



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Využití metody TRX na funkci stabilizačního systému páteře u dorostových atletů

The use of the TRX method on the function of the spine stabilization system in adolescent athletes

Bakalářská práce

Studijní program: specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Kateřina Chrpová

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Tomáš Nedělka, Ph.D.

Kladno 2020

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Chrpová** Jméno: **Kateřina** Osobní číslo: **473763**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Využití metody TRX na funkci stabilizačního systému páteře u dorostových atletů

Název bakalářské práce anglicky:

The Use of the TRX Method on the Function of the Spine Stabilization System in Adolescent Athletes

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude fyzioterapeutická kompenzační terapie dorostových atletů využívající závěsný systém TRX (Total-Body resistance exercise) a jeho vliv na stabilizaci páteře. Teoretická část bude pojednávat o fyziologii zátěže, nejčastějších zranění a funkčních poruchách pohybového aparátu u atletů. Speciální část bakalářské práce bude věnována vstupnímu kineziologickému rozboru a uvedení využívaných metod. V praktické části budou uvedeny cvičební jednotky, které budou sestaveny na základě vstupního kineziologického vyšetření. Jednotky by měly splňovat účel zlepšení svalových dysbalancí a prevenci možným úrazům. V závěru bude zařazeno výstupní vyšetření, dle kterého bude vyhodnocen průběh terapie a její přínos.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ, Ivan DYLEVSKÝ et al., Dítě, sport a zdraví, ed. 1, Praha: Galén, 2011, ISBN 978-80-7262-712-7
- [2] KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK, Základy klinické rehabilitace, ed. 1., Praha: Galén, 2015, ISBN 978-80-7492-219-0
- [3] NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ, Přehled anatomie, ed. 3, Praha: Galén, 2015, ISBN 978-80-7492-206-0

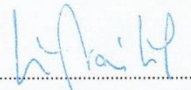
Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

MUDr. Tomáš Nedělka, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**

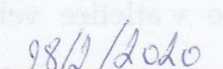
Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.


Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití metody TRX na funkci stabilizačního systému páteře u dorostových atletů vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 04.06.2020

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala MUDr. Tomáši Nedělkovi, Ph.D. za konstruktivní připomínky a trpělivost při zpracování práce. Dále bych ráda vyjádřila vděčnost trenérům Janu a Ivetě Rudovým za spolupráci při průběhu praktické části. V poslední řadě pak patří velké díky probandům za odhodlanou spolupráci i přes výrazně ztížené podmínky.

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je ovlivnění hlubokého stabilizačního systému za užití závěsného systému TRX u skupiny pěti atletů dorostového věku. Součástí práce je i druhá skupina atletů stejného věku, která zde figuruje jako kontrolní skupina k viditelnému porovnání výsledných hodnot v závěru práce.

V teoretické části je popsána anatomie a biomechanika páteře a pánve, struktury a funkce hlubokého stabilizačního systému také i postura a její funkce. Dále se práce zaměřuje na pohybový systém dítěte staršího školního věku, jeho ovlivnění sportem. Není zde opomenuta ani fyziologie zátěže, únava ve sportu či sportovní traumatologie. Nakonec teoretické části jsou zmíněny preventivní programy v atletice.

Metodologie práce obsahuje vyšetřovací metody použité při obou kineziologických rozborech. Zahrnuje také popis závěsného systému TRX a zásady jeho užití.

Speciální část obsahuje anamnézy, vstupní kineziologické rozbory, krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán a terapeutické jednotky. Výsledné kineziologické rozbory a porovnání efektu terapie jsou uvedeny v kapitole Výsledky. V Diskuzi jsou porovnány výsledky terapie obou skupin s původními domněnkami a komplikacemi v průběhu terapie. Závěr práce nakonec celkově zhodnocuje vhodnost zvolené terapie, její průběh a splnění původně daných cílů.

Klíčová slova

Hluboký stabilizační systém; stabilizace; TRX; atletika; dorost; fyzioterapie

ABSTRACT

Subject of this Bachelor thesis is the impact on core stability system by using TRX suspension trainer by a group of five adolescent athletes. A part of the thesis focuses on another group of athletes of the same age for comparison of results in the thesis conclusion.

Theoretical section describes the anatomy and biomechanics of spine and pelvis, the structure and function of core stability system, posture and its functions. The work is aimed at locomotor system of an adolescent child influenced by sport activities. In the work there is also mentioned the physiological strain caused by sport, sport fatigue and sport traumatology. In the conclusion of the theoretical section there are indicated preventive programmes in athletics.

Thesis methodology contains investigative methods used in both kinesiological analyses. It also includes a description of TRX suspension trainer and the instructions for its use.

Special section of the thesis covers relevant medical history of participants, initial kinesiological analyses, short-term and long-term rehabilitation plans and therapeutic units. Chapter Results presents comparison of final kinesiological analyses and therapeutic effectiveness. In Chapter Discussion there are compared results of therapy of both observed groups with original assumptions and complications during the therapy course. Thesis Conclusion evaluates in general the suitability of selected therapy, its course and fulfilment of original intentions.

Keywords

Core stability system; stabilisation; TRX; athletics; adolescent; physiotherapy

Obsah

1	Úvod	10
2	cíle práce	11
3	přehled současného stavu	12
3.1	Struktura a funkce páteře a pánve	12
3.1.1	Anatomie pánve	12
3.1.2	Biomechanika pánve.....	12
3.1.3	Anatomie páteře	13
3.1.4	Biomechanika páteře.....	14
3.2	Hluboký stabilizační systém páteře.....	15
3.2.1	Struktury stabilizačního systému	15
3.2.2	Funkce stabilizačního systému.....	20
3.3	Posturální funkce	22
3.3.1	Postura	23
3.4	Pohybový systém dítěte staršího školního věku.....	24
3.5	Fyziologie zátěže.....	26
3.6	Ovlivnění pohybového systému dítěte sportem.....	27
3.7	Únava ve sportu.....	29
3.8	Sportovní traumatologie.....	30
3.8.1	Úraz	31
3.8.2	Problematika úrazovosti v lehké atletice	32
3.9	Preventivní programy v rámci mládežnické atletiky	32
4	Metodika	35
4.1	Kineziologický rozbor	35

4.1.1	Anamnéza.....	35
4.1.2	Vyšetření stoje.....	35
4.1.3	Vyšetření svalového tonu.....	36
4.1.4	Goniometrie	36
4.1.5	Vyšetření pohyblivosti páteře	37
4.1.6	Vyšetření hypermobility	38
4.1.7	Svalový test	38
4.1.8	Vyšetření zkrácených svalů	39
4.1.9	Vyšetření chůze	39
4.1.10	Vyšetření posturální stability a posturální reaktivity	40
4.1.11	Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy	40
4.2	Protahování	41
4.3	Závěsný systém TRX.....	42
4.3.1	Konstrukce závěsného systému	42
4.3.2	Uchycení závěsného systému TRX.....	42
4.3.3	Zásady správného cvičení.....	43
4.3.4	Dýchání při cvičení	43
5	SPECIÁLNÍ ČÁST	44
5.1	Aktivně cvičící skupina (skupina 1)	44
5.1.1	Pacient č.1.....	44
5.1.2	Pacient č.2	47
5.1.3	Pacient č.3	51
5.1.4	Pacient č.4	54
5.1.5	Pacient č.5	58

5.1.6	Návrh rehabilitace.....	61
5.1.7	Průběh rehabilitace	62
5.2	Kontrolní skupina (skupina 2).....	63
5.2.1	Pacient č.6	63
5.2.2	Pacient č.7	66
5.2.3	Pacient č.8	70
5.2.4	Pacient č.9	73
5.2.5	Pacient č.10.....	77
5.2.6	Návrh rehabilitace.....	80
5.2.7	Průběh rehabilitace	81
6	Výsledky	82
6.1	Porovnání vstupních a výstupních vyšetření skupiny 1.....	82
6.2	Porovnání vstupních a výstupních vyšetření skupiny 2	82
6.3	Porovnání hlavních sledovaných ukazatelů obou skupin	83
6.3.1	Porovnání síly flexorů trupu	83
6.3.2	Porovnání stavu posturálních funkcí	85
7	Diskuze.....	86
8	Závěr.....	93
9	Seznam použitých zkratk	94
10	seznam použité literatury	95
11	Seznam použitých obrázků.....	101
12	Seznam použitých tabulek	103
13	Seznam Příloh	107

1 ÚVOD

Problematika insuficience hlubokého stabilizačního systému v atletice a úrazů s ní spojenou je dlouhodobě velkým problémem. Vzhledem k rozmanitosti atletiky se tato problematika nemusí zdát zcela očividnou. Nicméně ji nesmíme opomínat již od útlého věku atleta, ve kterém se utváří pohybové stereotypy. S postupem věku sportovce dochází k úzké specializaci, nejčastěji na jednu určitou disciplínu, což umožňuje vznik dysbalancí. Vzdělávání trenérů je nezbytnou součástí dynamického rozvoje atletiky. V atletických skupinách bývá běžné, že jeden trenér má na starosti několik věkových skupin bez rozdílu pohlaví. Aby tedy mohl sestavovat kvalitní tréninkové plány, které umožní rozvoj výkonnosti bez újmy na zdraví svěřenců, měl by rozumět potřebám vývojových fází svých svěřenců.

Práci s atlety dorostových kategorií jsem si vybrala po dlouhodobém pozorování pohybového projevu atletů různých věkových kategorií. Pubertální období je obdobím velké psychické i fyzické lability mladých atletů. Tu zapříčiňuje velké množství hormonálních změn, první lásky, hledání sebe sama, růstový spurt či například zkoušení spousty rozličných aktivit. Její míra je silně individuální. Trenér se zde často dostává do pozice větší autority než rodič atleta. Svým přístupem může pomoci svému svěřenci vyrůst v sebevědomou osobnost se znalostí vlastního těla. Kategorie dorostu je zlomovou kategorií v úbytku závodníků. Motivace a tedy i schopnost atleta aktivně trénovat je důležitým faktorem pro udržení široké a zdravé sportovní základny.

Jedním z faktorů kondiční přípravy atleta je rozvoj síly a rovnováhy. Nejjednodušeji se pak nabízí práce s vlastní vahou a využitím minima pomůcek. Systém TRX mě zaujal svou jednoduchostí a dostupností v mnoha sportovních zařízeních.

2 CÍLE PRÁCE

Smyslem této práce je porovnání vlivu pravidelné terapie prováděné v závěsném systému TRX jako nástavby klasického sprinterského tréninku oproti sprinterskému tréninku bez doplňkové terapie. Prováděnou terapií by mělo být dosaženo snížení pozdější úrazovosti. Zároveň je práce vypracována se snahou vybudovat pravidelný návyk kompenzačního cvičení a vyvrácení tréninkových stereotypů v myšlení trenérů.

Cílem této práce je nabídnout nejen trenérům, ale i široké veřejnosti vhled do problematiky hlubokého stabilizačního systému. Kromě nástinu problematiky by měla tato práce sloužit jako studijní materiál pro pochopení vývojového stadia pubescenta a nastolení pravidelného návyku v péči o jeho pohybový systém. V neposlední řadě je terapie směřována k objasňování podstaty prováděných cvičení probandům. Snaží se tak ukázat vybrané skupině mladistvých, že atletický trénink může být snadno rozvíjen i jinými prvky cvičení, než jim bylo doposud známo a zvýšit tak jejich zájem o tento sport.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Struktura a funkce páteře a pánve

3.1.1 Anatomie pánve

Pletenec dolní končetiny neboli pánev (pelvis) je útvar stávající se z párových pánevních kostí vpředu i po stranách a z jedné křížové kosti (os sacrum) v zadní části. Pánevní kost vzniká spojením tří kostí: kyčelní kosti (os ilium) – ta je největší, sedací kosti (os ischii) a stydké kosti (os pubis). Pánevní kosti jsou dohromady propojeny chrupavčitými spoji, například v přední části sponou stydkou (symphysis pubica). Tyto části společně utvářejí takzvaný pánevní kruh. Pánev můžeme dále rozdělit na dvě části:

- **Velkou pánev** (pelvis major) tvořenou lopatami kyčelních kostí.
- **Malou pánev** (pelvis minor) rozkládající se mezi křížovou kostí s kostrčí vzadu, stydkou sponou v přední části, propojenými stydkou, sedací a kyčelní kostí po stranách [1; 2; 3].

Hranicí pro tyto útvary je linea terminalis tzv. konečná čára počínající u promontoria a končící na opačné straně na horní hraně spony stydké [1].

3.1.2 Biomechanika pánve

Pánev jako celek je válcovým útvarem dělícím se na dvě menší části. Horní, širší část nacházející se mezi plochými částmi je takzvaná velká pánev. Oproti tomu níže položená malá pánev tvoří užší kruhový tunel. Celý komplex funguje jako kostěná schrána pro orgány (vnitřní pohlavní ústrojí, části močového a trávicího systému) a místo pro začátky svalů dolní končetiny [4].

3.1.3 Anatomie páteře

Páteř tvoří osu celého skeletu a téměř jednu třetinu celé tělesné výšky člověka. Vytváří ji 7 krčních obratlů, 12 hrudních obratlů, 5 bederních obratlů, kost křížová, vznikající po srůstů pěti křížových obratlů, a kostrč, formovaná srústem čtyř až pěti kostrčních obratlů. Dále se páteř skládá z 23 meziobratlových plotének. První ploténku nalezneme mezi druhým a třetím krčním obratlem, poslední pak mezi pátým bederním a prvním křížovým obratlem [1; 2; 3].

Až na první dva obratle (atlas, axis), mají všechny v principu obdobnou stavbu. Právě mezi těmito dvěma obratli chybí meziobratlová ploténka. Atlas je zásadně odlišný absencí těla, které je nahrazeno předním obloukem. Axis má pak oproti ostatním krčním obratlům velký trnový výběžek. Ostatní obratle shodně ve všech etážích mají masivní část, tělo (*corpus vertebrae*), na kterou nasedá směrem dozadu obratlový oblouk (*arcus vertebrae*). Tyto dvě části dohromady vytvářejí páteřní kanál (*canalis vertebrae*), ve kterém je uložena mícha (*medulla spinalis*). Z oblouku vybíhají výběžky – jeden trnový (*processus spinosus*) směrem vzad, dva příčné (*processus transversi*) po stranách a pár výběžků (*processus articulares superiores et inferiores*) směřujících nahoru i dolů sloužících pro vzájemné propojení jednotlivých obratlů [1; 4; 5].

Jednotlivé obratle pojí dohromady vazy a svaly. Vazy (*ligamenta*) můžeme dělit do dvou skupin. Dlouhá ligamenta jež zahrnují *lig. longitudinale anterius*, *lig. longitudinale posterius* a krátká ligamenta kterými jsou *lig. flava*, *lig. interspinalia*, *lig. intertransversalia*, *lig. nuchae* a *lig. supraspinale* [1; 2; 3].

Po dokončení vývinu je páteř fyziologicky čtyřikrát prohnutá v předozadní rovině. Dvěma konvexitami směrem dopředu jsou krční a bederní lordóza. Zbylými dvěma prohnutími dozadu je pohyblivá hrudní kyfóza a nepohyblivé kyfotické zakřivení kostrče. Dále můžeme na páteři nalézt boční zakřivení, skoliózu, která se u většiny populace vyskytuje v mírné podobě jako fyziologie. Větší boční výchylky jsou vždy patologií [1; 2; 3].

3.1.4 Biomechanika páteře

Z biomechanického hlediska můžeme stavbu páteře ve spolupráci s žebry a hrudní kostí označit za pevný bod pro pohyb všech končetin. Konstrukce páteře odpovídá složenému celku z drobných článků, takzvaných obratlů. Základním úsekem páteře z biomechanického hlediska je takzvaný pohybový segment páteře, skládající se ze sousedních obratlových těl, intervertebrálního disku, párů meziobratlových kloubů, vaziva a svalů [4; 5].

Páteř je schopna vykonávat čtyři typy pohybů. Prvním typem pohybu jsou předklony a záklony (anteflexe a retroflexe). Přičemž předklon je možný až do 145° a záklon do 135° (nejrozsáhleji v krční páteři). Druhým pohybem jsou rotace. Při rotaci celé páteře dosahujeme rozsahu až 110° . Pokud se zaměříme na rotační pohyb v jednotlivých segmentech, bude rozsah mnohem menší. Třetím pohybem jsou úklony (lateroflexe) v krční a bederní možné v rozsahu 30 až 40° . Posledním je pohyb pérový, umožněný meziobratlovými ploténkami, působícími jako tlumič [2; 5; 6].

Hlavní váhu vzpřímeného těla nesou obratlová těla, zatímco obratlové oblouky chrání míchu. Fyziologická zakřivení na páteři (jak již bylo zmíněno výše v kapitole 3.1.3) dávají vzniknout dvěma esovitým prohnutím. Tato dvě zakřivení společně vytváří z páteře strukturu, jež umožňuje funkci odpružení váhy horní poloviny těla. Velikost, a tedy i míra pružnosti je individuální [4; 5].

3.2 Hluboký stabilizační systém páteře

Trupové svalstvo, ať už zádové nebo břišní, je tvořeno větším počtem svalových vrstev. Podobné uspořádání vrstev poskytuje možnost vzpřímeného postavení těla, jistoty a opory [1; 2; 7].

