

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

**PAVLÍNA
RAMPOUCHOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Fyzioterapeutická intervence gymnastů mladšího školního věku

Physiotherapy Intervention of School Age Gymnasts

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: PhDr. Andrea Hašková

Pavína Rampouchová

Kladno, květen 2019



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Rampouchová** Jméno: **Pavína** Osobní číslo: **465602**
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:

Fyzioterapeutická intervence gymnastů mladšího školního věku

Název bakalářské práce anglicky:

Physiotherapy Intervention for School Age Gymnasts

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce bude zaměřena na kompenzační cvičení skupiny dívek a chlapců v mladším školním věku, kteří se aktivně věnují sportovní gymnastice. Bude se týkat především zlepšení pohybových stereotypů v souvislosti s předcházením vzniku úrazů při tomto sportu. Teoretická část bude věnována vlivu sportovní gymnastiky na vývoj lidského těla a možnosti jeho ovlivnění. V metodické části budou uvedeny vyšetřovací a terapeutické metody. Ve speciální části budou zpracovány kazuistiky jednotlivých gymnastů a gymnastek, na základě kterých, budou následně vytvořeny cvičební jednotky. V praktické části budou uvedeny jednotlivé cviky, které budou s pacienty prováděny za účelem zlepšení pohybových stereotypů, ovlivnění svalových dysbalancí a držení těla. Závěrem bude porovnání výsledků cvičebních jednotek obou skupin dětí. Následovat bude edukace pacientů, jak správně pracovat, aby nedocházelo k přetěžování určitých svalových skupin.

Seznam doporučené literatury:

- [1] SKOPOVÁ, Marie a Miroslav ZÍTKO, Základní gymnastika, ed. 3, Praha: Karolinum, 2013, ISBN 978-80-246-2194-4
- [2] PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid, Akrální vzpěrná cvičení pro napřmená záda u kojenců a dětí, ed. 3, Čelákovice: ACT centrum, 2018, ISBN 978-80-906440-8-3
- [3] KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK, Základy klinické rehabilitace, ed. 1, Praha: Galén, 2015, ISBN 978-80-7492-219-0

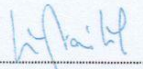
Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

PhDr. Andrea Hašková

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

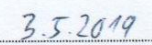
Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**

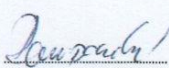

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


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

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinen(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 Fyzioterapeutická intervence gymnastů mladšího školního věku 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).

V Kladně dne 10.05.2019

.....
podpis

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat paní PhDr. Andree Haškové za cenné rady a připomínky při vedení této bakalářské práce. Dále patří mé poděkování gymnastům a gymnastkám, za spolupráci a vzornou docházku na cvičební jednotky. V neposlední řadě děkuji také oddílu Sportovní gymnastiky tělocvičné jednoty Sokola Kolín, za poskytnutí prostor při provádění praktické části bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce pojednává o fyzioterapeutické intervenci gymnastů mladšího školního věku. Zaměřuje se na ovlivnění svalových dysbalancí a nevhodných pohybových návyků u vybraných skupin gymnastů. Na základě vstupního vyšetření jsou vytvořeny cvičební jednotky, obsahující kompenzační, protahovací a posilovací cviky.

Práce se skládá z několika částí. První část Současný stav se věnuje popisu sportovní gymnastiky, informuje o tělesné zdatnosti dětí, specifikuje senzitivní období pro vývoj dětské motoriky a v neposlední řadě obsahuje také příklady nejčastějších zranění při sportovní gymnastice. Následuje část metodická, kde jsou uvedeny vyšetřovací a terapeutické postupy potřebné k vypracování této práce. V části speciální se nachází kineziologické rozborů gymnastů, dlouhodobý terapeutický plán a je zde znázorněn průběh terapie. Získané informace jsou v následující části Výsledky porovnány, dále jsou v této části představeny změny, ke kterým během terapie došlo a je zde uveden celkový efekt prováděné terapie.

Klíčová slova

Sportovní gymnastika; pohybové stereotypy; fyzioterapeutická intervence; mladší školní věk; akrální koaktivační terapie;

Abstract

This bachelor thesis deals with physiotherapeutic intervention of school age gymnasts. It is focused on the influence of muscular dysbalance and improper motional habits in groups of chosen gymnasts. There are a few therapeutic units based on initial examination. Each therapeutic unit contains compensatory, stretching and workout exercises.

