Opakujeme 5-10x s jednou nohou, potom s druhou nohou.

Úroveň 2/A: panvu držíme v stabilnej polohe pri jednej nohe zdvihnutej.

Úroveň 2/B: namiesto sunutia nohy po podložke ju naťahujeme proti stropu pod uhlom asi 45°. Vydechujeme pri natiahnutí a vdychujeme pri návrate do počiatočnej pozície. Opakujeme 5-10x, potom položíme nohu a realizujeme to isté na druhej.

Obrázok 30 The one leg stretch (modifikácie) A) Úroveň 1, B) Úroveň 2/A, C) Úroveň 2/B



5. DOUBLE LEG STRETCH – modifikácie (obr. 31) zameraný na mobilitu ramenného pletenca, posilňuje brušné, chrbtové, stehenné svaly.

Úroveň 1/A: nohy pokrčené, chodidlá rovno, neutrálna pozícia panvy

Úroveň 1/B: zdvihneme ruky ku stropu, realizujeme 5-10 krúžkov v opačnom smere. Zväčšením krúžkov zvyšujeme náročnosť. Výdych pri pohybe paží od tela a vdych pri návrate paží späť.

Úroveň 2: pohyb paží doplníme o zdvihnutie jednej nohy do pravého uhla, realizujeme 5-10 vdychov/výdychov, potom nohy vymeníme.

Obrázok 31 Double leg stretch (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B, C) Úroveň 2



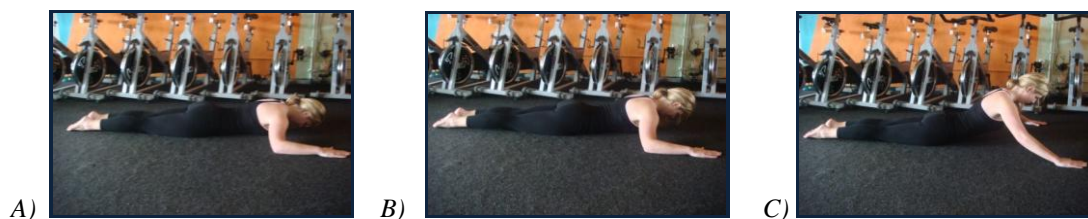
6. THE SWAN DIVE – modifikácie (obr. 32) zameraný na mobilitu hrudníka, posilnenie svalov chrbta.

Úroveň 1/A: ležme rovno na zemi, s rukami v tvare písmena E. Držíme ruky a predlaktie v kontakte s podlahou, jemne natiahneme krčnú chrbticu.

Úroveň 1/B: umožníme hornej časti hrudníka zdvihnúť sa z podložky, pokiaľ to mobilita hrudníka dovoľí. Vydychujeme pri pohybe smerom nahor a vdychujeme na ceste späť.

Úroveň 1/C: náročnosť zvyšujeme zväčšením hrudného záklonu a odlepením paží z podložky.

Obrázok 32 The swan dive (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B, C) Úroveň 1/C



7. SCISSORS – modifikácie (obr. 33) posilňuje stred brucha.

Úroveň 1: základná pozícia, zdvihneme jednu nohu z podložky, pričom uhol v podkolení je nezmenený. Pohyb nahor vykonávame s vdychom, späť s výdychom. Opakujeme 5-10x, po dokončení nohy vymeníme.

Úroveň 2: obe nohy zdvihnuté, udržujeme uhol v podkolení, pri vdychu striedame pohyb pravej, ľavej nohy a výdych pri pohybe pravej, ľavej nohy späť. Náročnosť zvyšujeme zväčšením uhla v podkolení.

Obrázok 33 Scissors (modifikácie) A) Základná úroveň, B) Úroveň 1, C) Úroveň 2



8. SHOULDER BRIDGE – modifikácie (obr. 34) je zameraný najmä na mobilitu celej chrbtice. Pri mostíku spolupracujú brušné, chrbtové a sedacie svaly aby stabilizovali trup.

Úroveň 1: pokrčené nohy, chodidlá rovno s pätami čo najviac pod kolenami, neutrálna pozícia panvy. S naklonením panvy do imprintu, odliepanie driekovej chrbtice od podložky. Vdych pri naklonení a výdych pri návrate do neutrálnej pozície.

Úroveň 2: cez naklonenie panvy do imprintu, odliepame stavce v driekovej, postupne v hrudnej časti od podložky až sa dostaneme do hornej neutrálnej pozície („ski slope“). Späť prechádzame cez hrudné, driekové stavce do neutrálnej pozície. Vdych, keď sme v neutrálnej pozícii na vrchole a v najnižšej pozícii pohybu a výdych na ceste smerom nahor a dole.

Obrázok 34 Shoulder bridge (modifikácie) A) Základná úroveň, B) Úroveň 1, C) Úroveň 2



9. SPINE TWIST – modifikácie (obr.35) mobilita Th-L chrbtice, posilnenie šikmých brušných svalov.

Rozsah pohyblivosti určuje úroveň. Pre každú úroveň existuje vhodná modifikácia nastavenia. Cieľom každej z nich je sedieť v neutrálnej pozícii a pohyb preniesť do strednej alebo hornej časti chrbtice.

Obrázok 35 Spine twist (modifikácie) A) Základná úroveň, B) Spine twist vpravo, C) Spine twist vľavo



10. SIDE KICK – modifikácie (obr. 36) zlepšuje pohyblivosť bedrového kĺbu. Tento cvik je zameraný na posilnenie celého tela.

Úroveň 1/A: nohy natiahneme, jedna ruka vpredu ako podpora, ramená, bedrové kĺby nad sebou. Zarovnáme sa podľa zadného okraja podložky rameno, zadok, mierne predsunuté špičky. V tejto pozícii sa snažíme udržať neutrálne postavenie panvy. Bok a rebrá sa snažíme zdvihnúť. Dýchame laterálne.

Úroveň 1/B: Pri zvládnutí pohybu môžeme zvýšiť náročnosť držaním rovnováhy bez podpornej ruky.

Úroveň 2: umiestnime ruku na telo, prípadne na podložku ako podporu a začneme pohybovať hornou nohou dopredu a späť do stredu vo výške bedrového kĺbu. Začíname s malým pohybom a zväčšujeme rozsah pohybu.

Úroveň 3: držíme obe nohy zdvihnuté, horná noha dopredu a späť s podporou ruky. Výdych pri pohybe dopredu a vdych pri návrate späť.

Obrázok 36 Side kick (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B, C) Úroveň 2, D) Úroveň 3

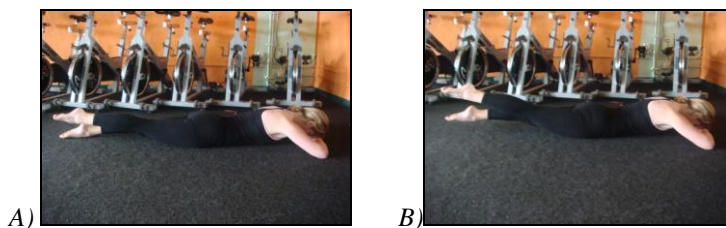


11. SWIMMING – modifikácie (obr. 37) posilnenie chrbta, dolných končatín.

Úroveň 1/A: ležíme na bruchu s čelom podopretým o ruky, ramená/lopatky dolu a dozadu pri 30% aktivácii. To by malo byť zvýšiť alebo znížiť napätie v driekovej chrbtici, toto napätie by malo byť konštantné aj počas natiahnutia nohy. Vymeníme nohy, výdych pri natiahnutí a vdych pri návrate späť na podložku.

Úroveň 1/B: Náročnosť zvyšujeme zanožením nohy vzad počas neustáleho vyťahovania a za 30% aktivácie.

Obrázok 37 Swimming (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B



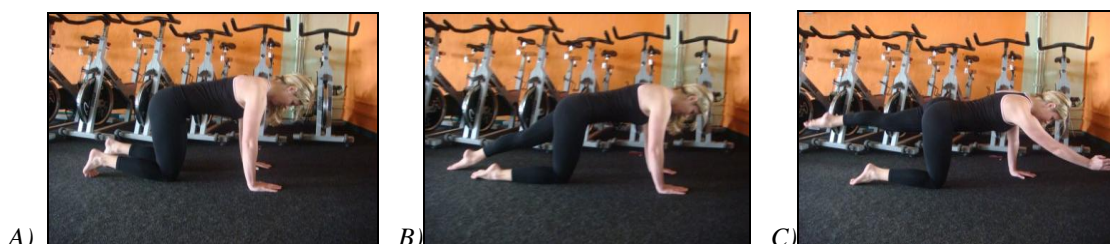
12. SWIMMING CAT – modifikácie (obr. 38) posilňuje najmä stred tela.

Úroveň 1/A: pozícia mačky s rukami pod ramená (ramená dolu a dozadu) a kolená pod bedrové kĺby. Chrbát sa nekulatí, držíme ho natiahnutý, neutrálna pozícia panvy pri 30% aktivácii.

Úroveň 1/B: Obtiažnosť zvýšime tým, že posúvame chodidlo po podložke dozadu, polohu držíme stabilnú (výdych) a potom sa vrátíme do východiskovej polohy (vdych). To isté s druhou nohou nesmieme pohnúť s trupom.

Úroveň 2: po udržaní stability trupu, zvýšime náročnosť tým, že zdvihneme jednu nohu od podložky tak aby sme udržali neutrálnu pozíciu, sústredíme sa na vytiahnutie nohy. Na opačnej strane v tú istú dobu zdvihneme ruku. Dôležitá je kvalita a stabilita stredu a driekovej chrbtice.

Obrázok 38 Swimming cat (modifikácie) A) Úroveň 1/A, B) Úroveň 1/B, C) Úroveň 2

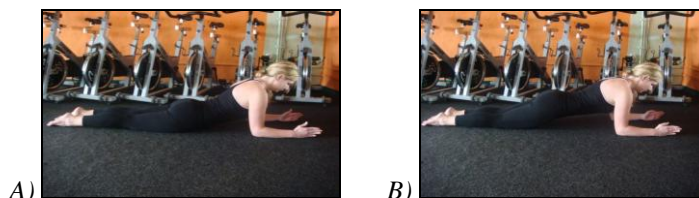


13. THE LEG PULL PRONE – modifikácie (obr. 39) posilňuje stred brucha.

Základná úroveň: ramená vzad a dole, chrbticu v predĺžení hlavy v neutrálnej polohe, lonovou sponou do podložky, tým umožníme bedrovým kĺbom odlepiť sa od podložky, zbavíme sa tak napätie v driekovej oblasti pri 30% aktivácii.