Aby byla umožněna stabilizace bederní páteře (často velmi limitující faktor u sportovců), je nezbytná správná funkce hluboko uložených trupových svalů – bránice, musculus transversus abdominis, svalů pánevního dna a krátkých autochtonních svalů zejména muscoli multifidi. Tyto svaly obklopující břišní dutinu vytváří svým obsahem prostor podobný polštáři. Z vrchu a zespoda krytý bránicí a svaly pánevního dna, stěnu pak vytváří musculus transversus abdominis a muscoli multifidi. Celý komplex je dohromady označován jako hluboký stabilizační systém [3; 7; 8].

Jedná se o systém vytvářející jednu funkční jednotku. Tzn. že systém může naplno fungovat pouze, pokud pracují všechny její součásti. Dysfunkce i jediného svalu už dává vzniknout dysbalancím, šířícím se dále i mimo systém [7; 9].

3.2.1 Struktury stabilizačního systému

Z důvodu dalšího klinického dopadu je nutno stabilizační systém funkčně rozdělit. Například Janda rozdělil tento celek na tonický a fázický. Podle něž mají určité skupiny tohoto dělení tendenci k hypotonii, rychlejšímu oslabení. Jiné zas oproti tomu inklinují k rychlejšímu zkrácení až hyperaktivitě, hypertonu. Podstatné je, že obě tyto části plní funkci posturální, jejíž kvalita závisí na schopnosti koaktivace v tělovém schématu [3; 10].

Později na výše uvedené rozdělení dále navázal Kolář diferenciací dle ontogenického vývoje a časového zapojení do posturální funkce. Z tohoto hlediska označujeme tonický systém za ontogeneticky starší a fázický systém za mladší [10].

Dle Bergmarka můžeme rozčlenit hluboký stabilizační systém z pohledu dynamické stabilizace. Konkrétně na stabilizátory lokální a globální, které se odlišují anatomií, histologií i funkcí (tab. 1) [10].

Hledisko	Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
ANATOMIE	• intersegmentální průběh	• často multiartikulární průběh
HISTOLOGIE	• „tonické“ motorické jednotky (svalová vlákna I. typu)	• „fázické“ motorické jednotky (svalová vlákna II. typu)
METABOLIZMUS	• více mitochondrií, oxidativní metabolismus, nižší unavitelnost	• málo mitochondrií, glykolytický metabolismus, vyšší unavitelnost
FUNKCE	• antipace, propiocepce, lokální, segmentální, dynamická centrace, přímá kontrola neutrální zóny	• „vnější“ stabilita, „silový pohyb“, výrazný odpor kladený pohybu, převod sil a zatížení mezi končetinami a trupem

Obrázek 1, Rozdělení lokálních a globálních stabilizátorů [10]

3.2.1.1 Lokální stabilizátory páteře

Lokálními stabilizátory páteře jsou označovány svaly zodpovídající za přímou stabilitu segmentu. Jsou jimi především musculi multifidi lumbales, musculus transversus abdominis, bránice, musculus obliquus abdominis internus a svaly pánevního dna. K přímé stabilizaci dochází díky jejich většinovému intersegmentálnímu průběhu (výjimkou je například musculus transversus abdominis). Při správném zapojení těchto svalů je daný segment lépe chráněný proti postupnému přetížení. Aktivací lokálních stabilizátorů se zmíněné svaly, vzhledem k většinově malé délce, zkracují pouze minimálně. Tato skutečnost je důležitá pro funkci na ně navazujících globálních stabilizátorů, které jsou přímo závislé na správně vytvořeném punctum fixum [3; 10].

Histologicky jsou lokální stabilizátory převážně tvořeny tonickými (pomalými) vlákny. Čímž, jak již naznačuje označení, je nástup kontrakce pomalejší, ale na druhou stranu mají větší schopnost v kontrakci vytrvat. Drobné intersegmentální svaly mají dle Norise mnohem více svalových vřetének nežli dlouhé svaly, proto mohou plnit i funkci proprioceptivní. Citlivé receptory uvedených svalů tak mohou včas reagovat i na plánované odchylky dříve, než dojde k destabilizaci [10].

3.2.1.1.1 Musculi multifidi lumbales

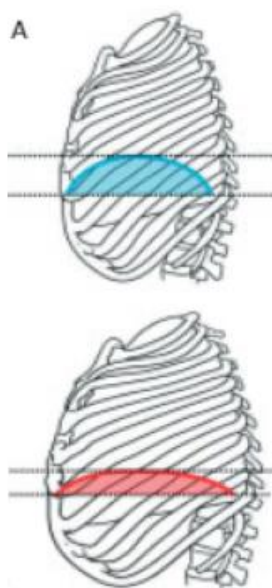
Musculi multifidi lumbales tvoří hlubokou vrstvu zádočných svalů, spadají mezi autochtonní svaly, jinak nazývané jako původní. Anatomicky se řadí k transverzospinálnímu systému, pojí tedy dohromady bederní obratle mezi sebou a s křížovou kostí. Svým průběhem mohou snadno ovlivňovat nastavení bederních obratlů již při pouhé představě (anticipaci) pohybu. Současně svou aktivitou snižují tlak na meziobratlové ploténky [1; 2; 10].

3.2.1.1.2 Musculus transversus abdominis

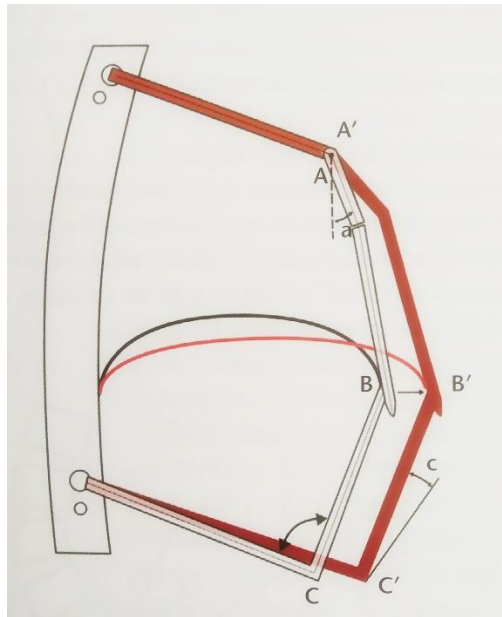
Musculus transversus abdominis je svalem formujícím vnitřní stranu břišní stěny. Více než na funkci pohybové se spíše podílí na funkci stabilizační. Svou stabilizací přispívá ke spinální, vnitřní stabilitě. Nicméně jeho hlavní funkcí zůstává preaktivace při jakémkoli pohybu horních a dolních končetin. Až později na jeho aktivitu navazují další svaly břišní stěny a erector spinae, kontrolující vliv vnějších sil. Horizontálním průběhem svalových vláken umožňuje aktivita musculus transversus abdominis oploštění břišní stěny, vyšší napětí thorakolumbální fascie a nitrobřišní tlak, udržuje tak na místě břišní orgány a účastní se na respiraci [1; 2; 10].

3.2.1.1.3 Bránice

Bránice je plochým, kopulovitě formovaným svalem, oddělujícím hrudní dutinu od břišní. Střed bránice tvoří šlachovité centrum (tendineum), od kterého se paprskovitě rozbíhají svalová vlákna směrem k úponům. Svou anatomickou stavbou může ovlivnit bederní lordózu, pohyb žeber, postavení hrudníku i žeber. Svým zásadním vlivem na stabilizaci páteře se podílí na tvorbě nitrobřišního tlaku. Bránice je hlavním inspiračním svalem a velmi důležitým svalem stabilizačním. Za normální fyziologické situace bránice při nádechu klesá, zatímco při výdechu stoupá, čímž pohybuje hrudní kostí a žebry. Stabilizační funkce bránice vždy musí předcházet stabilizaci břišních svalů. Pakliže je tento timing porušen, dochází k vyšší aktivaci paravertebrálních svalů a snížené stabilizaci osového orgánu. (Stabilizační funkce bránice je podrobněji nastíněna později v kapitole 3.2.2.1) [1; 2; 10; 11].



Obrázek 2, Brániční dýchání – pohyb bránice při výdechu (nahore) a při nádechu (dole) [12]



Obrázek 3, Brániční dýchání – pohyb sterna ventrálně při nádechu [3]

3.2.1.1.4 Musculus obliquus abdominis internus

Musculus obliquus abdominis internus utváří prostřední vrstvu břišní stěny. Obdobně jako musculus transversus abdominis se účastní na fixaci orgánů v břišní dutině a tvorbě nitrobřišního tlaku. Avšak má již i výraznější funkci pohybovou. Pomáhá při flexi trupu, ipsilaterální rotaci trupu a dechových pohybech [1; 2; 10].

3.2.1.1.5 Svaly pánevního dna

Ze svalů pánevního dna řadíme ke svalům hlubokého stabilizačního systému především musculus levator ani a musculus coccygeus. Tyto svaly vytváří pružnou spodinu pánve a zadržují orgány v břišní dutině zespodu. Zároveň jsou součástí stěn břišní dutiny, mají tak zásadní vliv na posturální funkci i dýchání. V poslední řadě nesmíme opomenout ani vliv na postavení pánve a nastavení osového orgánu [1; 2; 10].

3.2.1.2 Globální stabilizátory páteře

Globálními stabilizátory páteře označujeme velké povrchové svaly neupínající se přímo na jednotlivé obratle. Často mají též multiartikulární průběh (probíhají přes více kloubů), některé z nich jsou zapojeny v různých svalových řetězcích či pohybových smyčkách. Jak již bylo zmíněno výše se globální stabilizátory neupínají na obratle, v důsledku čehož zajišťují pouze vnější stabilizaci trupu bez přímého vlivu na osový orgán. Obstarávají tedy převod zatížení mezi končetinami a trupem, minimalizují tak zatížení osového orgánu. Nicméně aby byl tento systém plně funkční, je nezbytnou podmínkou bezchybná funkce lokálních stabilizátorů [10].

Zvýšením zátěže globálních stabilizátorů se zvyšuje tlak mezi meziobratlovými ploténkami. Roste tak riziko vzniku bolesti bederní páteře, případně vzniku degenerativního onemocnění. Mezi globální stabilizátory řadíme: musculus rectus abdominis, musculus obliquus abdominis externus, musculus longissimus thoracis, musculus iliocostalis thoracis, musculus iliopsoas, musculus quadratus lumborum, musculus erector spinae, musculus latissimus dorsi, musculus gluteus maximus, musculus biceps femoris [3; 10].

3.2.2 Funkce stabilizačního systému

Hluboký stabilizační systém páteře je celkem podílejícím se na zachování stabilizace pohybového aparátu neboli na zpevnění páteře během všech pohybů. Dotčené svaly se aktivují nejen při lokomoci či jiných pohybech dolních končetin, také fixují trup při cílených pohybech horních končetin. Tlumí vnější síly, ať už kompresní nebo střížné. Nakonec doprovází i veškeré statické aktivity, kupříkladu sed nebo stoj [8; 10].

3.2.2.1 Stabilizační funkce bránice, břišního svalstva a pánevního dna

Bránice, břišní svalstvo a svaly pánevního dna, jinak také označované jako svaly břišní dutiny, jsou nejčastěji popisovány analyticky (odděleně). Nicméně z pohledu hlubokého stabilizačního systému je nutné vnímat tyto svaly komplexně. Při nedodržení jejich součinnosti je narušen vývoj a následně nastavení nitrobřišního tlaku, ale i funkce posturální a stabilizační. Avšak nesmíme současně zapomínat na neoddělitelné požadavky hybného systému zabezpečující pohyb těla a jeho částí, výměnu dýchacích plynů, fonaci a neméně důležitou podporu žilního návratu, takzvanou hrudní pumpu. Svaly břišní dutiny, stlačující její obsah, dávají vzniknout válci, chovajícímu se jako viskózně elastický sloupec. Vytváří tak podporu bederní páteři a ulehčuje jejím extenzorům [8; 10].

Jednoznačně zásadní vliv na přední stabilizaci páteře má, pro svou neviditelnost často opomínaná, bránice. Ta je ve svém zapojení často zaměňována za činnost břišních svalů. Ačkoli právě bez aktivace bránice v posturální funkci není splněna podmínka každé pohybové činnosti. Intenzita zapojení k pohybové činnosti je závislá na poměru dechové a posturální funkce, přičemž si tyto dvě funkce nesmí konkurovat. V extrémní situaci může docházet až přechodnému podvědomému zadržetí dechu na úkor podpory posturálně náročnější činnosti. Insuficienci bránice je možné detekovat nehybností dolní hrudní apertury a mezižeberních prostor [8].

Břišní svaly společně se svaly pánevního dna se během stabilizace zapojují proti bránici, čímž spoluvyvíjejí nitrobřišní tlak. Naprosto nezbytný je v tuto chvíli správný timing. Břišní svaly by ve své aktivaci neměly předbíhat kontrakci bránice, současně se pozoruje vyváženost jejich zapojení [8].

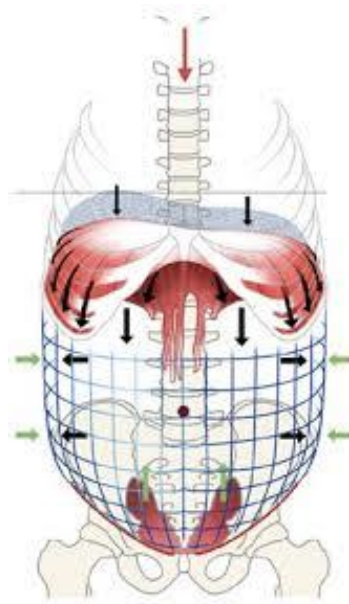
3.2.2.2 Stabilizační funkce paravertebrálních svalů

Za fyziologické situace se v rámci hlubokého stabilizačního systému zapojují hluboké monosegmentální extenzory. V případě patologie (insuficience přední stabilizace páteře) se aktivují i povrchové paravertebrální svaly, což v krajní situaci vede až k atrofii hlubokých extenzorů páteře [8].

3.3 Posturální funkce

Pod pojmem posturální funkce rozumíme hlavní předpoklad a součást každého pohybu. Tento předpoklad vnímáme především u sportu, kdy je jeho funkce snadno rozpoznatelná. Chybné zapojení a využívání vlivem nesprávné metodiky tréninku nebo jednostrannosti sportu může mít neblahý dopad na držení těla vyvíjejícího se jedince. Tento navyklý stav si dítě pak nese dále do dospělosti. Dlouhodobé vadné držení těla později zapříčiňuje funkční poruchy a zranění [3; 13].

Řešením prevence a léčby hybných poruch je otázka sil působících na kostru a měkké tkáně ji obalující. Pakliže vezmeme v potaz tyto síly, dostaneme možnost lepší konstrukce tréninkového plánu a regenerace. Největší zastoupení má i běžném životě síla tíhová. S narůstající pohybovou činností vzrůstají i síly rotační a střížné. Nesmíme opomenout ani síly vnitřní, vznikající jako reakce na síly vnější (stability a posturální reaktibility). Podstatné je, že tyto síly se vyrovnávají zcela automaticky bez vědomého zapojení. Reagují tak úměrně vnějším silám a zpevňují samostatné segmenty do jednotně pracujícího celku [13].



Obrázek 4, Fyziologické zapojení bránice a trupových svalů do posturální funkce [14]

3.3.1 Postura

Pojem postura označuje aktivní držení jednotlivých segmentů těla proti působení zevních sil. Nesmíme si ale pod tímto pojmem představit pouze vzpřímený stoj. Posturu nacházíme v jakémkoli pohybu, například běhu. Ve chvíli, kdy bychom si daný pohyb zastavili v libovolném momentu spatřili bychom posturu. Dalo by se tedy říct, že postura je základní podmínkou pohybu. V postuře rozlišujeme tyto funkce posturální stabilitu, posturální stabilizaci a posturální reaktibilitu [3; 13; 15].

- Posturální stabilita: Zajišťuje neustálé zaujímání stabilní polohy, neboť ani ve statické pozici není tělo plně v klidu. Statická poloha, jakou je třeba sed, má v sobě implikovány děje dynamické. Posturální stabilita má tedy za úkol čelit přirozené labilitě těla.
- Posturální stabilizace: Má za úkol aktivně zpevňovat segmenty těla vůči působení zevních sil.
- Posturální reaktibilita: Reaktibilita je schopnost reagovat na vnější odporové síly. Nastavuje tedy podle jejich velikosti vhodnou kontrakci v celém pohybovém systému [3; 13; 15].

3.4 Pohybový systém dítěte staršího školního věku

Pojem starší školní věk charakterizuje vývojové období prepubertální, pubertální i postpubertální. Během postupného vývoje jedince roste úměrně svalová síla. Nicméně poměry rozměrů těla, popřípadě jednotlivých svalů, jejich hmoty a úrovně síly se projevují odlišně růstu odvisle od účinku hormonálních změn. Hlavní neúměra se projeví ve chvíli, kdy diferencujeme typ využívané síly: statickou, dynamickou nebo výbušnou. To značí vysokou potřebu racionálně volené vyvážené pohybové aktivity. V tomto období, vlivem značných hormonálních změn, roste vnímavost dítěte na většinu vnějších podnětů, ale i vnitřních potřeb [8; 13].

Podle studií je tento přírůstek mírně větší u chlapců než u dívek, a to především v prepubertálním věku. Pozorovat přírůstek je možné nejvíce na pletenci ramenním, méně již na trupovém svalstvu a takřka nepatrně na dolních končetinách. Dále u dívek s nástupem pubertálního věku současně dochází k výrazně většímu přírůstku tuku, což leckdy může podněcovat nechuť k dalšímu provozování aktivního sportu [8].