This thesis consists of many parts. First part – current status describes artistic gymnastics, gives information about children physical ability, specifies sensitive period for children progression of motor activity and lists the main injuries in artistic gymnastics. In next – methodologic part – there are examinational and therapeutic procedures given, which are used in this thesis. The special part occurs kinesiological analysis of children, long-term therapeutic plane and the course of therapy. Gained information are compared in the next part – results. This part represents changes which came up during the therapy. There is also mentioned the total effect of the whole therapy.

Keywords

Artistic gymnastics; motional stereotypes; physiotherapeutic intervention; school age; acral coactivation therapy;

Obsah

1	Úvod	10
2	Současný stav	11
2.1	Gymnastika.....	11
2.2	Sportovní gymnastika	11
2.2.1	Sportovní gymnastika žen	12
2.2.2	Sportovní gymnastika mužů	12
2.2.3	Typ zátěže při sportovní gymnastice	13
2.3	Tělesná zdatnost	14
2.3.1	Pohybové schopnosti	14
2.3.2	Pohybové dovednosti	15
2.3.3	Držení těla	16
2.3.4	Posturální aktivita	17
2.4	Kontraktilní tkáně.....	18
2.4.1	Kosterní svaly	18
2.5	Pohyb obecně	19
2.6	Poruchy pohybového systému	21
2.7	Senzitivní období pro vývoj dětské motoriky	21
2.8	Rozdíly mezi dětmi a dospívajícími.....	23
2.9	Flexibilita.....	24
2.10	Nejčastější zranění	24
2.10.1	Úrazy dětí	25
2.10.2	Předcházení vzniku úrazu	25
3	Cíl práce.....	26

4	Metodika	27
4.1	Použité vyšetřovací metody	27
4.2	Použité terapeutické metody	36
4.3	Popis pracoviště	41
5	Speciální část.....	42
5.1	Vstupní kineziologická vyšetření	42
5.2	Závěr vstupních vyšetření.....	65
5.3	Dlouhodobý terapeutický plán.....	66
5.4	Průběh terapie	67
5.5	Výstupní kineziologická vyšetření.....	70
5.6	Závěr výstupních vyšetření	73
6	Výsledky.....	74
7	Diskuze	82
8	Závěr	88
9	Seznam použitých zkratk.....	89
10	Seznam použité literatury	91
11	Seznam použitých obrázků	94
12	Seznam použitých tabulek.....	95
13	Seznam příloh	97

1 ÚVOD

Jako téma své bakalářské práce jsem zvolila fyzioterapeutickou intervenci gymnastů mladšího školního věku. Toto téma je mi velmi blízké, protože se již 17 let sportovní gymnastice věnuji. Chtěla bych touto prací zdůraznit, jak je důležité věnovat pozornost kompenzačnímu cvičení při sportovní gymnastice.

Sportovní gymnastika tvoří základ pro všechny ostatní sporty. Považuji tedy za vhodné přivádět děti v mladém věku na gymnastiku, při které získají vhodný pohybový základ, který poté můžou využít při jiných sportech. Sportovní gymnastika jako vrcholový sport je ovšem fyzicky velmi náročná. Fyzioterapeutická kompenzační cvičení tedy tvoří nedílnou součást tréninku.

Celá práce vede k edukaci gymnastů a jejich trenérů. Je nutné, neopomínat fyzioterapeutická kompenzační cvičení při vykonávání fyzicky velmi náročného sportu. Nedostatečné kladení důrazu na správnost provedení či úspěchání učení nových gymnastických prvků může u dětí vést ke vzniku svalových dysbalancí, vadnému držení těla nebo zbytečnému přetěžování určitých svalových skupin. Následně dochází snadněji ke vzniku různých úrazů. Při zvolení vhodných cviků, kompenzujících sportovcovu každodenní aktivitu, lze poté snadněji a rychleji dosáhnout lepších výsledků.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Gymnastika

Počátky samotné gymnastiky sahají až do starověkého Řecka a Říma. V té době byl gymnastikou myšlen soubor různých pohybových aktivit, zlepšujících fyzickou kondici jedince. Postupně docházelo k oddělování konkrétních částí cvičení a začala vznikat nová odvětví gymnastiky. Postupem času byla zařazována jako tělesná výchova do škol. Za rozvoj gymnastických cvičení v českých zemích se zasloužil především dr. Miroslav Tyrš, který zde zavedl svůj tělovýchovný systém. Tělesnou výchovu chápal jako propojení výchovy mravní, rozumové a estetické. Založil také významný spolek českého dobrovolného tělovýchovného hnutí Sokol, který u nás funguje dodnes. Poté začaly postupně vznikat jednotlivé tělocvičné jednoty a následně i sportovní kluby, provozující konkrétně sportovní gymnastiku. (1)