Úroveň 1: lakte pod úrovňou ramien, odtlačíme od hrudníku, vytiahnutá hlava. Zdvihneme boky od podložky aby bola hmotnosť na kolenách alebo nad nimi. Neutrálna pozícia pri 30% aktivácii hlbokých brušných svalov. Predlaktia a ruky bez napätia prirodzene dýchame.

Obrázok 39 The leg pull prone (modifikácie) A) Základný úroveň, B) Úroveň 1

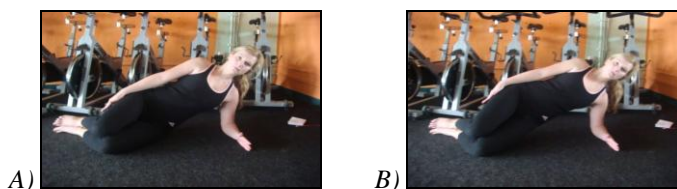


14. THE SIDE BEND – modifikácie (obr. 40) zameraný na posilnenie šikmých brušných svalov.

Úroveň 1: kolena ohneme pod 90°, bedrové kĺby nad sebou, horná ruka pripravená k zaisteniu stability. Spodná ruka ohnutá s lakťom umiestneným pod ramenom a dlaňou na podložke. Zdvihnutím rebier z podložky predĺžime chrbticu a vytvoríme pravouhlý trojuholník. Keď sa pozrieme rovno z vrchu, drieková oblasť by mala byť v neutrálnej pozícii.

Úroveň 2: zdvihneme bedrové kĺby od podložky vertikálne (vyvarujeme sa guľatenu vpred). Vydychujeme v horenej polohe a vdychujeme pri návrate späť s cieľom 5-10 opakovaní bez toho, aby sa bedrové kĺby opierali o podložku medzi jednotlivými zdvihmi a poklesmi.

Obrázok 40 The side bend (modifikácie) A) Úroveň 1, B) Úroveň 2



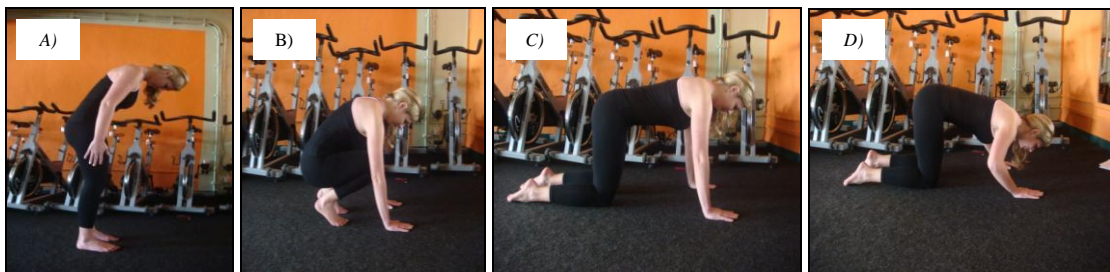
15. THE PUSH UP – modifikácie (obr. 41) posilnenie celého tela.

Úroveň 1: začíname v stoji v neutrálnej pozícii pri 30% aktivácii počas všetkých úrovní. Pri rolovaní dolu mierne pokrčené kolena, sedacie svaly v nezmenenej polohe, krk

necháme relaxovať do bodu napätia buď chrbta alebo stehien alebo driekovej chrbtice. Ruky a kolená dáme na podložku.

Úroveň 2: zaujme pozíciu mačky v neutrálnej polohe pri 30% aktivácii hlbokých svalov, ruky viac ako na šírku ramien. Ramená zasunutie dozadu. Vdychujeme pri pohybe smerom nadol, ideme do polohy pokiaľ sme schopný udržať hornú časť v správnej polohe. Výdych pri odtlačení sa od podložky. Keď ideme hore z kliku, rúčkujeme k chodidlám, kolená držíme ohnuté a pomaly vystierame nohy a ramená dávame dolu, hlavu vystierame. Pohyb opakujeme 5-10x.

Obrázok 41 The push up (modifikácie) A) Úroveň 1 rolovanie, B) Úroveň 1 drep, C) Úroveň 2 mačka, D) Úroveň 2 kľuk



b) postupy:

1. Warm-up (úvodná časť) príprava organizmu na hlavnú časť.
2. Hlavná časť – (maximálne 10 modifikácií, podľa pohybovej spôsobilosti a zvyšujúcej sa výkonnosti). Základné podmienky Pilates Institute:
 - maximálne 3 cviky v ľahu na chrbte (relaxačná poloha) riziko preťaženia bedrovo-driekového svalu,
 - maximálne 2 cviky v ľahu na bruchu (relaxačná poloha) riziko preťaženia driekovej chrbtice,
 - maximálne 2 cviky na boku (2 cviky medzi cvikmi na boku),
 - maximálne 2 cviky v sede (relaxačná poloha) riziko preťaženia bedrovo-driekového svalu.
3. Po ukončení hlavnej časti zastabilizovanie tela.

c) *formy*: skupinové cvičenie s maximálnym počtom 8 ľudí - možnosť rešpektovať individuálne zvláštnosti (skolióza, lordóza, vnútorná rotácia ramien, predsunutie hlavy), ktoré sme zistili počas vstupných testov.

3.4 ORGANIZÁCIA A ZABEZPEČENIE VÝSKUMU

Výskum sme realizovali v školskom roku 2008/2009. Experimentálnym súborom boli študentky vysokej školy Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, nezávislého výberu v decimálnom veku od 22,439 do 23,896 roka. Zvolili sme jednoskupinový postupný experiment.

V marci 2009 sme uskutočnili prvé vstupné meranie somatických ukazovateľov, vyšetrenie funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov ako aj vyšetrenia kvality držania tela. Vyšetrenie sme realizovali prúdovou metódou, pod dohľadom Janky KANÁSOVEJ, skúsenej odborníčky v tejto problematike.

Po zistení najrizikovejších svalov, svalových skupín sme vypracovali cieľový experimentálny činiteľ, ktorého obsahom boli, základné modifikácie Pilates Institute zamerané na odstránenie svalovej nerovnováhy a nesprávneho držania tela. Pri výbere modifikácií sme postupovali podľa metodiky Pilates Institute (KLOSE, MÜLLER, 2008).

Experimentálny činiteľ sme realizovali po dobu troch mesiacov, trikrát do týždňa z toho jedenkrát formou domácich cvičení. Cvičenie bolo vykonávané pod dozorom kvalifikovaného inštruktora Pilates Institute.

3.5 METÓDY SPRACOVANIA A VYHODNOCOVANIA ÚDAJOV

Všetky získané údaje pri meraniach sme zaznačili na formulár – záznamový hárok. Tento systém sme zvolili pri vyšetrení držania tela pre jeho jednoduchosť štatistického spracovania veľkého množstva údajov.

Pri vyšetrení svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov sme použili dichotomický (dvojčlenný) záznam s priradením čísla 1 – norma (neprítomnosť funkčnej odchýlky), číslo 2 – odchýlka od normy (prítomnosť funkčnej odchýlky) a spracovali na počítači.

Držanie tela sme hodnotili ako kvalitatívne znaky:

DRŽANIE TELA	1 = dokonalé	2 = dobré	3 = chybné	4 = veľmi zlé
---------------------	--------------	-----------	------------	---------------

Svalovú nerovnováhu sme hodnotili ako kvalitatívne znaky:

SKRÁTENÉ SVALY	1 = norma	2 = odchýlka
OSLABENÉ SVALY	1 = norma	2 = odchýlka
PORUŠENÝ POHYBOVÝ STEREOTYP	1 = správny	2 = porušený

Na spracovanie a vyhodnocovanie zistených údajov sme použili nasledovné metódy:

- a) Pre ukazovatele funkčného stavu pohybového systému (kvalitatívnu analýzu typológie držania tela, ukazovateľov svalovej nerovnováhy v zmysle skrátenejších, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov) sme vypočítali frekvenciu výskytu v %.
- b) Zistené údaje sme vyhodnotili aj podľa distribúcie probandov v kvalitatívnych pásmach. Pri ich vyhodnocovaní sme použili percentuálnu analýzu a frekvenčnú analýzu.
- c) Štatistickú významnosť zmien ukazovateľov svalovej nerovnováhy a držania tela pri jednotlivých meraniach sme vyhodnotili chí-kvadrátom (χ^2) na 1%, 5% a 10% hladine významnosti podľa distribúcie testovaných probandov a frekvencie výskytu najrizikovejších svalov, svalových skupín ako aj v konkrétnych dimenziách držania tela.
- d) Pre základné charakteristiky somatických ukazovateľov (tab. 2) sme vypočítali aritmetický priemer (\bar{x}), smerodajnú odchýlku (s), najvyššie zistenú hodnotu (x_{\max}), najnižšie zistenú hodnotu (x_{\min}) (BROŽÁNI, 2002).

Výsledky práce prezentujeme formou slovného komentára, tabuliek a stĺpcových grafov, vytvorených pomocou počítača.

4 VÝSLEDKY VÝSKUMU

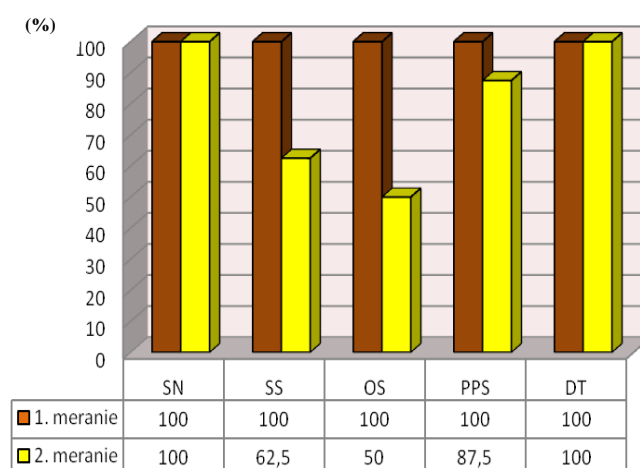
Spracované a vyhodnotené údaje nám poskytli informácie o výskyte funkčných porúch pohybového systému (skrátенých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov) a stave držania tela. Pri hodnotení svalovej nerovnováhy a držania tela pracujeme s kvalitatívnymi znakmi, v snahe umožniť detailnejšiu analýzu stavu a zmien skrátенých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov a držania tela v jednotlivých dimenziách (hlava, hrudník, chrbtica, obrasy bokov a ramien, lopatky, brucho).