Anabolický efekt tohoto období vyžaduje nezbytně harmonické zapojení všech pohybových struktur. Nyní se u dítěte pravidelně setkáváme s jakousi pubertální neohrabaností místy považovanou za nekázeň. Jde o reflexně řízenou potřebu stimulace i partií, které jsou v běžném životě jedince potlačeny. Tomu by měla být uzpůsobena i pohybová aktivita. Trénink musí plně respektovat uvedený stav shodně pro obě pohlaví. Zároveň podle něj nastavujeme kvantitu, kvalitu i obsah pohybové stimulace tak, aby nebyla pozitivně ovlivňována pouze stránka fyzická, ale i psychická [13].

Podstatným faktorem tohoto období zůstává při plánování tréninku individualita každého jedince. Jelikož s ohledem na dynamiku pubertálního období dochází velice snadno k přetížení nebo zraněním jedince. V důsledku čehož dochází k úpadku širě atletické dorostenecké základny [13].

Největší rozdíly vznikají v období nejdynamičtějšího růstu. Rozvíjí se díky rychlosti růstu, jež je pro každý organismus silně individuální. Rychleji rostoucí jedinci získávají v prepubertálním a pubertálním období převahu nad jedinci s pomalejším vývojem. Tito jedinci se tak během vývoje mohou jevit jako výkonově perspektivnější, jelikož v důsledku momentální výhody nabývají snáze síly, rychlosti i celkové výkonnosti. Na úkor rychlého vývoje se ne vždy stíhají v plné míře upevnit kvalitní pohybové stereotypy. Oproti tomu jedinci s pomalejším vývojem zrají pomaleji, ale jejich pohybové stereotypy se lépe upevňují. Zvládají své pohyby rovněž lépe koordinovat, jsou tedy vhodnějšími adepty pro techničtější aktivity, jakými jsou kupříkladu nejrůznější hody, vrhy, gymnastické disciplíny či tanec [8; 16].

Výkonnost obou skupin se v závěru vývoje postupně vyrovná. Dokonce pomaleji vyvíjející se skupina na tom může být po ukončení vývoje lépe než skupina rostoucí rychleji, jelikož (jak již bylo zmíněno výše) se jejich motorické návyky zvládnou lépe upevnit. Obě tyto skupiny jsou považovány za normální, pokud proces začne probíhat u dívek v rozmezí 9-13 let a chlapců 10-14 let [8; 13].

Během staršího školního věku začíná růst vliv vzorů, většinou mimo rodinu, a náchylnost vůči nesociálním způsobům života. Proto je naprosto nezbytné zapojit i stránku psychickou. K ovlivnění nedochází pouze autoritami, důležitý je i přístup starších kamarádů, spolužáků apod [13].

Za obecnou charakteristiku staršího školního věku ve vztahu k pohybu můžeme považovat:

- zvýšenou potřebu pohybu;
- reflexní zapojování, standardně nezapojovaných struktur;
- širokou paletu činností;
- propojení myšlenkových a pohybových projevů ve vyšší míře, než bylo dosud běžné;
- pokles autority u učitelů a vychovatelů;
- nárůst vlivu kolektivu;
- velkou napodobovací schopnost spojenou s nárůstem vlivu kolektivu [13].

3.5 Fyziologie zátěže

Základem jakékoli pohybové aktivity je svalová činnost. Jedná se o základní životní projev uplatňující se v běžné denní aktivitě. Soustředíme-li se na cílené zvyšování tělesné zdatnosti mluvíme již o sportovním tréninku. Dalším podstatným výrazem vyžadujícím stanovení je tělesná zdatnost. Pod tímto pojmem si představíme schopnost přiměřené reakce na vlivy vnějšího prostředí, například tělesná zátěž, vlivy počasí a teplot. Ve výkonnostním i vrcholovém sportu je pak velmi důležitým ukazatelem výkonnost. Ta nám určuje schopnost, s jakou sportovec zvládne podat měřitelný výkon v určitém sportovním odvětví nebo zvolené disciplíně [8].

Tělesná zátěž, jakou je kupříkladu intenzivní sportovní trénink, využívá perfektní koordinace orgánových systémů a svalové práce. Ta pak musí být zabezpečena energetickým krytím výkonu. Déle trvající výkon vyžaduje od oběhového systému vyšší dodávku krve do svalů. Dýchací ústrojí musí současně zajistit výměnu dýchacích plynů, tedy přívod kyslíku a odvod oxidu uhličitého, který se při výkonu ve svalech tvoří ve zvýšeném množství. Tyto systémy mají za úkol nejen přívod výživy, ale také odvod metabolitů a především taktéž ochlazují metabolismus, poněvadž by mohlo dojít k přehřátí [17].

3.6 Ovlivnění pohybového systému dítěte sportem

Jednou z podmínek správného vývoje dětského organismu je dostatek pohybových aktivit. Zpočátku života dítěte vyplňuje spontánní pohybová aktivita téměř všechny jeho čas. Skládá se z krátkých pohybových celků, v různé délce a intenzitě. S postupem vývinu míra zastoupení spontánní aktivity pozvolna klesá a časem ji doplňuje aktivita řízená. Toto lze pokládat za projev zrání. Avšak dojde-li k ubývání spontánní aktivity bez doplnění aktivitou řízenou, musíme tomuto průběhu zabránit, protože rozsah energetického výdeje by neměl klesnout [8].

V prvních letech života si dítě zvládá perfektně regulovat druh, intenzitu i dobu trvání pohybové aktivity samo. Není tedy zapotřebí zásahu do jeho aktivit. Naším úkolem v tuto chvíli je nabídka nových podnětů a ochrana před úrazem. Starší dítě, zhruba okolo desátého roku života, se již začíná svými aktivitami specializovat. V tomto ohledu jsou na tom lépe děti žijící na venkově, neboť mají snazší přístup k přirozeným aktivitám než děti žijící ve městech, které je nutno pohybově stimulovat [8; 13].

Dostatečná a vhodná pohybová aktivita v dětství a adolescentním věku má vysoký dopad na další vývoj i zdravotní stav v dospělosti, somatický i psychologický. Ovlivňuje například vývoj ischemické choroby srdeční, osteoporózy a obezity. Jistým rizikem pro vývoj dětského organismu se může jevit příliš ctižádnostivý či neúplně vzdělaný trenér nebo rodič nedbající pedagogických zásad i fyziologických potřeb. Proto volíme pravidelnou sportovní prohlídku jako ochranu dítěte, začínajícího se sportem nebo už aktivně sportujícího [8].

S pubertálním obdobím přichází také mnohem větší míra citového prožívání aktivit. Pubescenti se stávají citově labilnějšími a uzavřenějšími. Mnohem více začínají vnímat podněty spojené s jejich citovým hodnocením. Citové reakce mohou být chápány jako nelogické. Dospívající bývají zranitelnější, vztahovačnější, mění se i jejich sebehodnocení. Projevuje se výrazný vliv sportovní aktivity na tvorbu osobnosti. Při sportu je důraz kladen na dodržování řádu, podřízení se celku, tvorbu týmového ducha a spravedlnost. Tvoří se hodnoty, které jsou později v pracovním i osobním životě vysoce ceněny [13].

3.7 Únava ve sportu

Únava, ať už ve sportu nebo v běžném životě, je v pravém slova smyslu normálním průvodním jevem každé činnosti. Jedná se o jednorázový jev mající za úkol zabraňovat přetížení a samozničení organismu. Přestože se s únavou setkáváme dennodenně, musíme s ní, obzvláště ve sportu, obezřetně kalkulovat a respektovat ji. Fyziologická únava se zpravidla projevuje po určité době poklesem výkonnosti. Její akutní forma je důvěrně známa v podstatě každému. Projevuje se zčervenáním kůže, suchem v ústech a samozřejmě vnímáním probíhající zátěže. Proti tomu chronická forma způsobuje pomalejší učení se novým dovednostem, ulevování si při cvičení, nekoncentrovanost. V takový okamžik je vhodné danou aktivitu omezit nebo změnit přístup k tréninku [8; 13; 18].

Jakmile vynecháme dostatek regenerace či změnu přístupu a zátěž pokračuje, nastupuje únava patologická. Kromě hlavních dvou forem akutní a chronické můžeme patologickou únavu rozdělit na další podskupiny tvořené dle jejího postupu:

- Pocity únavy: Porušení koordinace, propiocepce, malátnost, bolesti ve svalech.
- Vyčerpání: Vyšší stupeň únavy trvající jen krátce po zátěži přetrvávající déle, než je organismus schopen zvládnout.
- Přepětí: Vzniká například přeceněním sil při výkonu, na který není organismus připraven. K přepětí dochází náhle a do několika hodin po výkonu vymizí. Doprovází ho pocit na zvracení, velké slabosti, závratě, cyanóza, dušnost, palpitace atd.

- Zchvácení: Nastupuje po stadiu přepětí v případě, že člověk pokračuje v maximálním výkonu i přes všechny příznaky. Známkami nástupu se podobá přepětí s tím rozdílem, že dochází k vyčerpání nadledvinek a poškození mozkové kůry.
- Přetrénování: Objevuje se v okamžiku dlouhodobého přetěžování organismu. Mezi projevy přetrénování řadíme ztrátu zájmu o trénink, pocity marnosti, nespavost, nechut k jídlu s následným úbytkem na váze apod. [8; 13; 18].

Ve chvíli, kdy dojde k patologické únavě, je prakticky vyloučeno pokračování ve výkonu. Od této chvíle je velmi vysoká pravděpodobnost celé řady patologických stavů či zranění. Je nutno, aby si sportovci uvědomili, že celý výkon netvoří pouze trénink, ale i odpočinek a regenerace [8; 13; 18].

3.8 Sportovní traumatologie

Sportovní traumatologie je oborem zaměřujícím se na problematiku úrazů, vzniklých během tělesné výchovy, sportovních či rekreačních aktivit. Spadá tedy do odvětví mimopracovní úrazovosti. Oproti pracovní úrazovosti je zastoupena téměř dvojnásobnou četností. V dětské traumatologii pak můžeme říct, že se úrazy dostaly s přehledem na první příčku před infekční choroby v ohledu ohrožení dětí. Je zcela běžné a velice žádoucí, aby dítě vykonávalo větší pohybovou aktivitu nežli dospělý, tomu je i přímo úměrný počet úrazů. Jelikož dítě není pouze zmenšeným dospělým a jejich klouby reagují na podněty specificky, je dětská traumatologie oborem zcela odlišným od traumatologie dospělých [8; 13].

3.8.1 Úraz

Úrazem všeobecně rozumíme jakoukoli vnější událost, působící na organismus nečekaně nebo poměrně krátce, mající za důsledek poškození zdraví. Na vzniku úrazu se podílí řada faktorů, z nichž jsou některé sportovcem a okolím ovlivnitelné. Jiné jsou bohužel neovlivnitelné a jedinec je tak náchylnější k úrazům. Faktory ovlivňující náchylnost k úrazům můžeme rozdělit do těchto skupin:

- Osobní vlastnosti sportovce: V této kategorii mluvíme o antropologických vlastnostech jedince. Ovlivnit je lze výběrem sportu či konstrukcí tréninkového plánu.
- Vliv druhé osoby: Tato skupina zahrnuje chybu rodiče nebo trenéra, kteří někdy neodhadnou fyzický a psychický stav dítěte.
- Příčiny vyplývající z daného sportovního odvětví: Každá aktivita svým charakterem inklinuje k jistému druhu úrazu. Tento faktor lze ovlivnit pestrostí aktivit a kompenzací jednostranných pohybů.
- Klimatické a hygienické podmínky: Vliv klimatu je pro některé sporty neopomenutelný. Například vysoká teplota nebo zvýšená vlhkost vzduchu má za následek rychlejší rozvoj únavy a rizika vzniku úrazu.
- Vliv technického vybavení: Do této skupiny spadá výstroj sportovců, nářadí, ochranné prostředky. V tomto ohledu je nutná edukace všech zúčastněných, aby nedocházelo k zanedbávání.
- Organizační činitel: Dobrá organizace je nezbytnou součástí tréninku. Bez ní není čas na dostatečnou regeneraci a výkon tak nemůže vzrůstat [8; 13; 18; 19].

Prevence zranění a omezení rizik je jednou z nejdůležitějších povinností sportovního lékaře a trenéra [13; 18].

3.8.2 Problematika úrazovosti v lehké atletice

Lehká atletika, nekorunovaná královna sportu, je sportem se širokou sportovní základnou napříč všemi kategoriemi. Poskytuje množství specializací odvozených od přirozeného pohybu člověka (běh, chůze, skok, hod, vrh). Snaží se rozvíjet silné stránky sportovce a neprohlubovat ty slabší. Věk, ve kterém začínají děti s atletikou se s postupem času stále snižuje. Nyní je již standartní začínat již mezi pátým a šestým rokem života kategorií takzvané mini přípravky. Dítě tak dostává možnost všestranného rozvoje pod odborným dohledem. Získává základy gymnastiky, obecné obratnosti, vytrvalosti, rychlosti a síly. Všechny tyto dovednosti jsou zhruba do jedenácti let předávány obecnou formou a vyváženě [20; 21].

Teprve v prepubertálním a pubertálním období se atlet začíná blíže specializovat podle svých silných stránek. Je pouze na trenérovi, aby rozpoznal, kdy je svěřenec dostatečně vyzrálý na specializovanou zátěž. Od tohoto okamžiku nastává výrazná změna způsobu tréninku, specializací může docházet a většinou dochází k jednostrannosti a úrazům [16; 19].

3.9 Preventivní programy v rámci mládežnické atletiky

V posledních letech z iniciativy Českého atletického svazu a z důvodu často nedostatečné vzdělanosti trenérů a pedagogů začaly vznikat programy, jež mají oslovit trenéry i širokou veřejnost. Postupně se rozvíjejí podpůrné programy zaměřené na různé věkové skupiny od nejmladších po dospívající, podporu atletiky na základních školách a tvorbu náplně společně stráveného času s rodinou [21].

Patrně nejrozvinutějším programem je Atletika pro děti propojená s projektem Atletika pro děti do škol. Oba edukační programy mají společnou cílovou skupinu dětí od pěti do dvanácti let. Projekt vznikl roku 2009. Cíleně nabízí rodičům a především jejich ratolestem pravidelnou sportovní aktivitu v podobě kroužků a rozšířením tělesné výchovy. Tvůrci metodiky pečlivě přizpůsobili jednotlivé atletické disciplíny potřebám různých věkových skupin. Dávají tak jedinečnou možnost přiblížení různých atletických odvětví mladým atletům již od útlého věku. Nejvíce pak projekt těží z podstaty atletiky – všestrannosti. Projekt atletika pro děti nezapomíná ani na trenéry, pro které vydává didaktické materiály a pořádá vzdělávací kurzy [20].

Volně navazujícím projektem je podpůrný koncept pro dospívající atlety s názvem Jsem atlet. V tomto případě se stává hlavním úkolem motivace mladistvých mezi třináctým a osmnáctým rokem života. Tedy ve studentsky i vývojově náročném období. Projekt podporuje akce českého atletického svazu, například mistrovství republiky. Tvoří edukační videa ve spolupráci s elitními českými atlety, odhaluje každodenní zvyky a zázemí české atletické špičky. Se svou cílovou skupinou se projekt udržuje v kontaktu prostřednictvím sociálních sítí jako Facebook a Instagram [22].

Čerstvým projektem je Atletika pro rodinu, snažící se rozšířit svou edukační činnost i do rodinného prostředí atleta. Nenásilnou formou předvádí rodičům a prarodičům možnosti správné pohybové stimulace potomka. Pilotní část projektu byla spuštěna roku 2018 [23].

Posledním počinem překračujícím rámeček všech předchozích projektů je Pohybová gramotnost. Cílem projektu pohybová gramotnost je stimulace vývoje současné situace v české společnosti. Aktuálně vyrůstající generace dětí vlivem techniky a množství jiných stimulů nevyžaduje tolik pohybové aktivity, kolik by adekvátně měli absolvovat. Důsledkem je nedostatečná pohybová gramotnost a chybný pozdější vývoj. Koncept pohybové gramotnosti vede děti, ale i jejich rodiny k uvědomění, že za své zdraví si plně odpovídá každý sám. Zároveň učí jakým způsobem kvalitně působit na vlastní životní styl [24].

4 METODIKA

4.1 Kineziologický rozbor

4.1.1 Anamnéza

Anamnéza je ústně vedené vyšetření, kterým je zkušený lékař nebo fyzioterapeut schopen zjistit více než tři čtvrtiny výsledné diagnózy. Podrobně odebraná anamnéza je nejdůležitější součástí vstupního vyšetření. Základ anamnézy odebíráme při prvním sezení, nicméně při dalších terapiích ji můžeme dále rozšiřovat o nově získané informace. V praxi se setkáváme se dvěma způsoby odebírání anamnézy: přímo odebíranou od pacienta a nepřímo odebíranou od rodinného příslušníka. Pokládání otázky se týká okolností vzniku úrazu, sociálního, pracovního či rodinného prostředí, sportovních návyků, užívaných léků, alergií nebo například i závislostí. Dotazy musí být vždy pokládány jednoznačně a pro pacienta naprosto srozumitelně [3; 25].

4.1.2 Vyšetření stoje

Vyšetření stoje je vyšetřením prováděným aspekci (pohledem). Záleží pouze na vyšetřujícím, jestli si zvolí statickou nebo dynamickou formu. Pacienta hodnotíme vždy ze tří pohledů – zepředu, z boku a zezadu. Při hodnocení postupujeme systematicky kranio-kaudálně nebo kaudo-kraniálně a sledujeme výrazné orientační body na těle, jejich postavení či symetrii [13; 26].