2.2 Sportovní gymnastika

Sportovní gymnastika je individuálním sportem, který se dělí na gymnastiku ženskou a mužskou. Samotná sportovní gymnastika byla poprvé zařazena do programu letních olympijských her v roce 1896. Závodnice a závodníci předvádí sestavy na jednotlivých nářadích, za které jsou následně hodnoceni příslušnou známkou. Tento náročný sport vyžaduje vysokou míru kloubní pohyblivosti, obratnosti, rychlosti a síly. (2)

O zviditelnění sportovní gymnastiky ve světě se v poslední době zasloužila americká gymnastka Simone Biles, která je nyní jednou z nejlepších gymnastek historie, a to jako čtyřnásobná olympijská vítězka a desetinásobná vítězka mistrovství světa. (3)

V České republice ve 20.století sportovní gymnastiku zviditelnila Věra Čáslavská, sedminásobná olympijská vítězka, čtyřnásobná mistryně světa a jedenáctinásobná mistryně Evropy. (4)

2.2.1 Sportovní gymnastika žen

Sportovní gymnastika žen je individuální sport, při kterém závodnice předvádějí své sestavy na čtyřech nářadích, jimiž jsou: přeskok, bradla o nestejně výšce žerdí, kladina a prostná. Pro jednotlivá nářadí jsou vytvořeny skladební požadavky, které by měla sestava obsahovat, aby mohla závodnice dosáhnout co nejvyššího bodového ohodnocení. Za předvedené sestavy jsou gymnastky následně hodnoceny kvalifikovanými rozhodčími, kteří jim udělí odpovídající známku. Rozhodčí kladou důraz nejen na správnost provedení gymnastických a akrobatických prvků, ale i na estetický dojem, jaký ze závodnice vyzařuje. Při cvičení na prostných je gymnastka doprovázena hudbou. Cílem je dosáhnout co nejvyšší známky. Ženská gymnastika se dělí do třech základních soutěží (závod na jednotlivých nářadích, víceboj jednotlivkyň a víceboj družstev). Sportovní gymnastika žen je zařazena do programu letních olympijských her od roku 1928. (5)

2.2.2 Sportovní gymnastika mužů

Mezi mužské disciplíny patří prostná, kůň, kruhy, přeskok, bradla a hrazda. Stejně jako u ženské gymnastiky předvádí i muži sestavy složené z různých akrobatických a gymnastických prvků, za které jsou následně ohodnoceni známkou. Mužská gymnastika je také rozdělena do třech základních soutěží (závod na jednotlivých nářadích, víceboj jednotlivců a víceboj družstev). (4)

2.2.3 Typ zátěže při sportovní gymnastice

Trénink sportovní gymnastiky představuje rychlostně – vytrvalostní zátěž, při které převládá anaerobní metabolismus (bez přístupu kyslíku). Je to aktivita srovnatelná například s během na 400 metrů. Doba trvání se udává v rozmezí 45-60 sekund. Jedna gymnastická sestava trvá vždy do 60 sekund, s výjimkou akrobacie. Mužská sestava na akrobacii trvá nejdéle 70 sekund a ženská sestava 90 sekund. Jako zdroj k obnově adenosintrifosfátu (ATP) je vedle kreatinfosfátu využívána především glukóza. Vzhledem k vyšší intenzitě zátěže a krátké době trvání se ještě nestačí rozvinout spalování glykogenu (glukózy) s plným využíváním molekulárního kyslíku. Glukóza se spaluje formou anaerobní glykolýzy za vzniku kyseliny mléčné – laktátu. Anaerobní glykolýza je sice energeticky mnohem více náročná než oxidativní fosforylace, ale nastupuje rychleji. Během anaerobní glykolýzy dochází ke štěpení glukózy na laktát. Ke štěpení glukózy je třeba její molekuly aktivovat fosforylací (za současné spotřeby 2 ATP). Při následné přeměně na pyruvát se uvolní energie, která odpovídá 4 ATP. Čistý výtěžek je tedy jen 2 ATP. Nevýhodou anaerobní glykolýzy je malá efektivita a vznik kyseliny mléčné, která brání dalšímu pokračování sportovního výkonu. Výhodou je její pohotovost, možnost organismu využít ji v situaci, kdy se oxidativní fosforylace ještě nestačila dostavit (při začátku sportovního výkonu, sprint), ale také v situaci, kdy oxidativní fosforylace již dosáhla maxima a organismus sportovce již není schopen ji zvýšit (intenzita zátěže je nad úroveň anaerobního prahu, závěrečný finiš). (6)