4.1 SVALOVÁ NEROVNOVÁHA

Výsledky o výskyte a zmenách svalovej nerovnováhy predpokladáme z hľadiska kompletného hodnotenia svalovej nerovnováhy a podľa jednotlivých kvalitatívnych stupňov.

Z analýzy kompletného hodnotenia výskytu funkčných porúch pohybového systému a jeho zmien môžeme konštatovať, že svalová nerovnováha sa vyskytovala u všetkých testovaných probandov v oboch meraniach (obr. 42). Tieto výsledky môžu byť dôsledkom prísnych kritérií hodnotenia celkovej svalovej nerovnováhy, ako sme už uviedli v predchádzajúcej metodike získavania údajov.

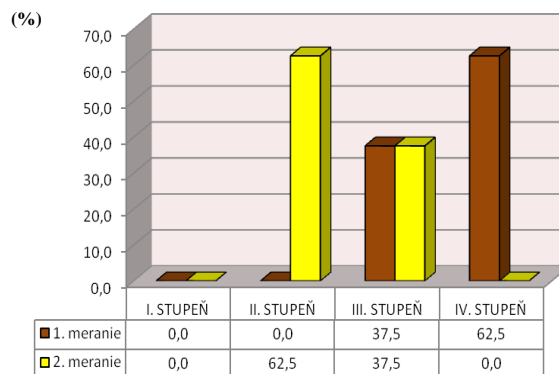
Obrázok 42 Frekvencia výskytu celkovej svalovej nerovnováhy, skrátенých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov, držania tela.



4.1.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov

Zmeny celkovej svalovej nerovnováhy sme posudzovali v sledovanej skupine probandov podľa ich distribúcie do kvalitatívnych stupňov (obr. 43). Ako sme už uviedli v metodike, prvý stupeň hodnotenia svalovej nerovnováhy sme klasifikovali ako svalovú rovnováhu. Vzhľadom k tomu, že v prvom kvalitatívnom stupni sa nenachádzal žiaden proband, vychádzali sme iba z hodnôt troch posledných kvalitatívnych stupňov.

Obrázok 43 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov vyjadrené v percentách



LEGENDA:

I. stupeň – svalová rovnováha

III. stupeň – stredná svalová nerovnováha

II. stupeň – prípustná (ľahká) svalová rovnováha

IV. stupeň – generalizovaná svalová nerovnováha

Pri vstupnom vyšetrení sme zaznamenali najvyšší frekvenčný výskyt v III. a IV. kvalitatívnom stupni. Tretí stupeň podľa metodiky hodnotenia svalovej nerovnováhy klasifikujeme ako stupeň stredne závažnej svalovej nerovnováhy a štvrtý stupeň svalovej nerovnováhy klasifikuje ako generalizovanú svalovú nerovnováhu. Svalovú nerovnováhu v III. kvalitatívnom stupni sme diagnostikovali u 37,5% probandov a IV. kvalitatívny stupeň sme diagnostikovali u 62,5% testovaných probandov (obr. 43).

Druhé vyšetrenie – na konci experimentálneho výskumu, po realizácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, sme zaznamenali najvyšší frekvenčný výskyt v II. a III. kvalitatívnom stupni. Druhý stupeň podľa metodiky hodnotenia svalovej nerovnováhy klasifikujeme ako ľahký stupeň svalovej nerovnováhy a tretí stupeň klasifikujeme ako stupeň stredne závažnej svalovej nerovnováhy. Svalovú nerovnováhu v II. stupni sme diagnostikovali u 62,5% probandov a III. kvalitatívny stupeň sme diagnostikovali u 37,5% probandov (obr. 43).

Pri hodnotení výsledkov medzi 1. a 2. meraním, po uplynutí troch mesiacov môžeme konštatovať zníženie frekvencie výskytu svalovej nerovnováhy v jednotlivých

kvalitatívnych stupňoch. Tieto výsledky poukazujú na účinný vplyv cieľného pôsobenia cvičebného programu kedy došlo k významnému zníženiu celkovej svalovej nerovnováhy – nárastu distribúcie probandov do II. kvalitatívneho pásma zo stredne závažnej svalovej nerovnováhy do pásma ľahkej svalovej nerovnováhy a do III. kvalitatívneho pásma z generalizovanej svalovej nerovnováhy do pásma stredne závažnej svalovej nerovnováhy.

4.2 SKRÁTENÉ SVALLY

Pri hodnotení frekvencie výskytu skrátenej svalov, ako prvého komponentu svalovej nerovnováhy, sme pri prvom vstupnom vyšetrení zaznamenali skrátenej svalov u všetkých probandov (obr. 42). Po trojmesačnom pôsobení cieľného cvičebného programu, obsahom ktorého boli základné modifikácie Pilates Institute zamerané na ťahovanie skrátenej svalov nastali pozitívne zmeny – pri druhom vyšetrení sme zaznamenali zníženie frekvencie výskytu skrátenej svalov o 37,5%.

4.2.1 Zmeny vo výskyte skrátenej svalov podľa kvalitatívnych stupňov.

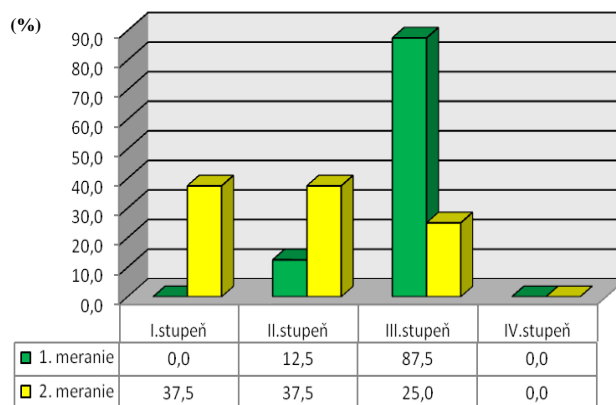
Pri vstupnom vyšetrení skrátenej svalov sme zaregistrovali najvyšší frekvenčný výskyt v II. a III. kvalitatívnom stupni. V druhom kvalitatívnom stupni sa vyskytovalo 12,5% probandov a v treťom kvalitatívnom stupni sa vyskytovalo 87,5% testovaných probandov (obr. 44).

Druhé meranie – na konci experimentálneho výskumu po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, sme zaevidovali 37,5% probandov so svalovou rovnováhou. Pozitívne zníženie sme zistili v II. a III. kvalitatívnom stupni. Skrátenej svalov s ľahkým odklonom od normy sme diagnostikovali u 37,5% testovaných probandov a skrátenej svalov so stredne ťažkým odklonom od normy sme diagnostikovali u 25% probandov (obr. 44).

Medzi 1. a 2. meraním, po uplynutí troch mesiacov, sme zaznamenali štatisticky významné zníženie výskytu skrátenej svalov podľa kvalitatívnych stupňov na hladine významnosti $p < 0,05$. Pozitívny efekt nášho experimentu môžeme takto konštatovať aj porovnaním výsledkov skrátenej svalov pri vstupnom vyšetrení probandov kedy bol najvyšší frekvenčný výskyt skrátenej svalov v II. a III. kvalitatívnom stupni a na konci výskumného sledovania po aplikácii cieľného cvičebného programu kedy bol najvyšší

frekvenčný výskyt skráteneých svalov u testovaných probandov v I. a II. kvalitatívnom stupni (obr. 44)

Obrázok 44 Zmeny vo výskyte skráteneých svalov podľa kvalitatívnych stupňov



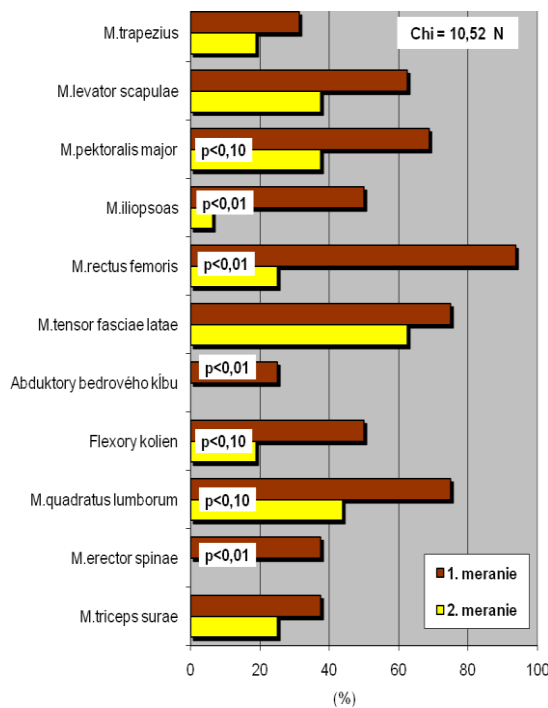
4.2.2 Frekvencia výskytu skráteneých svalov

Pri vstupnom vyšetrení realizovanom na začiatku výskumného obdobia sme zistili u všetkých probandov minimálne jeden skráteneý sval. Najrizikovejším, teda najčastejšie skráteneým svalom bol priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) u 93,75% testovaných probandov. Druhým najčastejšie sa vyskytujúcim skráteneým svalom bol napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) u 75% probandov. S rovnakým percentuálnym výskytom sme zaznamenali skráteneie štvoruhlého driekového svalu (*m. quadratus lumborum*). Na treťom mieste sme zaevidovali skráteneie veľkého prsného svalu (*m. pectoralis major*) u 68,75% probandov. Štvrtým skráteneým svalom v poradí bol zdvíhač lopatky (*m. levator scapulae*) u 62,5% probandov.