Sledujeme:

- Pohledem zezadu: držení hlavy a ramen, nastavení horních končetin, thorakolumbální trojúhelníky, symetrii a tvar hrudníku i páteře, postavení lopatek, nastavení pánve a osu dolních končetin.

- Pohledem zepředu: držení hlavy a ramen, nastavení horních končetin, symetrii a tvar hrudníku, nezapomeneme pohlédnout na postavení dolních končetin.
- Pohledem z boku: držení hlavy a ramen, nastavení horních končetin, zakřivení páteře, prominenci břišní stěny, sklon pánve a konfiguraci dolních končetin. [13; 26].

4.1.3 Vyšetření svalového tonu

Vyšetření svalového tonu provádíme hloubkovou palpací bříšky prstů. Při vyšetření musí být pacient zcela relaxován a palpace musí probíhat zcela pomalu, aby nezpůsobila reflexní stah svalu. Nejdříve si zjistíme kvalitu kůže a podkoží. Svalový tonus zkoumáme nejen v rámci celého svalu, palpujeme i jednotlivá vlákna. Hodnotíme změny ve smyslu bolestivosti, hypotonu i hypertonu [26].

4.1.4 Goniometrie

Goniometrickým vyšetřením měříme úhly. První možností je měření kloubu při ankyloze nebo jiném momentálním ztuhnutí, kdy zjišťujeme úhel, v jakém se daný kloub nachází. Druhou možností je zjištění úhlu rozsahu, jakého je pacient schopen dosáhnout aktivním nebo pasivním pohybem. Základní pomůckou v goniometrické metodě je goniometr. V České republice je standartně užívaný mechanický dvouramenný typ, nicméně trh nabízí daleko větší výběr konstrukcí, tvarů, materiálů i velikostí. Aby bylo dosaženo co nejpřesnějších hodnot, je nutné při měření dodržet několik základních zásad – výchozí polohu, fixaci, místo přiložení goniometru, záznam měření a určení participace pacienta na měření (pasivní nebo aktivní způsob) [27].

4.1.5 Vyšetření pohyblivosti páteře

Pohyblivost páteře vyšetřujeme měřením rozdílu jednotlivých úseků páteře před pohybem a po něm. K tomuto účelu využíváme rozličných testů.

- Schoberova distance je testem rozvoje bederní páteře. Tuto distanci zjišťujeme tak, že od pátého bederního obratle změříme 10 cm (u dětí 5 cm) kraniálně. Oba body označíme a vyzveme pacienta k volnému předklonu. Tímto by se vzdálenost měla prodloužit alespoň o 4 cm (u dětí o 2,5 cm).
- Stiborova distance je testem rozvoje hrudní a bederní páteře. Výchozím bodem je opět pátý bederní obratel. Druhým bodem je vertebra prominens (sedmý krční obratel). Vzdálenost změříme. Po předklonu pacienta by se vzdálenost měla prodloužit o 7–10 cm.
- Forestierova fleche je kolmá vzdálenost protuberantia occipitalis externa od stěny. Zkouška bývá pozitivní při fixované hrudní kyfóze či předsunutém držení hlavy.
- Čepojova vzdálenost testuje pohyblivost krční páteře do flexe. Od sedmého krčního obratle naměříme 8 cm kraniálně. Oba body označíme a vyzveme pacienta k předklonu hlavy. Původní vzdálenost by se měla prodloužit o 3 cm (nejméně však 2,5 cm).
- Ottova distance testuje pohyblivost hrudní páteře do flexe (inklinační) i do extenze (reklinační). Od sedmého krčního obratle naměříme 30 cm kaudálně. Body opět označíme. Při inklinacním testu by se vzdálenost po předklonu měla prodloužit o 3,5 cm. Při reklinačním by se pak vzdálenost měla zmenšit o 2,5 cm.
- Thomayerova zkouška nespécificky hodnotí celou páteř. Po pacientovu se předklonu hodnotí terapeut vzdálenost třetího prstu (daktylionu) od podložky.

- Test lateroflexe je orientační zkouška pohyblivosti páteře do úklonu. Pacient se postaví zády ke zdi a provede úklon. Označíme bod kterého pacient dosáhl daktylionem, zopakujeme na opačnou stranu. Nakonec porovnáme výšku bodů. Nesmíme však zapomínat, že se jedná o zkoušku orientační. [3; 26]

4.1.6 Vyšetření hypermobility

Vyšetření hypermobility se zakládá na znalosti rozsahu kloubní pohyblivosti. K jeho provedení máme k dispozici několik zkoušek určujících hypermobilitu zaměřených na dané segmenty těla. Nicméně je podstatné, abychom zkouškami zvládli odlišit horní a dolní polovinu těla, jelikož horní polovina těla bývá hypermobilitou mnohem více postižena. Rozlišujeme tři typy hypermobility: místní patologickou, generalizovanou patologickou a konstituční [28].

4.1.7 Svalový test

Svalový test je analytická metoda, zaměřená na vyšetřování jednoduchých motorických stereotypů. Tato pomocná metoda nám napomáhá ke zjištění síly jednotlivých svalů nebo svalových funkčních jednotek. Svalový test využíváme při určení rozsahu či umístění léze motorických periferních nervů a při určení pracovní výkonnosti testovaného svalu. Nevýhodou této metody je zjistitelnost pouze okamžité výkonnosti svalu, nikoli vytrvalosti. Testy hodnotíme podle šestistupňové škály 0 (sval není schopen ani záškubu) až 5 (pohyb proběhl v plném rozsahu i síle). Pro správné provedení testu musíme dodržet tyto zásady:

- před vlastním testováním provést pasivní pohyb pro zjištění možného rozsahu;
- testovat konstantní rychlostí s pevnou fixací;
- odpor klást rovnoměrně a vždy jen přes jeden kloub [28].

Aby měl test dostatečnou výpovědní hodnotu, měl by testování provádět pokaždé stejný terapeut, jelikož hodnocení vychází z jeho subjektivního vnímání. Podle výsledků testování můžeme určit i následnou terapii založenou na analytických postupech [28].

4.1.8 Vyšetření zkrácených svalů

Svalovým zkrácením myslíme stav klidového zkrácení. Stejně jako u svalového testu se musíme při vyšetření držet zásad při vyšetřování (zmíněno v kapitole 4.1.7). Míru zkrácení zjišťujeme pasivně v přesně určené poloze, směru pohybu a fixaci tak, abychom testovali pouze požadovanou svalovou skupinu. Kromě výše zmíněných podmínek nesmí být během vyšetření daný sval stlačen [28].

4.1.9 Vyšetření chůze

Dle Hněvkovského chůzi definujeme jako vysoce automatizovaný rytmický pohyb dolních končetin probíhající za doprovodu ostatních částí těla. Základní charakteristikou chůze je neustálý kontakt jedné dolní končetiny s podložkou, střídaný fázemi dvojí opory (kontaktem obou dolních končetin s podložkou současně). Na rozdíl od běhu, kdy dochází k fázi letové, tedy zcela bez opory. Osobní charakter chůze, podobně jako otisky prstů, je pro každého člověka ojedinělý. I přesto je stanoveno několik bodů které jsou při vyšetření u všech pacientů shodně hodnotitelné. Jsou jimi:

- rytmus chůze a délka kroku;
- šířka báze kroku a pohyb těžiště;
- osa dolní končetiny;
- odvíjení plosky od podložky;
- svalová aktivita a udržování rovnováhy při chůzi;
- souhyb horních končetin a trupu [3; 26].

4.1.10 Vyšetření posturální stability a posturální reaktivity

Pro vyšetření posturálních funkcí se nikdy nesmíme spokojit pouze s provedením svalového testu. Ten nám zpravidla osvětlí pouze analytickou funkci svalu. Je běžné, že dle vyšetření svalového testu může sval vykazovat maximální hodnoty, ale v momentu zapojení do posturální funkce je jeho aktivita nedostatečná. Proto využíváme testů zaměřujících se na kvalitu zapojení a funkci během stabilizace. V průběhu testování sledujeme:

- zda se kloub nevychyluje z neutrálního postavení;
- míru a poměr zapojení hlubokých a povrchových svalů vzhledem k potřebné síle;
- jestli se při pohybu aktivují i svaly, které s prováděným pohybem nesouvisí, případně pak i míru jejich aktivace;
- timing a souměrnost zapojení stabilizačních svalů [13].

4.1.11 Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Pojmem pohybový stereotyp rozumíme způsob, jakým jedinec provádí daný pohyb. Pro aspekci prováděné vyšetření užíváme šest základních testů:

- extenze v kyčelním kloubu – vleže na břiše;
- abdukce v kyčelním kloubu – vleže na boku;
- flexe trupu – posazování z lehu na zádech;
- klik – vzpor;
- abdukce v ramenním kloubu – v sedě;
- flexe krku – v leže na zádech [26].

Během testu sledujeme koordinaci a stupeň zapojení svalů, nikoli jejich sílu. Aby test proběhl správně, nesmí se terapeut pacienta dotýkat ani ho nijak korigovat (pohyb musí proběhnout dle zvyklostí pacienta). Pacient pak nesmí provádět pohyb rychle, švihem, ale pomalu, tahem. Pakliže nebyl pohyb proveden správně, přistupujeme k druhé fázi. V druhém kroku zjišťujeme, zda je pacient schopen pohyb provést, po předchozí edukaci, správně [26].

4.2 Protahování

Protahování neboli strečink je aktivitou určenou ke zvětšení rozsahu pohybu, protažení přetěžovaných svalů nebo svalů s tendencí ke zkrácení. Jedná se o proces mající za úkol předejít zánětlivým či degenerativním změnám na svalu. Protažení by mělo probíhat pomalu, pečlivě a nepřetržitě bez švihu. Ten by mohl sval ve výsledku poškodit mikrotrhlinami a ztrátou elasticity svalů. Strečink nesmí být nikdy bolestivý. Cvičící by měl pociťovat pouze odeznívající napětí. [29]

V praxi rozlišujeme typy protahování:

- Statické: Nejčastěji užívaný typ strečinku. Spočívá v zaujetí krajní polohy v níž cítíme tah a výdrž v poloze po dobu cca 15-45 s.
- Dynamické: Jedná se o kontrolované pohyby bez výdrže v maximálním rozsahu. Stimuluje dynamickou stabilitu, je však nejméně účinný svým vlivem flexibilitu. Je vhodný jako rozcvičení před tréninkem, jelikož akutně zvyšuje schopnost svalů produkovat sílu [30].

4.3 Závěsný systém TRX

Závěsný systém TRX je cvičební pomůckou, umožňující provádět cviky zatěžující celé tělo, původně vyvinutou pro americké speciální vojenské jednotky. Od toho se také odvíjí jeho název Total-Body Resistance Exercise, zkráceně TRX. Zavěšení nám dává možnost cvičení v mnoha rovinách adekvátně sportu či běžnému životnímu stylu. Podstata cvičení je založena na rozvoji tělesné síly prostřednictvím funkčních pohybů. Což při správném provedení umožňuje rovnoměrný nárůst svalové hmoty, snižuje se tak riziko vzniku svalových dysbalancí a úrazů. Rozvíjí rovněž i koordinaci pohybů a rovnováhu. Svou oblíbenost získal systém také díky své skladnosti a snadné instalaci [31; 32].

4.3.1 Konstrukce závěsného systému

Závěsný systém se skládá z dvou nastavitelných popruhů zakončených madly pro ruce i nohy na straně jedné a karabinami na straně druhé. Karabinou je možné připnout prodlužovací díl nebo nástavec na uchycení například do dveří. TRX je konstruováno tak, aby se dalo snadno transportovat a aby zároveň splňovalo podmínky vysoké variability a nosnosti (maximální zatížení by nemělo přesáhnout 150 kg) [31].

4.3.2 Uchycení závěsného systému TRX

Zavěšení systému je jednoduchou operací, kterou zvládne i naprostý laik. Jediné, na čem závisí styl uchycení, je prostředí, ve kterém se rozhodneme uskutečnit cvičební jednotku (například na dveře, větev stromu, hrazdu apod.) [31].

4.3.3 Zásady správného cvičení

- Nezanedbat volbu prostoru ke cvičení;
- vždy nejprve zkontrolovat, zda je systém nepoškozený a pevně zavěšený;
- nastavení stejné délky obou popruhů před začátkem cvičení;
- TRX by mělo mít během celého cvičení napnuté oba popruhy;
- začínat od nejjednodušších cviků a postupovat ke složitějším;
- cvičení vždy začínat ze správné výchozí polohy;
- během cviku neustále kontrolovat správné nastavení trupu;
- pečlivě volit oděv neomezující pohyb;
- vždy cvičit pouze do bolesti;
- při cvičení nezadržovat dech [31].

4.3.4 Dýchání při cvičení

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2.2.1 je bránice klíčovým svalem v propojení dýchací a posturální funkce. Ve výdechu je střed těla stabilizován aktivní stabilizací. Toto je jedním z hlavních důvodů, proč je správné dýchání při cvičení nezbytné. Neboť bez aktivace bránice dýcháním, nelze očekávat ani její zapojení do funkce posturální [3].

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Pro praktickou část bakalářské práce bylo vybráno deset mladistvých atletů, kteří byli následně rozděleni do dvou skupin po pěti. První skupina podstoupila aktivně terapii postavenou na využití závěsného systému TRX. Druhá skupina pak v práci figuruje jako kontrolní skupina bez speciální terapie. Obě skupiny shodně absolvovaly cílené protažení a nácvik dechového stereotypu. Probandi jsou označeni čísly od jedné do deseti.

5.1 Aktivně cvičící skupina (skupina 1)

5.1.1 Pacient č.1

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: žena

Věk: 15 let

Výška: 168 cm

Váha: 55 kg

Tabulka 1, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdráva
OA	Na vážnější úrazy si nevzpomíná, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (4.NP) s matkou
GA	Menarché od 13 let
PA	Žákyně 9. třídy základní školy
SpA	Atletika od 9 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo hypertonus zejména v oblasti mm. pectorales a m. erector spinae.

Tabulka 2, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	Valgózní	Valgózní
Postavení kolen	Valgózní	Mírně valgózní
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Páneve	Mírná antevertze	Střední postavení
Zakřivení páteře	Výrazná hrudní kyfóza	Mírná hrudní kyfóza
Postavení hrudníku	Mírně inspirační	Mírně inspirační
Postavení lopatek	Elevace	V normě
Postavení ramen	Protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Mírně předsunutě

Tabulka 3, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 15-0-125	S 15-0-125	S 15-0-125	S 15-0-125
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 0-0-130	S 0-0-130	S 0-0-130	S 0-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 30-0-165	S 30-0-165	S 35-0-170	S 35-0-170
	Abdukce – addukce	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 4, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	2 cm/-1 cm	3 cm/-2 cm
Schoberova distance	3,5 cm	4 cm
Stiborova distance	8 cm	9 cm
Thomayerova zkouška	+5 cm	0
Test lateroflexe	souměrný	souměrný

Tabulka 5, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Pod normou	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Norma	Norma

Tabulka 6, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3	3+	4-	4
	Kaudální posun s addukcí	4-	4	4+	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	5	5-
trup	Flexe	3		4	
	Flexe s rotací	3+	4-	4	4
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	4+	4+	5-	5-
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	4+	4+	5-	5-
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 7, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	2	2	1	1
mm. pectorales	2	2	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	0	0	0
m. piriformis	1	2	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 8, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Mírný kontralaterální	Mírný kontralaterální

Tabulka 9, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Chybný	Správný

Tabulka 10, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Chybný	Správný
Klik	Chybný	Chybný

5.1.2 Pacient č.2

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 15 let

Výška: 170 cm

Váha: 58 kg

Tabulka 11, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka udává bolest v pravém boku
OA	Vážnější úrazy i operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije ve střídavé péči, oba rodiče žijí v bytě
GA	Menarché od 14 let
PA	Žákyně 9 třídy základní školy
SpA	Atletika od 11 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo zvýšený tonus v oblasti m. trapezius a m. gluteus medius.

Tabulka 12, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	Valgózní	Valgózní
Postavení kolen	Valgózní, rekurvace	Mírně valgózní, rekurvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Páneve	Anteverze	Střední postavení
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Mírná bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	Mírně inspirační	Mírně inspirační
Postavení lopatek	V normě	V normě
Postavení ramen	Protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Mírně předsunutě

Tabulka 13, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 15-0-115	S 15-0-115	S 15-0-125	S 15-0-125
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 30-0-170	S 30-0-170	S 35-0-175	S 35-0-175
	Abdukce – addukce	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 14, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2 cm	3 cm/-2,5 cm
Schoberova distance	4 cm	4 cm
Stiborova distance	9 cm	9,5 cm
Thomayerova zkouška	+10 cm	+3 cm
Test lateroflexe	SIN +2 cm	souměrný

Tabulka 15, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Pod normou	Pod normou
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Norma	Norma

Tabulka 16, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3+	3	4	4
	Kaudální posun s addukcí	4-	4	4+	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	5	5-
trup	Flexe	3+		4-	
	Flexe s rotací	3+	3-	4	4
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	4+	4+	5-	5-
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	4+	4+	5-	5-
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 17, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	0	0
m. pectoralis major	1	1	0	0
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	2	2	1	2
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1	1	1

Tabulka 18, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Bez souhybu	Bez souhybu

Tabulka 19, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Správný
Brániční test	Správný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Správný	Správný

Tabulka 20, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Chybný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Správný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Správný	Správný

5.1.3 Pacient č.3

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 16 let

Výška: 167 cm

Váha: 52 kg

Tabulka 21, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka si stěžuje na občasně bolesti levé kyčle
OA	Úrazy: otřes mozku před pěti lety, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Bydlí v rodinném domě s rodiči
GA	Menarché od 14 let
PA	Studentka prvního ročníku kadeřnického učiliště
SpA	Atletika od 8 let
AA	Alergie na pyl
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo hypertonus zejména v oblasti flexorů levého kolene, m. erector spinae a m. trapezius.