Po trojmesačnom pôsobení cieleného experimentálneho činiteľa, sme zaznamenali pri druhom meraní výrazné zníženie výskytu skráteneých svalov. Najvýraznejšie zníženie výskytu skráteneých svalov sme zistili u svalov ako priamy sval stehna (*rectus femoris*) o 68,75% a bedrovo-driekový sval s výskytom skráteneia u 6,25% testovaných probandov. Pri svaloch ako vzpriamovač chrbtice (*erector spinae*) a adduktory bedrového kĺbu (*priťahovače bedrového kĺbu*) sme zaevidovali normálnu dĺžku svalov. U týchto skráteneých svalov sme zistili štatisticky významné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,01$. Pri posturálnych svaloch ako štvoruhlý driekovom sval (*m. quadratus lumborum*) sme namerali zníženie výskytu skráteneia u 43,75% testovaných probandov, pri veľkom prsnom svale (*m. pectoralis major*) sme zaznamenali zníženie frekvencie výskytu

skrátенých svalov o 31,25% a pri flexoroch kolien (*ohýbače kolenného kĺbu*) sme zaevidovali zníženie výskytu skrátenia o 31,25%. U týchto posturálnych svalov sme zaznamenali štatistické významné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,10$ (obr.45).

Obrázok 45 Frekvencia výskytu skrátенých svalov



P. č.	SKRÁTENÉ SVALLY	1. MER	2. MER
11.	M.triceps surae	37,50%	25%
10.	M.erector spinae	37,50%	0%
9.	M.quadratus lumborum	75%	43,75%
8.	Flexory kolien	50%	18,75%
7.	Adduktory bedrového kĺbu	25%	0%
6.	M.tensor fasciae latae	75%	62,5%
5.	M.rectus femoris	93,75%	25%
4.	M.iliopsoas	50%	6,25
3.	M.pektoralis major	68,75%	37,5%
2.	M.levator scapulae	62,5%	37,5%
1.	M.trapezius	31,25%	18,75%

4.3 OSLABENÉ SVALLY

Pri hodnotení frekvencie celkového výskytu oslabených svalov, ako druhého komponentu svalovej nerovnováhy, sme u probandov pri prvom vstupnom vyšetrení zaznamenali 100% výskyt oslabených svalov.

Po aplikácii experimentálneho činiteľa – cieleného cvičebného programu, obsahom ktorého boli základné modifikácie Pilates Institute so zameraním sa na posilnenie oslabených svalov, sme zistili zníženie výskytu oslabených svalov o polovicu.

Pri pohľade na celkovú svalovú nerovnováhu je zrejmé, že najvýraznejšie zmeny nastali práve v tejto zložke svalovej nerovnováhy (obr. 42).

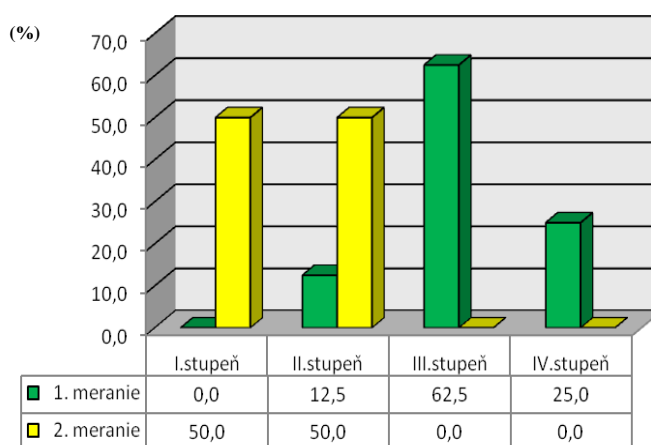
4.3.1 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov

Pri prvom vstupnom vyšetrení oslabených svalov sme zaznamenali najvyšší frekvenčný výskyt v III. a IV. kvalitatívnom stupni. V treťom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 62,5% probandov a vo štvrtom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 25% probandov (obr. 46).

Druhé meranie – po aplikácii cieľného experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, sme zaznamenali 50% výskyt probandov už aj v I. kvalitatívnom stupni. Prvý stupeň klasifikujeme ako svalovú rovnováhu. Pozitívne zníženie výskytu oslabených svalov registrujeme v presune testovaných probandov z III. a IV. kvalitatívneho stupňa do II. kvalitatívneho stupňa, ktorý klasifikujeme v hodnotení svalovej nerovnováhy ako ľahký stupeň odklonu od normy.

Porovnanie medzi 1. a 2. meraním ukázalo zníženie výskytu oslabených svalov na hladine významnosti $p < 0,01$ (obr. 46).

Obrázok 46 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov



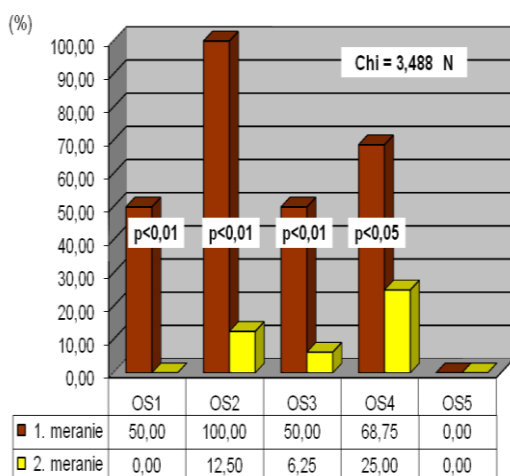
4.3.2 Frekvencia výskytu oslabených svalov

Pri prvom vstupnom vyšetrení sme zistili, že najrizikovejšou, teda najčastejšie oslabenou svalovou skupinou boli u probandov brušné svaly. Z kineziologického hľadiska pripisujeme tomuto svalu veľký význam, lebo jeho dobrý funkčný stav – svalová rovnováha spolu s jeho posturálnym antagonistom – lumbálnou časťou u *m. erector spinae* udržiava stabilitu dolnej časti chrbtice a panvy (VÉLE, 1997 In: KANÁSOVÁ, 2005). Pri posudzovaní ďalších svalov, podieľajúcich sa na vysokom výskyte oslabených svalov, sme zaznamenali oslabenie extenzorov bedrového kĺbu (*zanožovače bedrového kĺbu*) u 68,75%

probandov. U fázických svalov ako dolné fixátory lopatiek a hlboké flexory krku sme namerali výskyt oslabených svalov u 50% testovaných probandov (obr. 47).

Pri druhom meraní sme po aplikácii cieľného cvičebného programu zaevidovali zníženie výskytu oslabených svalov. Najvýraznejšie zníženie výskytu oslabených svalov sme zistili u brušných svalov o 87,5%. U svalov s tendenciou ku oslabeniu ako dolné fixátory lopatiek sme zaznamenali výskyt u 6,25% probandov a u hlbokých flexorov krku sme nenamerali žiadne oslabenie. U týchto fázických svalov sme zistili signifikantné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,01$. Pozitívne zníženie výskytu oslabených svalov, sme zaevidovali u extenzorov bedrového kĺbu o 43,75% – nastali tu štatisticky významné zmeny na hladine významnosti $p < 0,05$ (obr. 47).

Obrázok 47 Frekvencia výskytu oslabených svalov



P. č.	OSLABENÉ SVALY	1.MER	2.MER
1.	OS1 - hlboké flexory krku	50%	0%
2.	OS2 - brušné svaly	100%	12,5%
3.	OS3 - dolné fixátory lopatiek	50%	6,25
4.	OS4 - extenzory bedrového kĺbu	68,75	25
5.	OS5 - abduktory bedrového kĺbu	0%	0

4.4 POHYBOVÉ STEREOTYPY

Pri hodnotení frekvencie celkového výskytu porušených pohybových stereotypov, ako tretieho komponentu svalovej nerovnováhy, sme pri vstupnom vyšetrení zaznamenali u každého probanda výskyt porušenia pohybových stereotypov (obr. 42).

Po trojmesačnom pôsobení cieľného experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli základné modifikácie zamerané na správne osvojenie si pohybových stereotypov, sme zaevidovali zníženie porušených pohybových stereotypov o 12,5% (obr. 42).

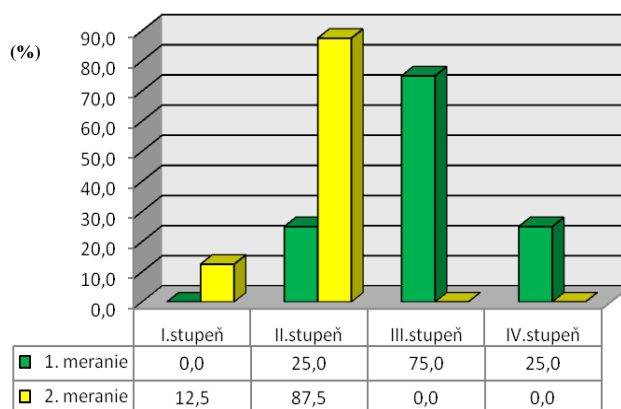
4.4.1 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov.

Pri prvom vstupnom vyšetrení sme namerali najvyšší frekvenčný výskyt porušených pohybových stereotypov v III. kvalitatívnom stupni, ktorý podľa metodiky hodnotenia pohybových stereotypov klasifikujeme ako stredne ťažký odklon od normy. V treťom kvalitatívnom stupni sme diagnostikovali porušenie pohybových stereotypov u 75% probandov. V druhom a štvrtom kvalitatívnom stupni sme diagnostikovali porušenie pohybových stereotypov u 25% testovaných probandov (obr. 48).

Druhé meranie – po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne osvojenie si pohybových stereotypov, sme zaevidovali výskyt probandov už aj v I. kvalitatívnom stupni u 12,5%. Prvý stupeň klasifikujeme ako normu bez porušenia pohybových stereotypov. Pozitívne zníženie sme zaznamenali pri presune probandov z dvoch posledných kvalitatívnych stupňov do II. kvalitatívneho stupňa. Druhý kvalitatívny stupeň hodnotíme ako ľahké odchýlenie sa od normy (obr. 48).

Medzi 1. a 2. meraním sme zistili kvalitatívne zníženie výskytu porušených pohybových stereotypov na hladine významnosti $p < 0,01$ (obr. 48).

Obrázok 48 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov



4.4.2 Frekvencia výskytu porušených pohybových stereotypov

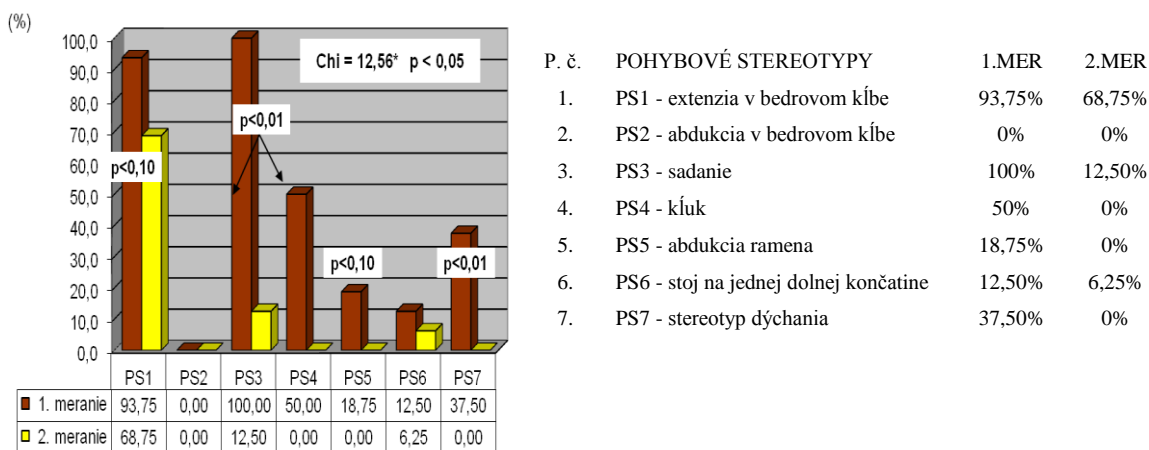
Z celkového hodnotenia výskytu jednotlivých porušených pohybových stereotypov sme pri prvom vstupnom vyšetrení namerali najvyšší frekvenčný výskyt poruchy pohybového stereotypu sadanie u každého probanda. Pri hodnotení ďalších pohybových

stereotypov sme zistili vysoký výskyt porušeného pohybového stereotypu extenzia v bedrovom kĺbe u 93,75% probandov a porušenie pohybového stereotypu kľuk s výskytom u 50% testovaných probandov. Nesprávny stereotyp dýchania malo osvojených 35,5 % probandov (obr. 49).

Pri druhom vyšetrení po pôsobení cieľného experimentálneho činiteľa, sme zaznamenali výrazné zníženie výskytu sledovaných pohybových stereotypov. Najvýraznejšie zníženie bolo u pohybového stereotypu sadanie o 87,5%. U pohybových stereotypov ako kľuk a stereotyp dýchania sme nezaevidovali žiadne porušenie. U týchto pohybových stereotypov sme zistili signifikantné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,01$. Signifikantné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,10$ sme zistili u pohybových stereotypov ako extenzia v bedrovom kĺbe s výskytom 68,75% a u pohybového stereotypu abdukcia ramena kde sme nezistili žiadne porušenie pohybového stereotypu (obr. 49).

Porovnaním medzi 1. a 2. meraním po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné cvičebné tvary Pilates Institute sme zistili zníženie výskytu porušených pohybových stereotypov na hladine významnosti $p < 0,05$ (obr. 49).

Obrázok 49 Frekvencia výskytu pohybového stereotypu



4.5 DRŽANIE TELA

Z analýzy kompletného hodnotenia celkového držania tela, sme zistili výskyt nesprávneho držania tela u každého testovaného probanda v oboch meraniach. Tieto

výsledky môžu byť dôsledkom prísnych kritérií hodnotenia držania tela, ako sme už uviedli v metodike práce (obr. 42).

4.5.1 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hlava“ podľa kvalitatívnych stupňov

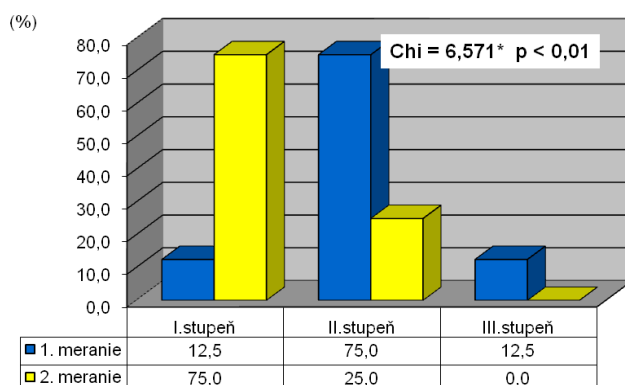
Charakteristiku držania tela sme sa pokúsili podrobnejšie analyzovať u probandov podľa dosiahnutého kvalitatívneho stupňa v jednotlivých dimenziách držania tela pri jednotlivých meraniach.

Pri vstupnom prvom vyšetrení sme diagnostikovali chybnú dimenziu „hlava“ u probandov v II. a III. kvalitatívnom stupni. Druhý kvalitatívny stupeň hodnotíme ako takmer dokonalé držanie hlavy, tretí kvalitatívny stupeň hodnotíme ako chybné držanie hlavy. Najvyšší frekvenčný výskyt dimenzie hlava sme zaznamenali v II. kvalitatívnom stupni u 75% testovaných probandov. (obr. 50).

Pri druhom vyšetrení po trojmesačnom pôsobení cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držanie tela, sme zaevidovali najvyšší frekvenčný výskyt dimenzie hlava v I. kvalitatívnom stupni u 75% probandov, ktorý klasifikujeme podľa metodiky hodnotenia držania tela ako dokonalé držanie hlavy (obr. 50)

Medzi 1. a 2. meraním sme zaznamenali signifikantné zlepšenie na hladine významnosti $p < 0,01$ (obr. 50).

Obrázok 50 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hlava“ podľa kvalitatívnych stupňov



LEGENDA:

I. stupeň – dokonalé držanie tela

III. stupeň – chybné držanie tela

II. stupeň – dobré (takmer dokonalé) držanie tela

IV. stupeň – veľmi zlé držanie tela

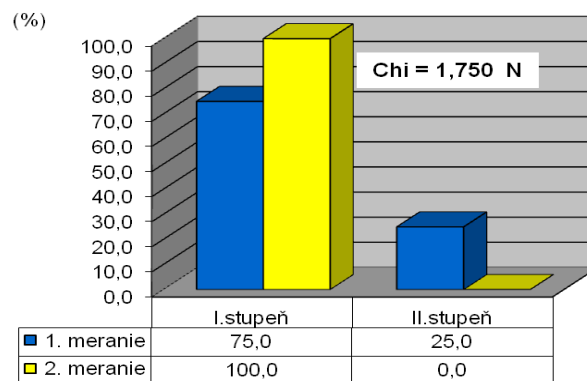
4.5.2 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hrudník“ podľa kvalitatívnych stupňov

Pri prvom vstupnom vyšetrení, pred aplikovaním experimentálneho činiteľa, sme diagnostikovali dimenziu „hrudník“ v prvých dvoch kvalitatívnych pásmach. Najvýraznejší frekvenčný výskyt dimenzie hrudník sme zaznamenali u probandov v I. kvalitatívnom pásme u 75% probandov, ktorý podľa metodiky hodnotenia predstavuje probandov bez odchýlky od normy. V II. kvalitatívnom pásme sme zistili frekvenčný výskyt chybnéj dimenzie hrudník u 25% probandov, ktorý klasifikujeme ako ľahký odklon od normy (obr. 51).

Pri druhom meraní, po aplikácii cieleného experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute zamerané na správne držanie tela, sme zaevidovali zníženie výskytu nesprávneho držania tela v dimenzii hrudník v II. kvalitatívnom pásme u každého probanda (obr. 51).

Medzi 1. a 2. meraním boli zmeny v distribúcii probandov s chybným držania tela v dimenzii „hrudník“ v kvalitatívnych pásmach štatisticky nevýznamné (obr. 51).

Obrázok 51 Zmeny v držaní tela v dimenzii „hrudník“ podľa kvalitatívnych stupňov



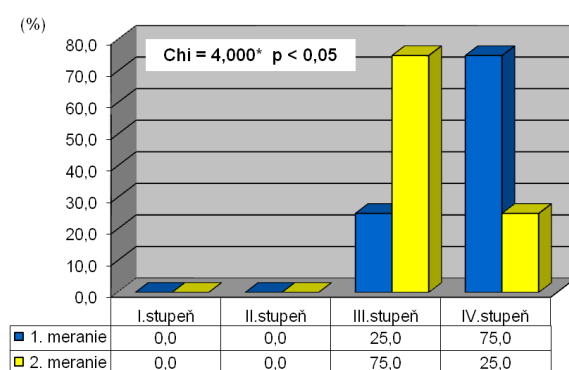
4.5.3 Zmeny v držaní tela v dimenzii „chrbtica“ podľa kvalitatívnych stupňov

Pri prvom vstupnom vyšetrení sme zaznamenali frekvenčný výskyt probandov v posledných dvoch kvalitatívnych stupňoch. Najvyšší frekvenčný výskyt sme zistili u probandov v dimenzii „chrbtica“ v IV. kvalitatívnom stupni u 75%, ktorý klasifikujeme ako veľmi zlé zdržanie tela (obr. 52).

Pri druhom meraní, po trojmesačnom pôsobení cieľného cvičebného programu zameraného na správne držanie tela, sme zaregistrovali zníženie výskytu probandov v dimenzii „chrbtica“ v IV. kvalitatívnom stupni na 25% a následné zvýšenie výskytu probandov v dimenzii „chrbtica“ v III. kvalitatívnom stupni na 75%, ktorý hodnotíme ako chybné držanie tela (obr. 52).

Medzi 1. a 2. meraním sme zistili štatistický významný pokles chybného držania tela v dimenzii „chrbtica“ na hladine významnosti $p < 0,05$ (obr. 52).

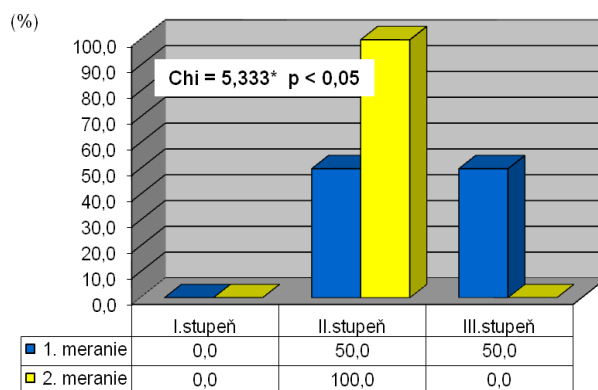
Obrázok 52 Zmeny v držaní tela v dimenzii „chrbtica“ podľa kvalitatívnych stupňov



4.5.4 Zmeny v držaní tela v dimenzii „boky a ramená“ podľa kvalitatívnych stupňov

Boky a ramená boli ďalším sledovaným znakom pri hodnotení kvality držania tela. Pri prvom vstupnom vyšetrení sme zaznamenali najvyššiu distribúciu probandov v II. a III. kvalitatívnom pásme u 50% (obr. 53).