Tabulka 22, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně plochá	Příčně plochá
Postavení pat	Mírně valgózní	Mírně valgózní
Postavení kolen	Rekurvace	Rekurvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Páneve	Anteverze	Střední postavení
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Mírná bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	Mírně inspirační	Mírně inspirační
Postavení lopatek	V abdukci	V normě
Postavení ramen	Elevace dex.	V normě
Držení hlavy	V normě	V normě

Tabulka 23, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-120	S 15-0-115	S 15-0-125	S 15-0-125
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 35-0-170	S 35-0-170	S 35-0-175	S 35-0-175
	Abdukce – addukce	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0	F 180-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 24, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3,5 cm/-2,5 cm	3,5 cm/-3 cm
Schoberova distance	4 cm	4 cm
Stiborova distance	9,5 cm	10 cm
Thomayerova zkouška	+5 cm	+1 cm
Test lateroflexe	DEX +1 cm	souměrný

Tabulka 25, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Pod normou	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	hypermobilita	hypermobilita

Tabulka 26, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3+	3	4-	4-
	Kaudální posun s addukcí	4-	4	4+	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	5	5-
trup	Flexe	4-		4+	
	Flexe s rotací	3+	3-	4	4-
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5-	5-	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5-	5-	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 27, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	0	0
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	1	0	0

Tabulka 28, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Kontralaterální	Kontralaterální

Tabulka 29, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Správný	Správný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Chybný	Správný

Tabulka 30, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Chybný	Správný
Flexe trupu	Správný	Správný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Chybný	Správný
Klik	Chybný	Správný

5.1.4 Pacient č.4

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 16 let

Výška: 171 cm

Váha: 60 kg

Tabulka 31, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdráva
OA	Úrazy: zlomenina pravé klíční kosti před 3 lety, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (1.NP) s rodiči
GA	Menarché od 13 let
PA	Studentka 1. ročníku střední školy
SpA	Atletika od 11 let
AA	Pylová alergie
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo zvýšený tonus v oblasti m. levator scapulae a přední strany steh (m. iliopsoas, m. rectus femoris).

Tabulka 32, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	Valgózní	Mírně valgózní
Postavení kolen	Valgózní, rekurvace	Mírně valgózní, rekurvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Páneve	Anteverze	Mírná anteverze
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Mírná bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	V normě	V normě
Postavení lopatek	V normě	V normě
Postavení ramen	Elevace sin., protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	V normě	V normě

Tabulka 33, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-120	S 10-0-120	S 15-0-125	S 15-0-125
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-120	S 5-0-120	S 5-0-125	S 5-0-125
Rameno	Extenze – flexe	S 35-0-170	S 35-0-170	S 35-0-175	S 35-0-175
	Abdukce – addukce	F 160-0-0	F 170-0-0	F 175-0-0	F 180-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 80-0-70	R 85-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 34, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2,5 cm	3,5 cm/-2,5 cm
Schoberova distance	3 cm	4 cm
Stiborova distance	6 cm	8 cm
Thomayerova zkouška	+10 cm	+4 cm
Test lateroflexe	souměrný	souměrný

Tabulka 35, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Pod normou	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 36, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	4	4	4+	4+
	Kaudální posun s addukcí	4-	4	4+	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	5	5-
trup	Flexe	4-		4+	
	Flexe s rotací	3+	3+	4	4-
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 37, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	2	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	0	0
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	2	2	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 38, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Bez souhybu	Bez souhybu

Tabulka 39, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Chybný	Chybný

Tabulka 40, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Chybný	Správný
Klik	Chybný	Správný

5.1.5 Pacient č.5

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 16 let

Výška: 174 cm

Váha: 63 kg

Tabulka 41, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka si stěžuje na občasné křeče a bolesti kolen
OA	Úrazy: výron kotníku zhruba před rokem, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (4.NP) s rodiči
GA	Menarché od 14 let
PA	Studentka 1. ročníku střední školy
SpA	Atletika od 10 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo hypertonus v oblasti m. biceps femoris a zvýšený tonus v oblasti m. erector spinae.

Tabulka 42, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	V normě	V normě
Postavení kolen	Rekuvace	Rekuvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Páneve	Anteverze	Mírná anteverze
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Mírná bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	Inspirační	V normě
Postavení lopatek	Elevace dex.	V normě
Postavení ramen	Elevace dex., protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	Předsunutá	Předsunutá

Tabulka 43, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-125	S 10-0-125	S 10-0-125	S 10-0-125
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 35-0-170	S 35-0-170	S 35-0-175	S 35-0-175
	Abdukce – addukce	F 170-0-0	F 170-0-0	F 175-0-0	F 175-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 85-0-70	R 85-0-70	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 44, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2,5 cm	3,5 cm/-2,5 cm
Schoberova distance	4 cm	4 cm
Stiborova distance	9 cm	10 cm
Thomayerova zkouška	0 cm	0 cm
Test lateroflexe	souměrný	souměrný

Tabulka 45, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Norma	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Hypermobilita	Hypermobilita

Tabulka 46, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	4	4	4+	4+
	Kaudální posun s addukcí	4-	4	4+	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	5	5-
trup	Flexe	3-		4-	
	Flexe s rotací	3	3-	4	4-
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 47, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	0	0
m. pectoralis major	1	1	0	0
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	2	2	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	2	2	1	1
Flexory kolenního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 48, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Bez souhybu	Bez souhybu

Tabulka 49, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Správný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Správný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Chybný	Chybný

Tabulka 50, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Správný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Správný
Flexe šije	Chybný	Chybný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Chybný	Chybný

5.1.6 Návrh rehabilitace

Krátkodobý plán

- Protažení zkrácených svalů;
- posílení oslabených svalů;
- nácvik dechového stereotypu;
- podpora hlubokého stabilizačního systému;
- trénink stabilizace trupu;
- kompenzační cvičení k tréninku.

Dlouhodobý plán

- Zařazení kompenzačních cvičení do pravidelného tréninku;
- korekce pohybových stereotypů;
- korekce vadného držení těla;
- upevnění dechového stereotypu.

5.1.7 Průběh rehabilitace

Vstupní vyšetření skupiny proběhlo v průběhu druhé poloviny ledna 2020 na vrcholu závodního období, kdy jsou silné i slabé stránky pohybového aparátu nejvíce viditelné. Na základě výsledků vyšetření byl každému probandovi sestaven cvičební plán. Pro lepší fixaci návyků byla naplánována osmitýdenní terapie čítající šestnáct cvičebních jednotek (dvě jednotky týdně). Týdenní celek se skládal z jedné jednotky zaměřené na protažení a nácvik dechového stereotypu a druhé jednotky sestavené pouze za využití závěsného systému TRX. Počátek terapie byl stanoven po dohodě s trenéry probandů na konec závodního období. Šlo tedy o rozložení terapie do celého jarního přípravného období.

První cvičební jednotka proběhla v polovině února téhož roku, kdy byl v počátku probandům podrobně vysvětlen plán a účel cvičebních jednotek. Následně proběhl nácvik správného dechového stereotypu (příklad viz příloha 1) a protažení problematických partií (příklad viz příloha 2-8). Druhá jednotka prvního týdne byla věnována zacvičení probandů na závěsném systému TRX (příklad viz příloha 9-14). Během následujících dvou týdenních celků bylo pokračováno v zavedené terapii s postupným zvyšováním náročnosti cviků vykonávaných se zapojením systému TRX. V této fázi bohužel musela být plánovaná terapie přerušena z důvodu zavedení celorepublikové karantény, protože nebylo možné zajistit zapůjčení odpovídajícího množství systémů TRX ani kvalitní pokračování terapie. Patientky byly zainstruovány k provádění pravidelného nácviku dechového stereotypu a protahování.

K plnému znovuoobnovení terapie mohlo být opět přistoupeno až po částečném uvolnění karanténních opatření, ke kterému došlo po zhruba šesti týdnech. S ohledem na posun v tréninkovém období již nebylo možno v terapii pokračovat podle původního plánu bez rizika přetížení probandů. Plán terapie tedy musel být pozměněn.

U jednotek cvičených se systémem TRX byla zvýšena četnost na 2–3 terapie týdně a zkrácen čas cvičení. Jednotky zaměřené na protahování a nácvik dechového stereotypu dále probíhaly individuálně, nicméně byly uzpůsobeny tak, aby je dotyčné mohly provádět v rámci rozcvičení před tréninkem samostatně. V tomto režimu proběhlo celkem 8 vedených jednotek. Celý terapeutický celek byl zakončen výstupním vyšetřením.

5.2 Kontrolní skupina (skupina 2)

5.2.1 Pacient č.6

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 15 let

Výška: 171 kg

Váha: 58 kg

Tabulka 51, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdráva
OA	Úrazy: 2x zlomená klíční kost vpravo, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v rodinném domě s rodiči a babičkou
GA	Menarché od 13 let
PA	Žákyně 9. třídy základní školy
SpA	Atletika od 9 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo výrazný hypertonus v oblasti mm. pectorales.

Tabulka 52, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně plochá	Příčně plochá
Postavení pat	Valgózní	Valgózní
Postavení kolen	Valgózní	Valgózní
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Pánev	Anteverze	Mírná anteverze
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	V normě	V normě
Postavení lopatek	V normě	V normě
Postavení ramen	Elevace sin., protrakce	Protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Předsunutě

Tabulka 53, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-110	S 10-0-110	S 15-0-120	S 15-0-120
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 0-0-130	S 0-0-130	S 0-0-130	S 0-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 30-0-170	S 30-0-170	S 35-0-175	S 35-0-175
	Abdukce – addukce	F 160-0-0	F 160-0-0	F 175-0-0	F 175-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 85-0-60	R 85-0-60	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 54, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	1,5 cm/-1,5 cm	2,5 cm/-2 cm
Schoberova distance	3 cm	3,5 cm
Stiborova distance	7 cm	9 cm
Thomayerova zkouška	+10 cm	+5 cm
Test lateroflexe	+2 cm dex.	+1 cm dex.

Tabulka 55, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Pod normou	Pod normou
Zkouška předklonu	Pod normou	Pod normou
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 56, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3	3	3+	3+
	Kaudální posun s addukcí	3+	4-	4	4+
	Abdukce s rotací	4+	4	4+	4+
trup	Flexe	3-		3	
	Flexe s rotací	3	3-	3+	3
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 57, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	1	1
m. pectoralis major	2	2	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	2	1	1
Flexory kyčelního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 58, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Kontralaterální	Kontralaterální

Tabulka 59, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Správný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Správný	Správný

Tabulka 60, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Chybný	Správný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Chybný	Chybný

5.2.2 Pacient č.7

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 16 let

Výška: 178,5 cm

Váha: 72 kg

Tabulka 61, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdráva
OA	Úrazy: roztržitěná zánártní kůstka vlevo před rokem, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (4.NP) s otcem
GA	Menarché od 12 let
PA	Studentka 1. ročníku střední školy
SpA	Atletika od 12 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo zvýšený tonus zejména v oblasti m. tensor fasciae latae a m. rectus femoris.

Tabulka 62, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	V normě	V normě
Postavení kolen	Rekurvace	Rekurvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Pánev	Mírná antevertze	Střední postavení
Zakřivení páteře	Bederní hyperlordóza	Mírná bederní hyperlordóza
Postavení hrudníku	Inspirační	Inspirační
Postavení lopatek	V normě	V normě
Postavení ramen	Protrakce	Protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Předsunutě

Tabulka 63, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-115	S 10-0-115	S 15-0-120	S 15-0-120
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-120	S 5-0-120	S 5-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 30-0-175	S 30-0-175	S 35-0-180	S 35-0-180
	Abdukce – addukce	F 170-0-0	F 170-0-0	F 175-0-0	F 175-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 85-0-65	R 85-0-65	R 90-0-70	R 90-0-70

Tabulka 64, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	2 cm/-1,5 cm	2,5 cm/-2 cm
Schoberova distance	4 cm	4 cm
Stiborova distance	8 cm	9,5 cm
Thomayerova zkouška	0 cm	-5 cm
Test lateroflexe	Souměrný	Souměrný

Tabulka 65, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Pod normou
Zkouška předklonu	Norma	Hypermobilita
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 66, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	4-	4	4	4+
	Kaudální posun s addukcí	3+	3+	4	4
	Abdukce s rotací	4+	4+	4+	4+
trup	Flexe	3+		3+	
	Flexe s rotací	3	3	3+	3+
	extenze	5		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 67, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	1	1
m. pectoralis major	1	1	0	0
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	2	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	2	0	0

Tabulka 68, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Kontralaterální	Kontralaterální

Tabulka 69, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Chybný	Chybný

Tabulka 70, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Chybný	Správný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Správný	Správný

5.2.3 Pacient č.8

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Muž

Věk: 16 let

Výška: 176 cm

Váha: 66 kg

Tabulka 71, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacient se cítí zcela zdrav
OA	Úrazy: roztrášená levá česka před 3 lety, operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (2.NP) s rodiči
PA	Student 1. ročníku střední školy
SpA	Atletika od 8 let
AA	Ryby, prach, pyl, kočičí srst
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo hypertonus v oblasti flexorů kolene a m. erector spinae.

Tabulka 72, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	Valgózní	Valgózní
Postavení kolen	Valgózní	Mírně valgózní
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Pánev	Mírná retroverze	Střední postavení
Zakřivení páteře	V normě	V normě
Postavení hrudníku	Inspirační	Inspirační
Postavení lopatek	Elevace	V normě
Postavení ramen	Protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Mírně předsunutě

Tabulka 73, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-115	S 10-0-115	S 15-0-120	S 15-0-120
	Abdukce – addukce	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-120	S 5-0-120	S 5-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 25-0-160	S 30-0-165	S 30-0-170	S 35-0-170
	Abdukce – addukce	F 160-0-0	F 160-0-0	F 165-0-0	F 165-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 75-0-60	R 75-0-60	R 80-0-65	R 80-0-65

Tabulka 74, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2 cm	3,5 cm/-2 cm
Schoberova distance	4 cm	4 cm
Stiborova distance	9 cm	9,5 cm
Thomayerova zkouška	+3 cm	0 cm
Test lateroflexe	+1 sin	Souměrný

Tabulka 75, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Pod normou	Pod normou
Zkouška předklonu	Pod normou	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Norma
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 76, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	4	4	4	4+
	Kaudální posun s addukcí	3+	3+	4-	4-
	Abdukce s rotací	4+	4+	4+	4+
trup	Flexe	3		3+	
	Flexe s rotací	3	3	3+	3+
	extenze	5-		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 77, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	1	1
m. pectoralis major	2	2	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	1	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1	1	1
Flexory kyčelního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 78, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Kontralaterální	Kontralaterální

Tabulka 79, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Správný	Správný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Správný	Správný

Tabulka 80, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Správný	Správný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Chybný	Chybný

5.2.4 Pacient č.9

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 15 let

Výška: 156 cm

Váha: 49 kg

Tabulka 81, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdráva
OA	Úrazy: únavová zlomenina levého kotníku (2016), operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v rodinném domě s rodiči
GA	Menarché od 12 let
PA	Žákyně 9. třídy základní školy
SpA	Atletika od 9 let
AA	Neguje
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo zvýšený tonus zejména v oblasti m. erector spinae a mm. pectorales.

Tabulka 82, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	Valgózní	Mírně valgózní
Postavení kolen	Rekuvace	Rekuvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Pánev	Anteverze	Mírná anteverze
Zakřivení páteře	V normě	V normě
Postavení hrudníku	Inspirační	Inspirační
Postavení lopatek	Elevace	V normě
Postavení ramen	V normě	V normě
Držení hlavy	Předsunuté	Mírně předsunuté

Tabulka 83, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 10-0-120	S 10-0-115	S 15-0-125	S 15-0-120
	Abdukce – addukce	F 40-0-10	F 40-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 10-0-125	S 5-0-120	S 10-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 25-0-160	S 25-0-160	S 30-0-165	S 30-0-165
	Abdukce – addukce	F 160-0-0	F 160-0-0	F 165-0-0	F 165-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 80-0-45	R 75-0-45	R 85-0-60	R 85-0-65

Tabulka 84, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2,5 cm	3,5 cm/-2,5 cm
Schoberova distance	3 cm	3,5 cm
Stiborova distance	9 cm	9,5 cm
Thomayerova zkouška	0 cm	-5 cm
Test lateroflexe	+1 sin	+1 dex

Tabulka 85, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Pod normou	Norma
Zkouška předklonu	Norma	Norma
Zkouška úklonu	Hypermobilita	Hypermobilita
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 86, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3-	3	3	3+
	Kaudální posun s addukcí	3+	3+	4-	4-
	Abdukce s rotací	4	4	4+	4+
trup	Flexe	3		3	
	Flexe s rotací	3-	3-	3	3
	extenze	4+		5-	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 87, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	1	1	0	0
m. pectoralis major	2	2	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	2	1	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	1	2	0	1
Flexory kolenního kloubu	1	1	1	1
Flexory kyčelního kloubu	2	2	1	1

Tabulka 88, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Asymetrický	Asymetrický

Tabulka 89, Vyšetření posturálních [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Chybný	Správný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Správný	Správný

Tabulka 90, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Správný	Správný
Klik	Chybný	Chybný

5.2.5 Pacient č.10

Vstupní a výstupní vyšetření

Pohlaví: Žena

Věk: 16 let

Výška: 165 cm

Váha: 57 kg

Tabulka 91, Anamnéza [33]

Anamnéza	
NO	Pacientka se cítí zcela zdravá
OA	Úrazy: výron pravého kotníku (2018), operace neguje
RA	Nevýznamná, bez vážnějších onemocnění
SA	Žije v bytě (3.NP) s matkou
GA	Menarché od 13 let
PA	Studentka 1. ročníku střední školy
SpA	Atletika od 7 let
AA	Roztoči, pyl
FA	Neguje
Abúzus	Neguje

Vyšetření svalového tonu: Vyšetření prokázalo výrazně zvýšený tonus v oblasti m. erector spinae a m. trapezius.