Obrázok 53 Zmeny v držaní tela v dimenzii „obrysy bokov a ramien“ podľa kvalitatívnych stupňov



Druhé meranie – po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držanie tela, sme zaregistrovali pozitívny nárast distribúcie v II. kvalitatívnom pásme u každého probanda na hladine významnosti $p < 0,05$ (obr. 53).

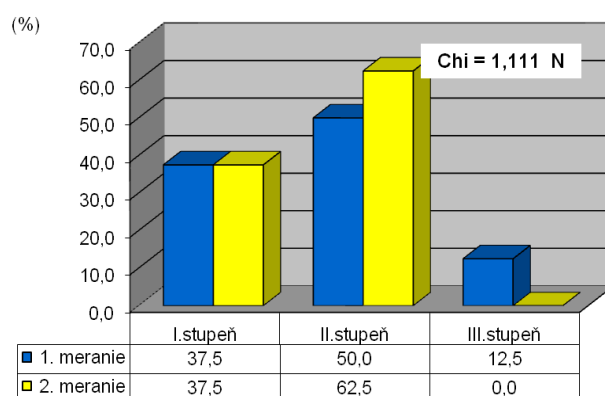
4.5.5 Zmeny v držaní tela v dimenzii „lopatky“ podľa kvalitatívnych stupňov

V sledovanom znaku sme pri vstupnom prvom vyšetrení zaznamenali distribúciu probandov v prvých troch kvalitatívnych pásmach. Najväčší frekvenčný výskyt, sme zistili u testovaných probandov v dimenzii lopatky v II. kvalitatívnom stupni u 50%, ktorý klasifikujeme ako dobré, takmer dokonalé postavenie lopatiek (obr. 54).

Pri druhom vyšetrení, po aplikácii experimentálneho činiteľa sme zistili pokles výskytu v chybnom „držaní lopatiek“ v III. kvalitatívnom pásme u každého testovaného probanda, a následné zvýšenie výskytu probandov v II. kvalitatívnom pásme na 62,5%. Druhý kvalitatívny stupeň klasifikujeme ako ľahký odklon od normy (obr. 54).

Medzi 1. a 2. meraním boli zmeny v distribúcii držania tela v dimenzii „lopatky“ v kvalitatívnych pásmach štatisticky nevýznamné (obr. 54).

Obrázok 54 Zmeny v držaní tela v dimenzii „lopatiek“ podľa kvalitatívnych stupňov



4.5.6 Zmeny v držaní tela v dimenzii „brucho“ podľa kvalitatívnych stupňov

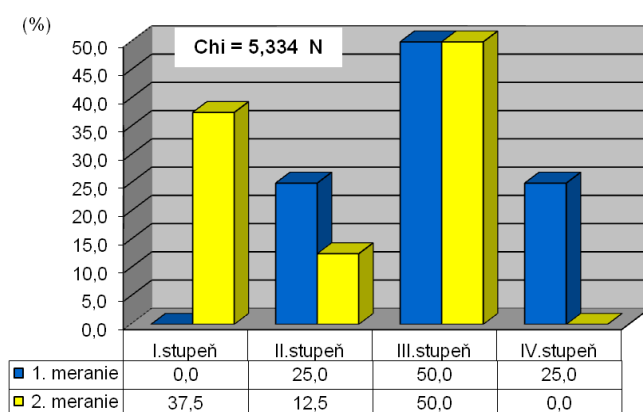
Ďalšou, pomerne často sa vyskytujúcou dimenziou podieľajúcou sa na nesprávnom držaní tela bolo „brucho“. Pri vstupnom prvom vyšetrení sme zaznamenali najvyšší

frekvenčný výskyt probandov v III. kvalitatívnom pásme, ktoré klasifikujeme ako chybné (obr. 55).

Druhé meranie – po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držane tela, sme zaregistrovali výskyt probandov v I. kvalitatívnom stupni, ktorý podľa metodiky hodnotenia držania tela predstavuje probandov s dokonalou dimenziou „brucha“, ale aj zníženie výskytu nesprávneho držania tela v dimenzii „brucho“ v IV. kvalitatívnom stupni u každého testovaného probanda (obr. 55).

Medzi 1. a 2. meraním boli zmeny v distribúcii držania tela v dimenzii „lopatky“ v kvalitatívnych pásmach štatisticky nevýznamné (obr. 55).

Obrázok 55 Zmeny v držaní tela v dimenzii „brucho“ podľa kvalitatívnych stupňov



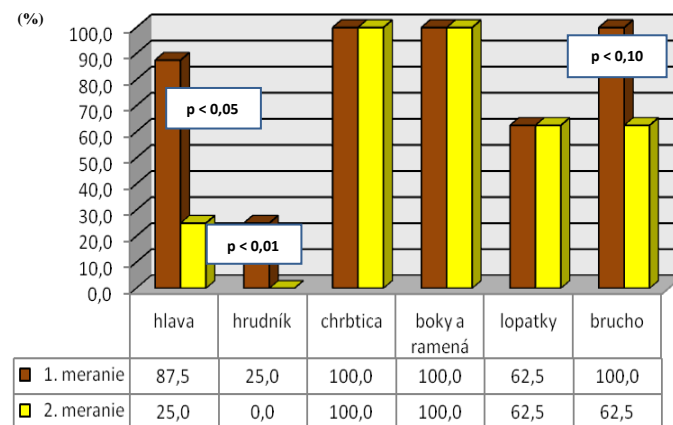
4.5.7 Zmeny vo výskyte držania tela v jednotlivých dimenziách

Pri prvom vstupnom vyšetrení držania tela sme zaregistrovali najvýraznejšie odchýlenie od správneho držania tela v dimenzii „chrbtica“ a to u každého probanda. Odchýlky od správneho držania tela s rovnakým percentuálnym výskytom sme zaznamenali v dimenzii „obrysy bokov a ramien“ a v dimenzii „brucha“. Nižší percentuálny výskyt nesprávneho držania tela sme zaregistrovali v dimenzii „hlava“ u 87,5% probandov a v dimenzii „hrudník“ s výskytom 25% probandov (obr. 56).

Druhé meranie - po aplikácii experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli cieľné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držanie tela, sme zaevidovali signifikantné zlepšenie v dimenzii „hrudník“ u každého probanda na hladine významnosti

$p < 0,01$. V dimenzii „hlava“ sme zistili u probandov signifikantné zlepšenie o 62,5% na hladine významnosti $p < 0,05$ a v dimenzii „brucho“ sme zaevidovali u probandov zníženie výskytu nesprávneho držania tela o 37,5% na hladine významnosti $p < 0,10$ (obr. 56).

Obrázok 56 Zmeny vo výskyte držania tela v jednotlivých dimenziách



5 DISKUSIA

Pri prvom vstupnom vyšetrení funkčného stavu pohybového systému sme zistili výskyt skráteneých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov u každého testovaného probanda (obr. 44).

Najčastejšie sa vyskytujúcim skráteneým svalom bol priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) u 93,75% testovaných probandov. Pri posudzovaní ďalších svalov podieľajúcich sa na vysokom výskyte skráteneých svalov sme pri prvom vstupnom vyšetrení zistili, že druhým najčastejšie sa vyskytujúcim skráteneým svalom bol napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) u 75% probandov. S rovnakým percentuálnym výskytom sme zaznamenali skráteneie štvoruhlého driekového svalu (*m. quadratus lumborum*). Tieto výsledky nie je možné porovnať s prácami iných autorov (MÁČKOVÁ a kol., 1987; THURZOVÁ, 1991; ŠRULRAJTER a kol., 1993; DLHOŠ, 1998; KANÁSOVÁ, 2005, ADAMČÁK, 2002), vzhľadom k tomu že sme nenašli nám totožný experimentálny súbor, ktorým boli ženy v decimálnom veku od 22,43 do 23,9 roka. Väčšina spomenutých autorov sa venuje problematike svalovej nerovnováhy u detí ZŠ a SŠ, prípadne problematike svalovej nerovnováhy u športovcov v rozličných športových odvetviach (atletika, tenis, futbal, volejbal, ľadový hokej a pod.). Podľa uvedených autorov medzi najčastejšie skráteneé svaly, svalové skupiny patria: priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) a ischiokrurálne svaly. V porovnaní s našimi výsledkami môžeme potvrdiť názor, že práve priamy sval stehna (*rectus femoris*) patrí medzi najrizikovejšie skráteneé svaly.

Pri druhom meraní, po aplikácii cieleného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, s cieľom obnoviť normálnu pokojovú dĺžku a elasticitu svalov s prevahou tonických vlákien, sme zaznamenali výrazné zníženie výskytu skráteneých svalov o 37,5%.

Pri prvom, vstupnom hodnotení frekvencie výskytu oslabených svalov, ako druhého komponentu svalovej nerovnováhy sme u probandov zistili, najčastejšie sa vyskytujúci oslabený sval, ktorým bol brušný sval. Výskyt oslabených brušných svalov sme zaevidovali u každého probanda. Naše výsledky nie je možné porovnať s údajmi autorov (JANDU, 1982; THURZOVEJ, 2003; KANÁSOVEJ, 2004; DLHOŠA, 2002; KOVÁČOVEJ, 2003), pretože ich výsledky hodnotenia vyplývajú z rozdielnych experimentálnych súborov. Naše porovnanie je len informatívne v oblasti rozvoja svalovej nerovnováhy v rozličných vekových kategóriách. Spomínaní autori zistili že najčastejšie sa vyskytujúcimi oslabenými svalmi sú extenzory bedrového kĺbu, hlavne *m. gluteus*

maximus. V našom hodnotení frekvencie výskytu oslabených svalov, sme zaevidovali výskyt extenzorov bedrového kĺbu až na druhom mieste s výskytom u 68,75% testovaných probandov. Zistenia vyššie uvedených autorov čiastočne korešpondujú s našimi výsledkami.

Po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, s cieľom obnoviť silu svalov s prevahou fázických vlákien, sme zaznamenali zníženie frekvencie výskytu oslabených svalov o 50%. Pri pohľade na celkovú svalovú nerovnováhu je zrejmé, že najvýraznejšie zmeny nastali práve v tejto zložke svalovej nerovnováhy (obr. 44).