Tabulka 92, Vyšetření stoje [33]

Vyšetření stoje	vstupní	výstupní
Nožní klenba	Příčně i podélně plochá	Příčně i podélně plochá
Postavení pat	V normě	V normě
Postavení kolen	Rekuvace	Rekuvace
Subgluteální rýhy	V rovině	V rovině
Pánev	Retroverze	Mírná retroverze
Zakřivení páteře	V normě	V normě
Postavení hrudníku	V normě	V normě
Postavení lopatek	V normě	V normě
Postavení ramen	Protrakce	Mírná protrakce
Držení hlavy	Předsunutě	Mírně předsunutě

Tabulka 93, Goniometrie [33]

Goniometrie (měřeno pasivně)		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
Kyčel	Extenze – flexe	S 15-0-120	S 15-0-120	S 15-0-125	S 15-0-125
	Abdukce – addukce	F 40-0-15	F 40-0-15	F 45-0-15	F 45-0-15
	Rotace zevní – vnější	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45	R 45-0-45
Koleno	Extenze – flexe	S 5-0-125	S 5-0-125	S 10-0-130	S 5-0-130
Rameno	Extenze – flexe	S 35-0-170	S 35-0-165	S 40-0-170	S 35-0-170
	Abdukce – addukce	F 170-0-0	F 170-0-0	F 175-0-0	F 175-0-0
	Rotace zevní – vnější	R 80-0-55	R 80-0-60	R 85-0-65	R 85-0-65

Tabulka 94, Vyšetření pohyblivosti páteře [33]

Vyšetření pohyblivosti páteře	vstupní	výstupní
Ottův test (inklinační/ reklinační)	3 cm/-2,5 cm	3 cm/-2,5 cm
Schoberova distance	3,5 cm	3,5 cm
Stiborova distance	9 cm	9,5 cm
Thomayerova zkouška	0 cm	0 cm
Test lateroflexe	+2 dex	Symetrický

Tabulka 95, Vyšetření hypermobility [33]

Vyšetření hypermobility	vstupní	výstupní
Zkouška rotace hlavy	Norma	Norma
Zkouška předklonu	Norma	Norma
Zkouška úklonu	Norma	Hypermobilita
Zkouška posazení na paty	Pod normou	Norma

Tabulka 96, Svalový test [33]

Svalový test		vstupní		výstupní	
		Sin	Dex	Sin	Dex
krk	flexe	5	5	5	5
	extenze	5	5	5	5
lopatka	addukce	3	3	3	3+
	Kaudální posun s addukcí	4-	4-	4	4
	Abdukce s rotací	4	4	4+	4+
trup	Flexe	3		3+	
	Flexe s rotací	3	3+	3	3+
	extenze	5-		5	
Kyčel	Flexe	5	5	5	5
	Extenze	5	5	5	5
	Addukce	5	5	5	5
	Abdukce	5	5	5	5
	Vnější rotace	5	5	5	5
	Vnitřní rotace	5	5	5	5

Tabulka 97, Vyšetření zkrácených svalů [33]

Vyšetření zkrácených svalů	vstupní		výstupní	
	Sin	Dex	Sin	Dex
m. trapezius	2	2	0	0
m. pectoralis major	2	1	1	1
Paravertebrální zádové svaly	2		1	
m. quadratus lumborum	1	1	0	0
m. piriformis	0	0	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	1	2	0	1
Flexory kolenního kloubu	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	1	0	0

Tabulka 98, Vyšetření chůze [33]

Vyšetření chůze	vstupní	výstupní
Typ chůze	Peroneální	Peroneální
Délka kroku	Souměrná	Souměrná
Souhyb horních končetin	Kontralaterální	Kontralaterální

Tabulka 99, Vyšetření posturálních funkcí [33]

Vyšetření posturálních funkcí	vstupní	výstupní
Extenční test	Chybný	Chybný
Test flexe trupu	Chybný	Chybný
Brániční test	Chybný	Chybný
Test extenze v kyčlích	Chybný	Chybný
Test flexe v kyčli	Správný	Správný
Test nitrobřišního tlaku	Správný	Správný

Tabulka 100, Vyšetření pohybových stereotypů [33]

Vyšetření pohybových stereotypů	vstupní	výstupní
Extenze kyčelního kloubu	Chybný	Chybný
Abdukce kyčelního kloubu	Správný	Správný
Flexe trupu	Chybný	Chybný
Flexe šije	Správný	Správný
Abdukce ramen	Chybný	Chybný
Klik	Chybný	Chybný

5.2.6 Návrh rehabilitace

Krátkodobý plán

- Protažení zkrácených svalů;
- posílení oslabených svalů;
- nácvik dechového stereotypu;
- podpora hlubokého stabilizačního systému;
- trénink stabilizace trupu;
- kompenzační cvičení k tréninku.

Dlouhodobý plán

- Zařazení kompenzačních cvičení do pravidelného tréninku;
- korekce pohybových stereotypů;
- korekce vadného držení těla;
- upevnění dechového stereotypu.

5.2.7 Průběh rehabilitace

Vstupní vyšetření skupiny proběhlo současně s aktivně cvičící skupinou v druhé polovině ledna 2020. Aby nebyla ani jedna skupina znevýhodněna, byl počátek terapie stanoven na konec závodní halové sezóny téhož roku. Stejně jako u skupiny 1 byl naplánován celek v trvání osmi týdnů. Avšak na rozdíl od první skupiny byli členové této skupiny během prvního celku pouze instruováni v nácvičku správného dechového stereotypu (příklad viz příloha 1) a protažení (příklad viz příloha 2-8). V následujících sedmi týdnech probíhala terapie jako samostatná pravidelná činnost každého jedince. V počátku s osobní kontrolou v každém týdnu. Nicméně vlivem počátku celostátní karantény muselo být přikročeno k domácímu cvičení bez osobní kontroly. Po uplynutí celého osmitýdenního bloku bylo provedeno výstupní vyšetření.

6 VÝSLEDKY

6.1 Porovnání vstupních a výstupních vyšetření skupiny 1

U aktivně cvičící skupiny bylo terapií dosaženo zejména úpravy posturálních funkcí, především dechového stereotypu, a pohybových stereotypů. Pravidelným cvičením se systémem TRX bylo také dosaženo zvýšení svalové síly v oblasti flexorů trupu a mezilopatkového svalstva, které bylo před započtím terapie výrazně oslabeno oproti zbytku trupového svalstva. Kombinací s vhodným protahováním pak bylo docíleno mírného zvýšení pohyblivosti páteře a rozsahu zejména v kořenových kloubech, dále pak protažení zkrácených svalů. V důsledku těchto změn došlo i k následné úpravě stoje obzvláště v oblasti trupu.

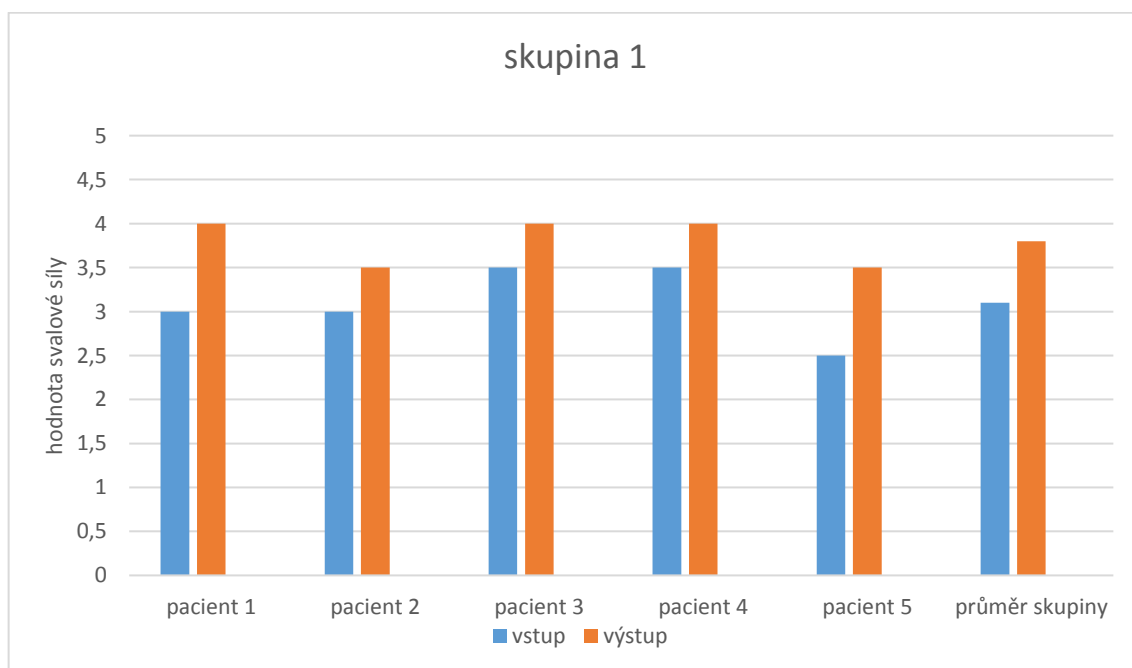
6.2 Porovnání vstupních a výstupních vyšetření skupiny 2

Po výstupním vyšetření kontrolní skupiny bylo zjištěno mírné zlepšení stoje a dechového stereotypu. Vlivem protahování došlo dále k zvětšení rozsahu pohyblivosti kořenových kloubech a páteři, v poslední řadě pak k uvolnění zkrácených svalů.

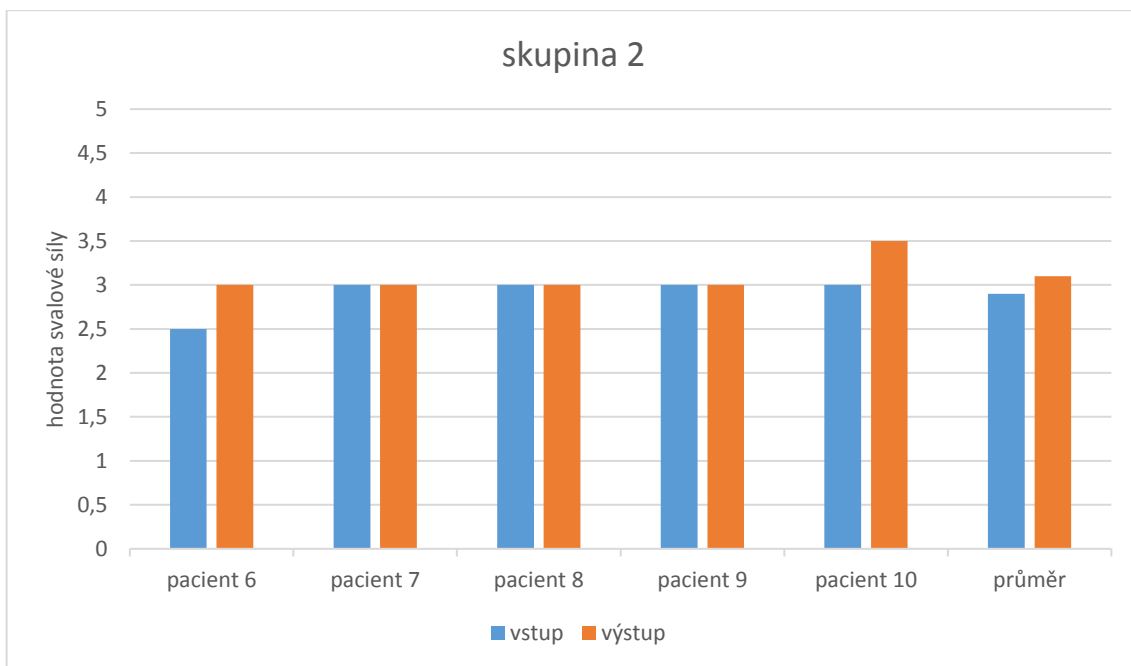
6.3 Porovnání hlavních sledovaných ukazatelů obou skupin

Po provedení výstupních vyšetření obou skupin byly vybrány dva hlavní ukazatele pro jasnější viditelnost výsledků. Prvním z nich je porovnání průměrného nárůstu svalové síly flexorů trupu podle svalového testu dle Jandy. Při vstupním vyšetření skupiny 1 se průměrně vyskytovala hodnota 3, po ukončení terapie tato hodnota vzrostla na stupeň 4-. U druhé skupiny pak průměrná hodnota při vstupním i výstupním neopustila stupeň 3. (graf 3) Druhým sledovaným ukazatelem byl aktuální stav posturálních funkcí. U skupiny 1 v tomto případě oproti vstupnímu vyšetření došlo k nárůstu funkce o 30 % (graf 4, graf 5). Skupina 2 pak vykázala vzestup funkčnosti pouze o 5 % (graf 6, graf 7).

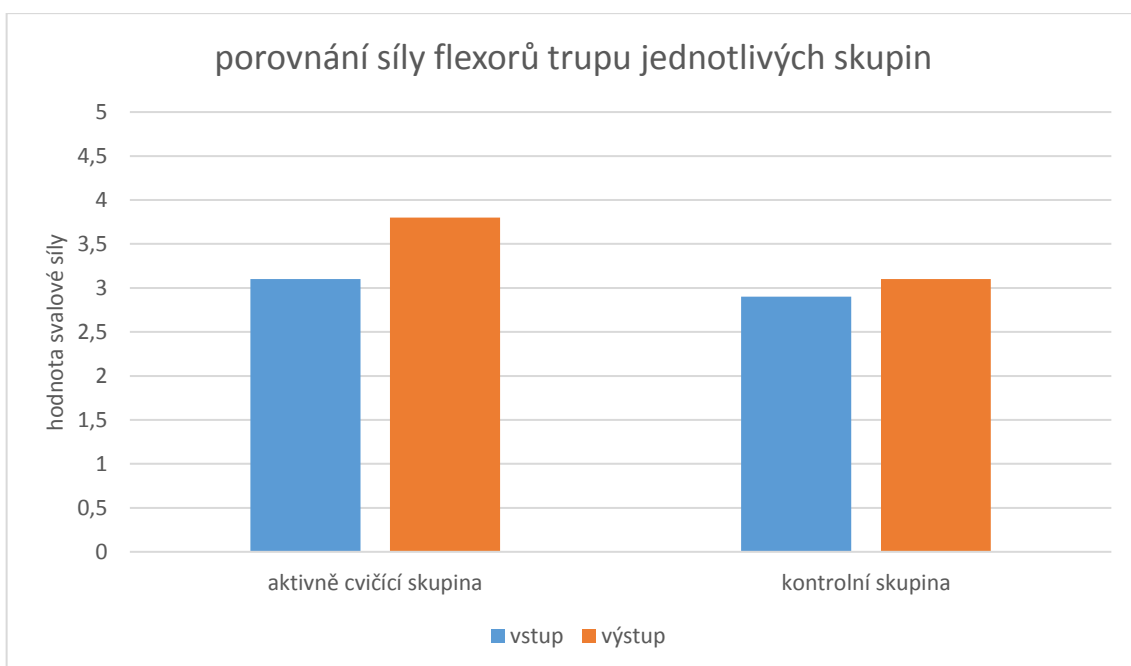
6.3.1 Porovnání síly flexorů trupu



Obrázek 5 - Graf 1, Porovnání síly flexorů trupu skupiny 1 dle výsledků svalového testu dle Jandy

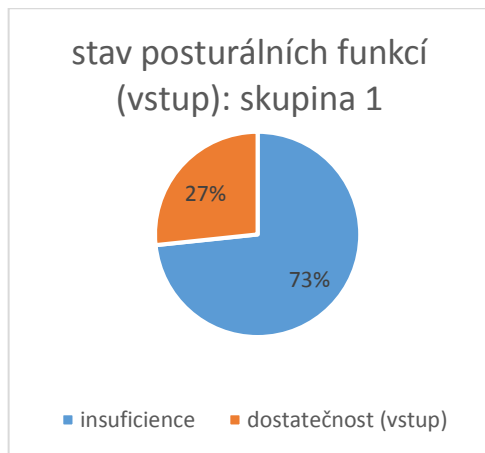


Obrázek 6 - Graf 2, Porovnání síly flexorů trupu skupiny 2 dle výsledků svalového testu dle Jandy

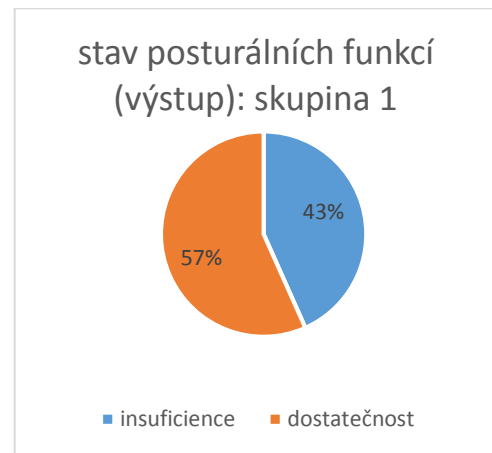


Obrázek 7 - Graf 3, Porovnání síly flexorů trupu jednotlivých skupin dle výsledků svalového testu dle Jandy