Pri hodnotení frekvencie výskytu porušených pohybových stereotypov, ako tretieho komponentu svalovej nerovnováhy, sme pri prvom vstupnom vyšetrení zaznamenali u každého probanda porušený pohybový stereotyp sadanie. Toto porušenie pohybového stereotypu úzko súvisí s oslabením brušných svalov. Druhým najčastejšie sa vyskytujúcim porušeným pohybovým stereotypom bola extenzia v bedrovom kĺbe. Zistený výskyt najčastejších chybných pohybových stereotypov nášho referenčného súboru čiastočne korešponduje s výsledkami autorov (KOVÁČOVÁ, 2003; KANÁSOVÁ, 2005) ktorí zaznamenali najčastejší výskyt poruchy pohybového stereotypu extenzia v bedrovom kĺbe. Toto porovnanie je len informatívne pretože sa nejedná o totožné experimentálne súbory.

Druhé meranie – po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na osvojenie si správnych pohybových stereotypov, sme zistili zníženie výskytu porušených pohybových stereotypov o 12,5 %.

Pri prvom vstupnom vyšetrení držania tela, sme zaznamenali 100% výskyt nesprávneho držania tela u každého probanda. Zistený výskyt nesprávneho držania tela nášho referenčného súboru korešponduje s výsledkami autorov (CIKLAMINIOVÁ, 1990; KOVÁČOVÁ, 2003; KANÁSOVÁ, 2006), ktorí zistili chybné držanie tela u každého probanda na začiatku výskumného obdobia. Najvyššiu frekvenciu výskytu nesprávneho držania tela sme zaznamenali u všetkých probandov v dimenzii „chrbtica“. S rovnakým percentuálnym výskytom sme zaevidovali porušenie dimenzie „boky a ramená“ a dimenzie „brucho“. Naše výsledky čiastočne korešpondujú s výsledkami autorov (KOVÁČOVÁ, 2003; KANÁSOVÁ, 2006), ktorí zistili, že najväčšou mierou sa na nesprávnom držaní tela podieľali „odstávajúce lopatky“, v poradí druhou najčastejšou dimenziou podieľajúcou sa na nesprávnom držaní tela boli „boky a ramená“ a na treťom mieste pomerne často sa

vyskytujúcou dimenziou bolo „brucho“. Toto porovnanie je len informačné vzhľadom k tomu že nejde o identické experimentálne súbory.

Pri druhom meraní po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli cieľné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držanie tela, sme zaznamenali najvýraznejšie zlepšenie v dimenzii „hrudník“ u každého probanda na hladine významnosti $p < 0,01$. V dimenzii „hlava“ sme zistili u probandov signifikantné zlepšenie o 62,5% na hladine významnosti $p < 0,05$ a v dimenzii „brucho“ sme zaevidovali u probandov zníženie výskytu nesprávneho držania tela o 37,5% na hladine významnosti $p < 0,10\%$.

Z predchádzajúcich výsledkov je evidentné, že skrátenie bedrovo-driekového svalu (m. iliopsoas), napínača širokej pokrývky (m. *tensor fasciae latae*) a priameho svalu stehna (*rectus femoris*) - zaisťujú ohýbanie v bedrovom kĺbe, a na druhej strane svaly brušné a sedacie (m. *gluteus maximus*) so sklonom k ochabovaniu - zaisťujú natiahnutie v bedrovom kĺbe, spôsobujú zmenu sklonu panvy, výsledkom čoho je nesprávne fyziologické zakrivenie chrbtice. Chrbticu je potrebné vnímať ako jeden celok, ktorý keď sa naruší v základoch (panve), prejaví sa zakrivením v hrudnej a krčnej oblasti chrbtice. Pilates Institute vychádza z neutrálnej pozície panvy kedy je zachované prirodzené, správne fyziologické zakrivenie chrbtice (dvojité S). Pravidelným cvičením by si mal proband správne držanie tela zautomatizovať a preniesť do bežného života, vyžaduje si to však vysokú koncentráciu, trpezlivosť a snahu urobiť zo seba „opät“ vzpriameného človeka.

ZÁVER

Výsledky nášho empirického sledovania pri prvom vstupnom meraní poukazujú z hľadiska celkového hodnotenia svalovej nerovnováhy (skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) a nesprávneho držania tela na ich vysoký výskyt u každého probanda.

Pri druhom meraní po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na zníženie výskytu svalovej nerovnováhy, sme zaznamenali u probandov pozitívne zníženie výskytu skrátene svalov a to najmä u priameho svalu stehna (*rectus femoris*) o 68,75% a u bedrovo-driekového svalu (*iliopsoas*) o 43,75%. U posturálnych svalov ako abduktory bedrového kĺbu a vzpriamovač chrbtice (*erector spinae*) sme zistili u testovaných probandov normálnu dĺžku svalov. U týchto svalov s tendenciou ku skáteniu sme zaevidovali štatisticky významné zmeny na hladine významnosti $p < 0,01\%$.

Priaznivý vplyv cieľného cvičebného programu sme zaznamenali aj u svalov s tendenciou k oslabeniu. Najvýraznejšie zníženie výskytu oslabených svalov sme našli u probandov pri brušných svaloch o 87,5% a u dolných fixátoroch lopatiek kde sme zníženie výskytu oslabených svalov zistili o 43,75%. Pri oslabených svaloch ako hlboké flexory krku sme nezistili žiadne oslabenie. U týchto fázických svalov sme evidovali výrazné zníženie výskytu svalov na hladine významnosti $p < 0,01\%$.

Pri porušených pohybových stereotypoch ako tretieho komponentu svalovej nerovnováhy sme zistili u probandov pozitívne zníženie výskytu a to najmä u pohybového stereotypu sadanie o 87,5% a u pohybových stereotypoch ako kľuk a stereotyp dýchania sme nezistili žiadne porušenie. U týchto pohybových stereotypoch sme zaznamenali štatisticky významné zníženie výskytu na hladine významnosti $p < 0,01\%$.

Pri porovnaní výsledkov medzi 1. a 2. meraním môžeme konštatovať pozitívne zníženie výskytu svalovej nerovnováhy u probandov v zmysle skrátene svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov po aplikácii cieľného experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, čím sme potvrdili prvú hypotézu.

Pri druhom vyšetrení držania tela, po aplikácii cieľného cvičebného programu, ktorého obsahom boli základné modifikácie Pilates Institute, zamerané na správne držanie tela, sme u probandov zistili pozitívne zníženie výskytu nesprávneho držania tela v jednotlivých dimenziách. Najvýraznejšie zmeny nastali v porušenej dimenzii „hrudník“,

kde sme zistili výskyt probandov bez odklonu od normy, na hladine významnosti $p < 0,01\%$. Na druhom mieste sme zaznamenali zníženie výskytu chybnej dienzie „hlava“ o 62,5% na hladine významnosti $p < 0,05\%$ a na treťom mieste sme namerali zníženie výskytu porušenej dienzie „brucho“ o 37,5% na hladine významnosti $p < 0,010\%$.

Pri porovnaní výsledkov medzi 1. a 2. meraním môžeme konštatovať pozitívne zníženie výskytu nesprávneho držania tela v jednotlivých dimenziách (hlava, hrudník, chrbtica, obrysy bokov a ramien, lopatky, brucho) po aplikácii cieľného cvičebného programu Pilates Institute zameraného na správne držanie tela, čím sme potvrdili druhú hypotézu.

V jednoskupinovom postupnom experimente sme pri prvom vstupnom vyšetrení poukázali na vysoký výskyt funkčných porúch pohybového systému (skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) ako aj na vysoký výskyt chybného držania tela. Pri druhom meraní po aplikácii cieľného experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom boli cvičenia Pilates Institute, sme zaznamenali výrazné zníženie vo výskyte skrátene svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov ako aj v znížení výskytu nesprávneho držania tela v jednotlivých dimenziách, čím sme splnili cieľ našej práce.

ZÁVERY PRE TELOVÝCHOVNÚ PRAX

1. Sledovať výskyt funkčných porúch pohybového systému (skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) a nesprávneho držania tela nezávisle od veku, dvakrát do roka, pretože informovanosť detí, dospelujúcej mládeže o ich zdravotnom stave je výbornou prevenciou pred možným vznikom poškodenia pohybového aparátu.
2. Zamerať sa hlavne na skrátene svaly ako piaty sval stehna (m. rectus femoris), napínač širokej pokrývky (m. tensor fasciae latae), štvoruhý driekový sval (m. quadratus lumborum), ktoré zabezpečujú stabilitu panvy.
3. Zistiť výskyt oslabených svalov a to najmä u svalov, svalových skupín ako brušné svaly, extenzory bedrového kĺbu, dolné fixátory lopatiek a hlboké flexory krku, ktoré patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce oslabené svaly.
4. Vyšetriť najčastejšie sa vyskytujúce porušené pohybové stereotypy medzi, ktoré patrí sadanie, extenzia v bedrovom kĺbe, kľuk a stereotyp dýchania.