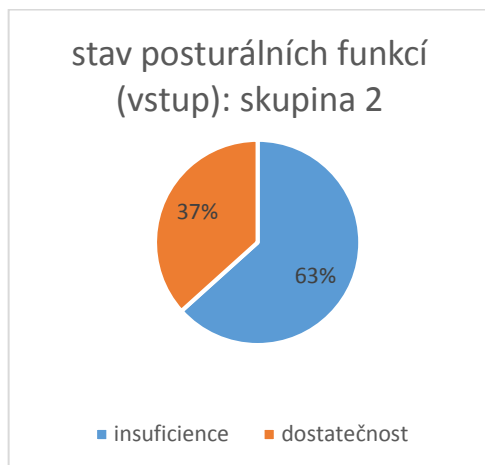
6.3.2 Porovnání stavu posturálních funkcí



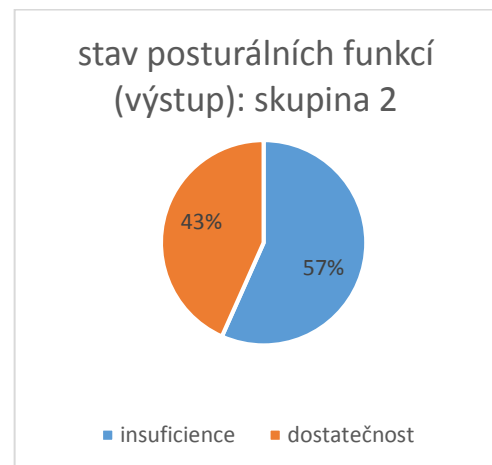
Obrázek 8 - Graf 4, Stav posturálních funkcí (vstup): skupina 1



Obrázek 9 - Graf 5, Stav posturálních funkcí (výstup): skupina 1



Obrázek 10 - Graf 6, Stav posturálních funkcí (vstup): skupina 2



Obrázek 11 - Graf 7, Stav posturálních funkcí (výstup): skupina 2

7 DISKUZE

Oslabení hlubokého stabilizačního systému je v atletice velice častým průvodním jevem vznikajícím nejčastěji nesprávnou kompenzací naplánovaného tréninku. Ač se může zdát atletika jako všestranný sport, není tomu zcela tak. Plnou všestranností se může atletický trénink chlubit pouze do období mladšího školního věku. Jakmile však mladý atlet dospěje do období staršího školního věku, začíná se v tréninku pomalu specializovat a po přechodu do kategorie dorostu je již trénink plně specializován. Vzhledem k dynamickému rozvoji dítěte v tomto období vyžaduje plánování tréninkových cyklů poměrně široké a kvalitní vzdělání trenéra. Avšak míra ani kvalita kompenzace nezávisí pouze na trenérovi. Je nezbytné, aby v tomto ohledu nebyla zanedbána ani edukace sportovce samotného.

Ve sportu prováděném nejen na vrcholové úrovni se kromě zdraví prospěšných faktorů skrývá i velké množství rizik. Jedním z nich je i psychický rozvoj v období puberty, kdy se dotyčný snaží najít sám sebe a druhak se potýká s tlakem svého okolí. Jinými slovy se snaží zapadnout. Potýkáme se zde s faktem, že má dotyčný snahu vypadat dobře navenek a zcela opomíná svaly pouhým okem neviditelné, které ale přímo odpovídají za vnitřní stabilizaci páteře. Což z dlouhodobého hlediska většinou znamená zvýšenou intoleranci k náročnější zátěži a vyšší náchylnost k úrazům. Pakliže navíc nedosahuje sportovec výkonových kvalit vrcholového sportovce, je toto jeho konání podpořeno nedostatečným dohledem odborného rehabilitačního pracovníka.

Puleo a Milroy (2014) uvádí že přestože byl kdysi běh považován pouze za prostředek k přežití nebo získání potravy, získal v dnešní době nový rozměr. Vývojem doby se pro svou minimální počáteční finanční zátěž a prakticky i zdánlivou nenáročnost posunul na místo jedné z nejoblíbenějších aktivit. Běh se, v těsném závěsu za chůzí, řadí mezi nepřírozanější lokomoční projevy člověka. Znamená to tedy, že každý jeden člověk by měl být schopen běhu a radosti z něj (pakliže ho neomezuje zdravotní handicap) [34]. Jeho běžecký projev je pak stejně jako chůze naprosto individuální. Ačkoli hovoříme o pohybu s takto vysokou individualitou, stejně jako při chůzi zde nacházíme charakteristické fáze běžeckého kroku, které definují zapojení svalů. Véle (2006) mluví ve své knize o běhu jako o cyklickém lokomočním pohybu odlišujícím se od chůze chybějící fází dvojitý opory. Znamená to že dotyčný je tedy v určité chvíli naprosto bez opory o podložku, prochází letovou fází.

Jak zmínil Chaudhari a Raabe (2017) ve svém článku, se porucha hlubokého stabilizačního systému páteře během opakujících se dynamických aktivit, jakou je například běh, může projevovat špatnou svalovou koordinací, kompenzačními pohybovými vzorci, svalovým napětím nebo zraněním na struktuře páteře [35]. Jebavý (2017) uvádí, že bez dostatečné aktivace hlubokého stabilizačního systému před silovým či jiným fyzicky náročným tréninkem se několikanásobně zvyšuje riziko poranění zejména v oblasti bederní páteře. „*Trup, ve kterém se sbíhají všechny pohybové řetězce, je základ pro náš postoj, rovnováhu a koordinovaný pohyb*“ [36, s. 27].

Páteř sama o sobě je strukturou vysoce labilní. K její podpoře je nezbytný vyvážený tonus trupového svalstva. Nestabilita v této oblasti při dlouhodobé zátěži vede nejčastěji k bolestem zad, která bez včasného zákroku později přechází do chronicity. *„S tímto typem bolestí se během svého života setká přibližně 85% veškeré populace. Můžeme říci, že tato problematika nabývá charakteru celosvětové epidemie. Bolesti zad mající původ v poruchách funkce páteře patří k nejčastějším chronickým onemocněním. Funkční poruchy jsou nejčastěji způsobeny nepřiměřenou zátěží pohybové soustavy“* [37, s. 248]. Pakliže zátěž přetrvává ve své jednostrannosti či přemíře i po tomto projevu, může se bolest řetězit dále do pohybového systému (u sprinterů zpravidla do oblasti hýžděových svalů, stehen a méně často do okolí ramenních kloubů) a tvořit náhradní pohybové stereotypy.

Zde je na místě zmínit, že vznik a následná fixace náhradních či vadných pohybových stereotypů je zde usnadněn i růstovým spurtem v období puberty. *„Období pubertální je velmi důležitou etapou v životě dítěte. Dochází k růstové akceleraci, vývoji sekundární pohlavních znaků a takzvané druhé proměně postavy – mění se tělesné proporce a tvar těla do dospělé podoby“* [38, s. 7]. Ačkoli je rychlost růstu pro každého jedince silně individuální bývá v tomto období shodně narušena koordinace pohybů, vzniká svalová disproportionality, přechodně se zhoršuje přesnost i plynulost pohybů. Svalstvo jádra je zapotřebí trénovat takovým způsobem, aby se svaly zapojovaly ke kontrakci ve správném pořadí, jedině tak mohou tvořit dostatečně pevný základ pro všechny pohyby těla [36].

Při tradičním cvičení stability hlubokého stabilizačního systému na stabilním povrchu bylo zjištěno, že je pro zvýšení aktivity středu těla méně účinné než cvičení prováděná na nestabilních zařízeních, jakým je kupříkladu závěsný systém TRX. Ačkoli se při využití závěsného systému TRX výrazně zvýšila aktivita stabilizačních funkcí trupu, tlakové zatížení páteře se příliš nezměnilo [39].

„K dosažení požadovaného efektu zvoleného kompenzačního cvičení je nutné vycházet z fyziologických poznatků o pohybovém systému, aby nedošlo k nesprávnému zatěžování během kompenzace. Pro obnovení svalové rovnováhy během kompenzačního cvičení nejprve normalizujeme poměry v periferních strukturách pohybového aparátu. Následně provedeme edukaci fyziologického (správného) způsobu provádění daného pohybu“ [37, s. 249].

Princip balančního spočívá v neustálém udržování stabilní polohy těla během nutnosti udržovat rovnováhu na nestabilní ploše či bodu opory. Využitím nestabilní plochy je zachování vzpřímené polohy značně ztíženo. Pro její udržení musíme ve větší míře a správném pořadí zapojovat takzvané posturální svaly, které odpovídají za udržení klidové pozice těla. Můžeme tedy říct, že kvalita posturálních svalů a jejich koordinace je přímo odpovědná za kvalitu držení těla. Z tohoto vychází zásadní limitující faktor, kterým je perfektní zvládnutí nejprve jednoduchých poloh [40; 41].

V rámci terapie bylo přikročeno k porovnání cíleného statického protažení v kombinaci s nácvikem dechového stereotypu oproti cílenému statickému protažení a nácviku dechového stereotypu kombinovaného s posílením hlubokého stabilizačního systému vlastní vahou jedince s balanční pomůckou. K tomu účelu byl vybrán pro svou variabilitu závěsný systém TRX. Při výběru terapie byla brána v potaz předchozí zkušenost probandů se cvičením primárně na stabilních plochách, ale i s různými labilními pomůckami. Samotná terapie byla postavena na principu pozic jaké probandi využívají v běžném životě nebo tréninku. Obecná poloha při cvičení v závěsném systému vždy vypadá tak, že je zvolená část těla zavěšena na TRX, náklonem těla oproti podložce pak můžeme snadno manipulovat se zátěží, obtížností cvičení. Díky předchozí zkušenosti probandů s využíváním balančních pomůcek při tréninku byl výrazně usnadněn počátek terapie.

Celkové výsledky výstupního vyšetření po průběhu praktické části prokázaly pozitivní výsledky terapie především u aktivně cvičící skupiny. Ačkoli se pozitivní výsledky objevily i u kontrolní skupiny, nebyly natolik výrazné jako u skupiny první. Shodně pro obě dvě skupiny došlo k uvolnění zkrácených svalů a podpoře dechového stereotypu. K výslednému porovnání pak byly zvoleny dva faktory, porovnání svalové síly flexorů trupu a souhrnné srovnání stavu posturálních funkcí, které nejvíce odrážely efekt terapie. Jednoznačně největší postup se projevil u bráničního testu a testu nitrobřišního tlaku. Tento způsob progresu přisuzují způsobu průběhu terapie jaký byl vzhledem k současné situaci umožněn.

„Reedukace posturálního programu je podle Véleho (1995) velmi složitý a dlouhodobý proces, který přeprogramuje již zafixované většinou nesprávné držení“ [37, s. 249]. Toto tvrzení mohu na základě výsledků své bakalářské práce plně podpořit, jelikož jediné posturální funkce na kterých bylo možno v rámci stanovené terapie kontinuálně pokračovat byly funkce dechové. Brániční test a test nitrobřišního tlaku vykazovali po ukončení terapie v porovnání s ostatními testy takřka stoprocentní schopnost vědomého zapojení. V ohledu podvědomého zautomatizování již byla úspěšnost nižší, nicméně považuji za úspěch terapie i tento posun. Domnívám se, že k plné podvědomé automatizaci vědomě užívaných schopností by bylo zapotřebí terapie několikanásobně delší. K zásadnějšímu ovlivnění většiny ostatních posturálních funkcí i přes poměrně rychlou reakci probandů na terapii bychom potřebovali výrazně delší spolupráci než jaká byla v současné době kvůli celostátní karanténě umožněna. Jinými slovy jak již bylo zmíněno v kapitole 5.1.7 musela být terapie skupiny 1 částečně zhruba na šest týdnů přerušena. Z původní osmitýdenní terapie cvičené se systémem TRX náhle neplánovaně vznikla terapie čtyřtýdenní předcházená osmitýdenním cíleným protahováním a nácvikem dechového stereotypu.

Jako pozitivum tohoto náhlého zvratu považuji to, že byli všichni probandi bez přípravy vhozeni do osobní odpovědnosti za průběh terapie a jejich osobní zdraví. Naprostá většina z nich se po podrobném vysvětlení terapie postavila velice zodpovědně k jejímu důslednému provedení. Hladkému průběhu terapie i přes všechna úskalí výrazně napomáhala náklonnost trenérů probandů, kteří byli rozhodnuti diskutovat i o stavbě tréninku. Jedině tvorbou vhodného kompromisu nedošlo k poškození záměru ani jedné ze zúčastněných stran.

Tento způsob úzké spolupráce s trenéry mohu jen doporučit. Umožňuje všem zainteresovaným stranám podrobnou kontrolu nad tréninkovými plány jednotlivých svěřenců. Může tak být jednodušeji zabráněno přetížení či přehlčení závodníků tréninkem. Současně tento způsob pravidelné komunikace s trenéry umožňuje rozšíření jejich obzorů v oblasti kompenzačních cvičení. Mnou zvolená forma kompenzace je jednou z mnoha balančních pomůcek využívaných běžně ve velkém množství sportovních klubů. U většiny z nich však nejsou ani z poloviny užívány jejich možnosti.

8 ZÁVĚR

Záměrem teoretické části bylo přiblížení problematiky trenérské i široké veřejnosti odbornou, ale zároveň čtivou formou. Byla zde nastíněna například základní fakta o důležitých anatomických strukturách, hlubokém stabilizačním systému, vývojových stádiích pubescenta či traumatologii týkající se dané oblasti. Čímž byl tento záměr splněn.

Cílem této práce bylo především pak navození pravidelných kompenzačních návyků probandů během klasického tréninku s důsledkem v prevenci zranění. Během speciální části probíhala kladně uvítaná edukace nejen probandů, ale i dalších dobrovolně se přidávajících svěřenců a trenérů. Motivací k sepsání a provedení této práce avšak byla i motivace probandů k pokračování v započatém sportovním snažení. Tato myšlenka nebyla bohužel naplněna na 100 %, neboť dva z probandů po ukončení společné terapie ukončili i svou atletickou kariéru. Nicméně považuji za úspěch fakt, že více než polovina probandů by v zavedené terapii rádo pokračovalo. Výsledky nám jasně demonstrují pozitivní vliv na pohybový aparát probanda a jeho funkci. Pevně věřím, že při dlouhodobém pokračování by bylo dosaženo alespoň částečného splnění stanoveného preventivního cíle.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA – alergologická anamnéza

Dex – dexter

FA – farmakologická anamnéza

GA – gynekologická anamnéza

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

RA – rodinná anamnéza

SA – sociální anamnéza

Sin – sinister

SpA – sportovní anamnéza

TRX – Total-Body Resistance Exercise

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Vydání první. Praha: karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-4101-0.. 1.
- [2] NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.
- [3] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [4] ČAPEK, Lukáš, Petr HÁJEK a Petr HENYŠ. *Biomechanika člověka*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0367-6.
- [5] NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA. *Medicínská biofyzika*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0209-9.
- [6] VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN isbn80-7254-837-9.
- [7] Balanční cvičení na labilních plochách. *Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2013 [cit. 2020-05-06]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js13/balcvic/web/pages/04-hluboky-stabilizacni-system.html>

- [8] MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. 1. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-695-3.. 5.
- [9] Acute effects of core stability exercises on balance control. *Acta Of Bioengineering And Biomechanics*. 2018, 3(20), 145-151. DOI: 10.5277/ABB-01178-2018-02.
- [10] PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Funkce - diagnostika - terapie hlubokého stabilizačního systému*. 1. vyd. Česko: I. Palaščáková Špringrová, 2010. ISBN 978-80-254-7736-6.
- [11] The Impact of Deep Muscle Training on the Quality of Posture and Breathing. *Journal of Motor Behavior*. 2017, , 219-227. ISSN 0022-2895.
- [12] Testování a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře. In: *Testování a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře* [online]. Brno: MU Brno, 2016 [cit. 2020-05-17]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/podzim2016/np2418/um/HSSP_prednaska.pdf
- [13] KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-712-7.
- [14] Posturální funkce ve sportu. In: *Posturální funkce ve sportu* [online]. Praha: czech news center a.s., 2016 [cit. 2020-05-17]. Dostupné z: <https://www.olympic.cz/upload/files/vz49og3b1p-na-telo.pdf>
- [15] KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK. *Základy klinické rehabilitace*. První vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-219-0.