5. Zistiť výskyt nesprávneho držania tela v jednotlivých dimenziách (chrbtca, obrisy bokov a ramien, brucho, hlava, postavenie lopatiek, hrudník).
6. Na zistenú svalovú nerovnováhu a nesprávne držanie tela aplikovať cvičebný program základných modifikácií Pilates Institute, ktoré priaznivo vplyvajú na zníženie výskytu skrátенých svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov a nesprávneho držania tela.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY:

1. ADAMČÁK, Š. 2002. *Svalová nerovnováha u športovcov, jej vznik, prevencia a odstraňovanie*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB, 2002. 68 s. ISBN 80-8055-688-1
2. ADAMČÁK, Š. 2007. *Flexory kolenného kĺbu ako najčastejšie skrátaná svalová skupina u žiakov základnej školy*. In *Optimální působení tělesné zátěže a výživy*. Hradec Králové, 2007. ISBN 978-80-7041-9
3. BARTOŠÍK, J. – CHUDÁ. B. 2000. *Základy zdravotnej telesnej výchovy*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2000. 141 s. ISBN 80-223-1442-0
4. BIMBI-DRESP, M. 2006. *Das grosse Pilates-Buch*. München: Gräfe und Unzer Verlag GmbH, 2006. 176 s. ISBN 978-80-89246-33-5
5. BINOVSÝ, A. 2003. *Funkčná anatómia pohybového systému*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2003. 274 s. ISBN 80-223-1479-X
6. BLÁHA, P. 2008. Anatomie lidského těla. [online]. Praha: [cit. 15.4.10] Dostupné na internete:
<http://www.malovcova.cz/img/anatomie/struktura-svalu.jpg>
7. BLOUNT, T. – MCKENZIE. E. 2003. *Pilatesova metóda*. Bratislava: Svojtka&Co, 2003. 128 s. ISBN 80-89246-19-2
8. BROŽANI, J. 2002. *Štatistické metódy v telesnej výchove*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2002. 52 s. ISBN 80-8050-544-6
9. BURSOVÁ, M. 2005. *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2005. 196 s. ISBN 80-247-0948-1
10. CIKLAMINIOVÁ, E. 1990. *Sledovanie vybraných faktorov chybného držanie tela u detí na území Slovenska*. (záverečná práca s výskumnej úlohy). Bratislava: Ústav zdravotnej výchovy. 1990.
11. ČIHÁK, R. 2001. *Anatómia I*. Praha: Grada Publishing, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5
12. DLHOŠ, M. *Funkčné svalové poruchy a ich ovplyvňovanie u mladých tenistov*. In: Zborník z národného kongresu telovýchovného lekárstva. Tále, 1998, s 34-35
13. DLHOŠ, M. 2002. *Lateralita funkčných svalových zmien a jej ovplyvňovanie u mladých tenistov*. (Kandidátska dizertačná práca). Bratislava: FTVŠ UK, 2002. 122 s.
14. DYLEVSKÝ, I. 2009. *Funkční anatómie*. Praha: Grada Publishing, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4

15. GÚTH, A. 2003. *Výchovná rehabilitácia alebo o tom ako učiť Pilatesa v škole chrbtice*. Bratislava: LIEČREH GÚTH, 2003. 112 s. ISBN 80- 88932-19-X
16. GÚTH, A. – MARCEKOVÁ. L. – MARTINÁKOVÁ. A. 1996. *Výchovná rehabilitácia alebo ako pošleme chrbticu do školy*. Bratislava: LIEČREH GÚTH, 1996. 64 s. ISBN 80-967383-2-1
17. HAMAR, D. – LIPKOVÁ. J. 2001. *Fyziológia telesných cvičení*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001. 173 s. ISBN 80-223-1627-X
18. HERMAN, E. – MAY. S. 2005. *PILATES REFORMERS*. USA: Published in the United States by Ellie Herman Books, 2007. 183 s. ISBN 0-9765181-0-4
19. HÖFLER, H. 2009, *Posílení pánevního dna*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2009. str. 96, ISBN 978-80-246-2958—9
20. HÖFLEROVÁ, H. 2003. *Cvičení ke zpevnění pánevního dna, pro ženy a muže*, Praha: BETA-DOBROVSKÝ, ŠEVČÍK, 2004. 95 s. ISBN 80-7306-148-1
21. JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno: 1982. 139 s.
22. JANDA, V. a kol. 2002. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, 2002. 328 s. ISBN 80-247-0722-5
23. JARKOVSKÁ, H. 2007. *Cvičení na velkém míči*. Praha: Grada Publishing, 2007. 184 s. ISBN 978-80-247-1751-7
24. JIRKA, Z. 1990. *Regenerace a sport*. Praha: Olympia, 1990. 254 s. ISBN 80-7033-052-X
25. KANÁSOVÁ, J. 2005. *Svalová nerovnováha u 10 až 12 – ročných žiakov a jej ovplyvňovanie v rámci školskej telesnej výchovy*. Nitra: PEEM, 2005. 84 s. ISBN 80-89197-33-7
26. KANÁSOVÁ, J. 2005. *Funkčné svalové poruchy u atlétov, tenistov, plavcov, hokejistov, volejbalistiek a moderných gymnastiek OŠG v Nitre*. [online]. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, [cit. 22.11.05] Dostupné na internete: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-24-25/prispevky/textove/V-4-kanasova-.htm>
27. KANÁSOVÁ, J. 2006. *Držanie tela u 10 až 12- ročných žiakov a jeho ovplyvňovanie v rámci školskej telesnej výchovy*. Nitra: PEEM, 2006. 69 s. ISBN 80-89197-60-4

28. KANÁSOVÁ, J. 2008. *Svalová nerovnováha u 11 – 15 ročných žiakov atletických tried na ZŠ v Nitre*. [online]. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, [cit. 20.11.08] Dostupné na internete:
http://www.salieri.sk/elearn/publikacie/CD_ATLETIKA_2008/prispevky/Kanasova.pdf
29. KAZIMÍR, J. – KLENKOVÁ, M. 2005. *Lady Pilates*. Bratislava: IKAR, 2005. 171 s. ISBN 80-551-0954-0
30. KLOSE, M – MÜLLER; D. 2008. *Pilates Institute (Matwork level I)*. Czech Republic, 2008. 37 s.
31. KOCIOVÁ, K. 2008. *Posturálna stabilizácia a hlboký stabilizačný systém*. [online]. Prešov: Prešovská Univerzita, [cit. 28.3.08] Dostupné na internete:
http://www.unipo.sk/public/media/files/docs/fz_materialy/svk/posturalna_stabilizacia.pdf
32. KOVÁČOVÁ, E. – KANÁSOVÁ, J. 1999. *Svalová rovnováha a držanie tela detí zaradených do projektu alternatívnej starostlivosti o nadané deti*. In: zborník vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. Bratislava: FTVŠ UK 1999, s.220-250, ISBN 80-967487-9-3
33. KOVÁČOVÁ, E. 2003. *Stav svalovej nerovnováhy a chybného držania tela u školskej populácie a možnosti ich ovplyvňovania u mladších žiakov*. (Kandidátska dizertačná práca). Bratislava: FTVŠ UK, 2003. 120 s.
34. LABUDOVÁ, J. 1992. *Držanie tela*. Bulletin Šport pre všetkých. Bratislava: SZRTVŠ, 1992. č 4.
35. LENKOVÁ, R. 2001. *Svalová dysbalancia, jej predchádzanie a odstraňovanie v športových hrách*. [online]. Prešov: Prešovská Univerzita, [cit.18.5.09] Dostupné na internete:
<http://www.basketrener.sk/word/Lenkova%20seminar%20FSPU.pdf>
36. MÁČKOVÁ, J. a kol. *Some disturbances of the muscle function in trained and untrained boys*. In: MÁČEK, M. – KUČERA, M. *Sports in health and disease*. Praha, Avicenum 1987, s 262-266.
37. MODRÁK, M. 2005. *Korekcia oslabení oporno-pohybovej sústavy v zdravotnej telesnej výchove aplikáciou plaveckej výučby*. [online]. Prešov: Prešovská Univerzita, [26.4.06] Dostupné na internete:
<http://www.mcpo.edu.sk/downloads/Publikacie/Vychova/VPTEV200601.pdf>

38. MORAVEC, R. – KAMPMILLER. T. – SEDLÁČEK. J. 1996. *Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku*. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 1996. 180s. ISBN 80-967487-1-8
39. MRÁZ, P. 2004. *Anatómia ľudského tela*. Bratislava: Slovak Academic Press, spol. s.r.o., 2004. 526 s. ISBN 80-89104-57-6
40. PALLARDY, P. 2006. *Bolí Vás chrbát?*. Bratislava: SPN – Mladé letá, 2006. 276 s. ISBN 80-10-00840-0
41. PILATES, J. - MILLER. W. 1945. *Return to Life Throgh Contrology*, USA: Presentation Dynamics, 1998. 96 s. ISBN 10: 0-9614937-9-8. ISBN 13: 978-0-9614937-9-0
42. RICHARDSON, C. – HODGES. P. – HIDES. J. 2004. London: *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization*. Churchill Livingstone, 2004. 271. s ISBN-13: 9780443072932, ISBN-10: 0443072930
43. RÝCHLIKOVÁ, E. 2008. *Manuální medicína*, Praha: Maxdorf, 2008. 499 s. ISBN 978-80-7345-169-1
44. SELIGER, V. - VINAŘICKÝ. R. – TREFNÝ. Z. 1983. *Fyziologie člověka pro fakulty tělesné výchovy a sportu*. Praha, SPN, 1983. 429 s. ISBN 66-03-33/1
45. ŠTULRAJTER a kol. Funkčný stav nervovosvalového systému, jeho testovanie a možnosti zlepšovania. Záverečná práca výskumnej úlohy. Bratislava, KTVŠ UK, 1993, 51 s
46. ŠTULRAJTER, V. 1996. *Fyziológia človeka pre študentov FTVŠ UK*. Bratislava: Univerzita Komenského, 1996. 188 s. ISBN 80-223-1003-4
47. THURZOVÁ, E. 1991. Funkčné svalové poruchy u detskej populácie. Tel. Vých. Šport, 1991. č. 1. 23-28 s
48. THURZOVÁ, E. 1992. *Svalová nerovnováha*. In: Labudová, J. – Thurzová. E. *Teóriaa didaktika telesnej výchovy oslabených*. Bratislava: FTVŠ UK, 1992. s. 7 – 46
49. THURZOVÁ, E. – KOMADEL, Ľ. 1994. *Telovýchovné lekárstvo regenerácia a športová masáž*. Bratislava: Univerzita Komenského, 1994. 109 s. ISBN 80-223-0586-3
50. THURZOVÁ, E. – ŠTULRAJTER. V. – KUTLÍK. D. 1995. *Funkčné svalové poruchy u mladých športovcov*. In: Med. Sport. Boh. Slov., 4, 1995, č. 2, s. 42 – 47

51. THURZOVÁ, E. 1998. *Skrátené flexory kolena ako dominantná svalová funkčná porucha u detí a mládeže*. Bratislava: In Acta Fac.Educ.Phys.Universitatis Comenianae, XXXIX, 1998. s. 113-142
52. THURZOVÁ, E. 2003. *Bolest' pohybového aparátu u mladých športovcov*. Tel. Vých. Šport, 13, 2003. č.2. s. 31 – 35.
53. UNGAROVÁ, A. *Pilatesov s'ub*. Bratislava: Ikar, 2006. 160 s. ISBN 80-551-1293-2
54. VYSUŠILOVÁ, H. 2005. *Pilates – balanční cvičení*. Praha: ARSCI, 2005. 133 s. ISBN 80-86078-49-3

PRÍLOHA