- [16] SHARKEY, Brian a Steven GASKILL. *Fyziologie sportu pro trenéry*. 1. vyd. Přeložil Michal BARDA. Praha: Mladá fronta, 2019. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-4532-2.
- [17] KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.
- [18] PILNÝ, Jaroslav. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet*. Druhé, rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0757-5.
- [19] PETERSON, Lars a Per RENSTRÖM. *Sports injuries: prevention, tratment and rehabilitation*. Fourth edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017. ISBN 978-1-84184-705-4.
- [20] *Atletika pro děti*. *Atletika pro děti* [online]. Praha: český atletický svaz, b.r [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.atletikaprodeti.cz/>
- [21] Český atletický svaz. *Český atletický svaz* [online]. Praha: český atletický svaz, 2020 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.atletika.cz/clenska-sekce/mladez/>
- [22] *Jsem atlet*. *Jsem atlet* [online]. Praha: český atletický svaz, b.r [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.jsematlet.cz/>
- [23] *Atletika pro rodinu*. *Atletika pro rodinu* [online]. Praha: český atletický svaz, b.r [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.atletikaprorodinu.cz/>

- [24] Pohybová gramotnost. *Pohybová gramotnost* [online]. praha: český atletický svaz, b.r [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.pohybova-gramotnost.com/>
- [25] PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
- [26] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-393-7.
- [27] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-7013-160-8.
- [28] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
- [29] HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-384-8.
- [30] Aplikace dynamického a statického strečinku. *Aplikace dynamického a statického strečinku* [online]. Brno: Fakulty sportovních studií Masarykovy univerzity, 2011 [cit. 2020-06-03]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/strecink/?stranka=druhy-strecinku>

- [31] JEBAVÝ, Radim a Tomáš ZUMR. *Posilování s balančními pomůckami*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5130-6.
- [32] TRX. *TRX* [online]. nevedeno: Lukáš Dubina, 2020 [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.trxsystem.cz/>
- [33] *Vlastní zdroj*.
- [34] PULEO, Joe a Patrick MILROY. *Běhání - anatomie*. 1. vyd. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0358-6.
- [35] Biomechanical consequences of running with deep core muscle weakness. *Journal Of Biomechanics*. 2017, (67), 98-105. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.11.037.
- [36] JEBAVÝ, Radim. *Rozvoj silových schopností na nestabilních plochách*. Vydání první. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3665-8.
- [37] Vliv cílené pohybové aktivity na utváření návyku správného držení těla. *Studia kinanthropologica*. 2012, **13**(3), 248-254. ISSN 1213-2101.
- [38] *Příčiny a důsledky chybné fixace základních pohybových stereotypů*. Praha, 2015.. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Doc. RNDr. Petr Sedlak, Ph.D.
- [39] Core Muscle Activity during TRX Suspension Exercises with and without Kinesiology Taping in Adults with Chronic Low Back Pain:

Implications for Rehabilitation. *Evidence-based Complementary & Alternative Medicine*. 2015, 6(21), 1-6. ISSN 1741-427X.

- [40] *Balanční cvičení jako podpůrný prostředek kompenzace ve sportu*. Brno, 2009.. Bakalářská práce. MASARYKOVA UNIVERZITA. Vedoucí práce Mgr. Lenka Beránková, Ph.D.
- [41] *Využití balančních pomůcek pro zpevnění hlubokého stabilizačního systému*. Brno, 2011.. Bakalářská práce. MASARYKOVA UNIVERZITA. Vedoucí práce PaedDr. Hana Vrtělová.

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1, Rozdělení lokálních a globálních stabilizátorů [10]	16
Obrázek 2, Brániční dýchání – pohyb bránice při výdechu (nahore) a při nádechu (dole) [12]	18
Obrázek 3, Brániční dýchání – pohyb sternu ventrálně při nádechu [12]	19
Obrázek 4, Fyziologické zapojení bránice a trupových svalů do posturální funkce [14]	23
Obrázek 5 - Graf 1, Porovnání síly flexorů trupu skupiny 1 dle výsledků svalového testu dle Jandy	83
Obrázek 6 - Graf 2, Porovnání síly flexorů trupu skupiny 2 dle výsledků svalového testu dle Jandy	84
Obrázek 7 - Graf 3, Porovnání síly flexorů trupu jednotlivých skupin dle výsledků svalového testu dle Jandy	84
Obrázek 8 - Graf 4, Stav posturálních funkcí (vstup): skupina 1	85
Obrázek 9 - Graf 5, Stav posturálních funkcí (výstup): skupina 1	85
Obrázek 10 - Graf 6, Stav posturálních funkcí (vstup): skupina 2	85
Obrázek 11 - Graf 7, Stav posturálních funkcí (výstup): skupina 2	85
obrázek 12 [32]	108
obrázek 13 [32]	108
obrázek 14 [32]	109
obrázek 15 [32]	109
obrázek 16 [32]	110
obrázek 17 [32]	111
obrázek 18 [32]	112
obrázek 19 [32]	112
obrázek 20 [32]	113
obrázek 21 [32]	113
obrázek 22 [32]	114

obrázek 23 [32].....	114
obrázek 24 [32].....	115
obrázek 25 [32].....	115
obrázek 26 [32].....	116
obrázek 27 [32].....	117
obrázek 28 [32].....	118
obrázek 29 [32].....	118
obrázek 30 [32].....	119
obrázek 31 [32]	120
obrázek 32 [32].....	120
obrázek 33 [32].....	121
obrázek 34 [32].....	121

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1, Anamnéza [30]	44
Tabulka 2, Vyšetření stoje [30]	45
Tabulka 3, Goniometrie [30]	45
Tabulka 4, Vyšetření pohyblivosti páteře [30]	45
Tabulka 5, Vyšetření hypermobility [30]	45
Tabulka 6, Svalový test [30]	46
Tabulka 7, Vyšetření zkrácených svalů [30]	46
Tabulka 8, Vyšetření chůze [30]	46
Tabulka 9, Vyšetření posturálních funkcí [30]	47
Tabulka 10, Vyšetření pohybových stereotypů [30]	47
Tabulka 11, Anamnéza [30]	47
Tabulka 12, Vyšetření stoje [30]	48
Tabulka 13, Goniometrie [30]	48
Tabulka 14, Vyšetření pohyblivosti páteře [30]	48
Tabulka 15, Vyšetření hypermobility [30]	49
Tabulka 16, Svalový test [30]	49
Tabulka 17, Vyšetření zkrácených svalů [30]	49
Tabulka 18, Vyšetření chůze [30]	50
Tabulka 19, Vyšetření posturálních funkcí [30]	50
Tabulka 20, Vyšetření pohybových stereotypů [30]	50
Tabulka 21, Anamnéza [30]	51
Tabulka 22, Vyšetření stoje [30]	51
Tabulka 23, Goniometrie [30]	52
Tabulka 24, Vyšetření pohyblivosti páteře [30]	52
Tabulka 25, Vyšetření hypermobility [30]	52
Tabulka 26, Svalový test [30]	53
Tabulka 27, Vyšetření zkrácených svalů [30]	53

Tabulka 28, Vyšetření chůze [30]	53
Tabulka 29, Vyšetření posturálních funkcí [30]	54
Tabulka 30, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	54
Tabulka 31, Anamnéza [30]	54
Tabulka 32, Vyšetření stoje [30].....	55
Tabulka 33, Goniometrie [30].....	55
Tabulka 34, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	55
Tabulka 35, Vyšetření hypermobility [30]	56
Tabulka 36, Svalový test [30].....	56
Tabulka 37, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	56
Tabulka 38, Vyšetření chůze [30]	57
Tabulka 39, Vyšetření posturálních funkcí [30]	57
Tabulka 40, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	57
Tabulka 41, Anamnéza [30]	58
Tabulka 42, Vyšetření stoje [30].....	58
Tabulka 43, Goniometrie [30].....	59
Tabulka 44, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	59
Tabulka 45, Vyšetření hypermobility [30].....	59
Tabulka 46, Svalový test [30].....	60
Tabulka 47, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	60
Tabulka 48, Vyšetření chůze [30].....	60
Tabulka 49, Vyšetření posturálních funkcí [30]	61
Tabulka 50, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	61
Tabulka 51, Anamnéza [30]	63
Tabulka 52, Vyšetření stoje [30].....	64
Tabulka 53, Goniometrie [30].....	64
Tabulka 54, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	64
Tabulka 55, Vyšetření hypermobility [30]	64
Tabulka 56, Svalový test [30].....	65

Tabulka 57, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	65
Tabulka 58, Vyšetření chůze [30]	65
Tabulka 59, Vyšetření posturálních funkcí [30]	66
Tabulka 60, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	66
Tabulka 61, Anamnéza [30]	66
Tabulka 62, Vyšetření stoje [30].....	67
Tabulka 63, Goniometrie [30].....	67
Tabulka 64, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	67
Tabulka 65, Vyšetření hypermobility [30]	68
Tabulka 66, Svalový test [30].....	68
Tabulka 67, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	68
Tabulka 68, Vyšetření chůze [30]	69
Tabulka 69, Vyšetření posturálních funkcí [30]	69
Tabulka 70, Vyšetření pohybových stereotypů [30]	69
Tabulka 71, Anamnéza [30].....	70
Tabulka 72, Vyšetření stoje [30]	70
Tabulka 73, Goniometrie [30].....	71
Tabulka 74, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	71
Tabulka 75, Vyšetření hypermobility [30].....	71
Tabulka 76, Svalový test [30].....	72
Tabulka 77, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	72
Tabulka 78, Vyšetření chůze [30].....	72
Tabulka 79, Vyšetření posturálních funkcí [30].....	73
Tabulka 80, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	73
Tabulka 81, Anamnéza [30]	73
Tabulka 82, Vyšetření stoje [30].....	74
Tabulka 83, Goniometrie [30].....	74
Tabulka 84, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	74
Tabulka 85, Vyšetření hypermobility [30]	75

Tabulka 86, Svalový test [30].....	75
Tabulka 87, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	75
Tabulka 88, Vyšetření chůze [30]	76
Tabulka 89, Vyšetření posturálních [30].....	76
Tabulka 90, Vyšetření pohybových stereotypů [30].....	76
Tabulka 91, Anamnéza [30]	77
Tabulka 92, Vyšetření stoje [30].....	77
Tabulka 93, Goniometrie [30].....	78
Tabulka 94, Vyšetření pohyblivosti páteře [30].....	78
Tabulka 95, Vyšetření hypermobility [30]	78
Tabulka 96, Svalový test [30].....	79
Tabulka 97, Vyšetření zkrácených svalů [30].....	79
Tabulka 98, Vyšetření chůze [30]	79
Tabulka 99, Vyšetření posturálních funkcí [30]	80
Tabulka 100, Vyšetření pohybových stereotypů [30]	80

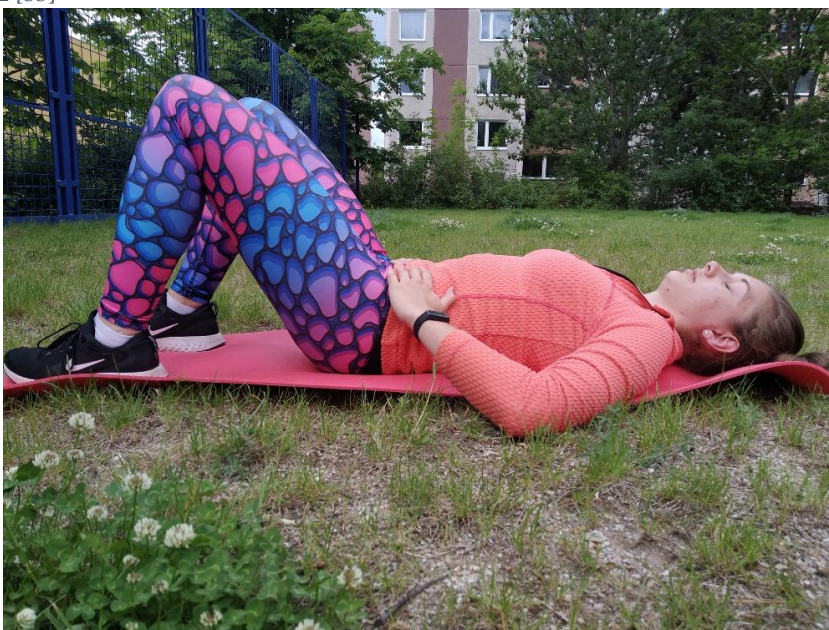
13 SEZNAM PŘÍLOH

příloha 1, Nácvik dechového stereotypu	108
příloha 2, Protážení břišních svalů a flexorů kyčle	109
příloha 3, Protážení flexorů kyčle a extenzorů kolene.....	110
příloha 4, Protážení flexorů kolene a extenzorů kyčle.....	111
příloha 5, Protážení flexorů kolene, extenzorů kyčle.....	112
příloha 6, Protážení flexorů kyčle a gluteálního svalstva.....	113
příloha 7, Protážení flexorů kyčle	114
příloha 8, Protážení flexorů kyčle	115
příloha 9, Ukázka cvičení v závěsu	116
příloha 10, Ukázka cvičení v závěsu	117
příloha 11, Ukázka cvičení v závěsu	118
příloha 12, Ukázka cvičení v závěsu	119
příloha 13, Ukázka cvičení v závěsu	120
příloha 14, Ukázka cvičení v závěsu	121

příloha 1, Nácvik dechového stereotypu



obrázek 12 [33]



obrázek 13 [33]

Nácvik dechového stereotypu – V rámci vstupního vyšetření byla zjištěna drtivá převaha horního hrudního typu dýchání. Bylo tedy nezbytné edukovat probandy k nácviku jiných typů dýchání, jakým je například dýchání břišní, dolní hrudní či brániční, aby došlo k aktivaci bránice a možnosti přestavby dechového stereotypu.

příloha 2, Protážení břišních svalů a flexorů kyčle



obrázek 14 [33]



obrázek 15 [33]

Protážení břišních svalů a flexorů kyčle - Během provádění cviku nesmí dojít ke kontrakci gluteálních svalů či nadměrné aktivaci paravertebrálních svalů, hlava je nesena během celého pohybu v prodloužení páteře. Využíváme opory o symfýzu a dlaně.

příloha 3, Protážení flexorů kyčle a extenzorů kolene



obrázek 16 [33]

Protážení flexorů kyčle a extenzorů kolene – Při provádění cviku nesmí dojít k anteverzi pánve, cvičící by měl být během cviku celkově relaxován.

příloha 4, Protahání flexorů kolene a extenzorů kyčle



obrázek 17 [33]

Protahání flexorů kolene a extenzorů kyčle – Cvičící je relaxován, pánev v nulovém postavení, flektovaná končetina je přitahována ve své ose.

příloha 5, Protahání flexorů kolene, extenzorů kyčle



obrázek 18 [33]



obrázek 19 [33]

Protahání flexorů kolene, extenzorů kyčle (při flexi trupu i zádového svalstva převážně kontralaterální strany k extendované DK) - Kontralaterální HK se cvičící snaží dosáhnout ke špičce extendované DK. Častou chybou bývá semiflexe kolene u původně extendované DK.

příloha 6, Protahání flexorů kyčle a gluteálního svalstva



obrázek 20 [33]



obrázek 21 [33]

Protahání flexorů kyčle (zejména v sedu) a gluteálního svalstva (především po uvolnění trupu do lehu) – Cvik by měl být správně prováděn rovnoměrně v ose trupu.

příloha 7, Protážení flexorů kyčle



obrázek 22 [33]



obrázek 23 [33]

Protážení flexorů kyčle – Výchozí polohou je klek na jednom koleni. K protážení dochází při posunu trupu kupředu a současným provedením mírné retroverze pánve.

příloha 8, Protážení flexorů kyčle



obrázek 24 [33]



obrázek 25 [33]

Protážení flexorů kyčle, obměna předchozího cviku (příloha 7) – Stejná výchozí poloha jako u předchozího cviku. Při provedení mírné retroverze pánve flektujeme koleno zadní nohy.

příloha 9, Ukázka cvičení v závěsu



obrázek 26 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je vzpor. Cvičící přenáší mírně váhu směrem dopředu a dozadu. Během cviku udržujeme správné výchozí nastavení. Dochází k aktivaci veškerého trupového svalstva. Častou chybou bývá výrazná bederní hyperlordóza, výrazná hrudní kyfóza a předsunuté držení hlavy.

příloha 10, Ukázka cvičení v závěsu



obrázek 27 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je vzpor. S výdechem provádíme střídavou flexi kolene pravé a levé DK. Během cviku dochází k tonizaci trupového svalstva s důrazem na šikmé břišní svalstvo. Častou chybou bývá výrazná bederní hyperlordóza, výrazná hrudní kyfóza a předsunuté držení hlavy.

příloha 11, Ukázka cvičení v závěsu



obrázek 28 [33]



obrázek 29 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je vzpor. S výdechem přitahujeme současně obě DK k jedné HK, střídáme strany. Obtížnost regulujeme mírou rotace trupu. Častou chybou bývá výrazná bederní hyperlordóza, výrazná hrudní kyfóza a předsunuté držení hlavy.



obrázek 30 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je vzpor. S výdechem vedeme pánev směrem vzhůru do tzv. střechy. Pohyb musí být prováděn plynule. Častou chybou bývá výrazná bederní hyperlordóza, výrazná hrudní kyfóza a předsunuté držení hlavy ve výchozí poloze a provádění cviku švihem. Jedná se o náročný komplexní cvik vhodný pro zdatnější jedince.

příloha 13, Ukázka cvičení v závěsu



obrázek 31 [33]



obrázek 32 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je podpor na boku, horní končetina v upažení. Obě DK, páteř i hlava by měly být v rovině. S výdechem provádíme rotaci trupu vedenou horní HK. Častou chybou bývá výrazná bederní hyperlordóza, výrazná hrudní kyfóza, předsunuté držení hlavy a nedodržení roviny segmentů ve výchozí poloze. Cvik je zaměřen na stimulaci šikmého břišního a mezilopatkového svalstva.

příloha 14, Ukázka cvičení v závěsu



obrázek 33 [33]



obrázek 34 [33]

Ukázka cvičení v závěsu – Výchozí polohou je stoj, HKK vzpažené. S výdechem pouštíme pánev i trup směrem dozadu, HK pouštíme do předpažení, s nádechem se vracíme zpět do výchozí polohy. Cvikem stimulujeme svalstvo celé horní poloviny těla, zejména oblasti ramen a dolních fixátorů lopatek. Častou chybou bývá přílišné uvolnění břišní stěny, bederní hyperlordóza a elevace ramen.