Energetický substrát pro anaerobní glykolýzu představuje polysacharid glykogen. Nachází se v kosterních svalech (cca 250-350 g) a v játrech (80 g). Makromolekula glykogenu je tvořena dlouhými polysacharidovými řetězci, které obsahují 200-600 molekul glukózy. Glykogen samovolně neprochází přes buněčnou membránu. Proto se molekuly glukózy postupně odštěpují a během procesu anaerobní glykolýzy dochází za současné spotřeby ATP k jejich přeměně

na pyruvát a laktát. Také přitom vzniknou 2 molekuly ATP. Vzniklá energie je dále ve svalu poskytnuta k přeměně aktinu a myozinu na vytvoření aktinomyozinového komplexu, a tedy ke vzniku svalové kontrakce. (6)

Glykolytickým odbouráváním 1 molekuly glukózy vzniknou 2 molekuly laktátu. Z toho plyne, že při rychlostně – vytrvalostní zátěži se velmi intenzivně tvoří kyselina mléčná. Tato zátěž lze opakovat ve stejné kvalitě nejdříve po jednom dni odpočinku. Za tuto dobu se kompletně obnoví zásoby makroergních fosfátů a ze svalů se odstraní všechny laktát. (6)

2.3 Tělesná zdatnost

Základním biologickým projevem a potřebou člověka je tělesný pohyb. Aby mohl být samotný pohyb realizován, je potřeba hybný systém. Na jeho funkci se podílí tři základní části. První částí je pohybové ústrojí, které má složku aktivní (kontraktilní elementy) a pasivní (kostra, vazivová část svalů, pojivová tkáň). Druhou částí jsou energetické systémy, díky kterým se dostává ke kosterním svalům potřebné množství energie pro vyvolání svalové kontrakce. Třetí částí hybného systému je řídicí složka, tedy nervové struktury centrálního a periferního nervstva. Pomocí nich je zajišťována spolupráce všech zapojených systémů. Mechanismus řízení motoriky dokáže zpracovat obrovské množství informací, které jsou přijímány z několika receptorů (exteroreceptory, interoreceptory, proprioreceptory). Dále je pak porovnává s předchozími zkušenostmi a vytváří dokonalý vzorec výstupní motorické informace. (1)

2.3.1 Pohybové schopnosti

Rychlost, síla, vytrvalost a obratnost jsou čtyři základní pohybové schopnosti. Lze je definovat jako vrozené předpoklady organismu k pohybové činnosti. V průběhu života postupně dochází k jejich rozvoji. Pohybové schopnosti

od sebe nelze oddělovat, protože každý pohyb obsahuje část rychlostní, silovou, vytrvalostní i obratnostní. Je možné rozdělit je pouze na schopnosti kondiční, které úzce souvisí s energetickými možnostmi organismu nebo schopnosti koordinační, které se zaměřují na procesy řízení a regulace pohybu. (1)

Pomocí přesně cílených gymnastických cvičení je možné pozitivně ovlivňovat funkční přípravu hybného systému jedince. Soubor správně vedených cvičebních jednotek tedy může vést k rozvoji tělesné zdatnosti. (1)

Moderní pojetí tělesné zdatnosti nabízí dvě kategorie:

- výkonově orientovaná zdatnost – pohybové výkony ve sportovních specializacích
- zdravotně orientovaná zdatnost – ovlivňuje zdravotní stav, působí preventivně proti pohybové nečinnosti (1)

Ve vrcholových sportech se setkáváme s výkonově orientovanou zdatností. Při hodnocení její úrovně posuzujeme tři faktory:

- strukturální – výška, hmotnost, BMI
- funkční – aerobní zdatnost, svalová zdatnost, flexibilita
- držení těla (1)

2.3.2 Pohybové dovednosti

Další složkou potřebnou k rozvoji motorických dovedností při sportech jsou pohybové dovednosti. Na rozdíl od pohybových schopností, které má každý jedinec vrozené, jsou pohybové dovednosti především získané. K jejich rozvoji dochází průběžně během života. Děti se neustále učí novým pohybovým dovednostem. Samotnou pohybovou dovednost lze definovat jako způsobilost k výkonu specifického pohybu. Průběh daného specifického pohybu je možné

korigovat na základě zpětnovazební kontroly. Specifickým pohybem je myšlen konkrétní cvik. Proces získávání určitých pohybových dovedností se nazývá pohybové učení, jehož základem je opakování. První zdařený pokus tedy neznamená, že daný cvik jedinec již umí, může to být náhoda. K osvojení a úplnému naučení konkrétních prvků je třeba čas. (7)

2.3.3 Držení těla

Správné držení těla tvoří základní podmínku pro vykonávání všech sportů. Především ve sportovní gymnastice je na držení těla kladen velký důraz. Při nesprávném držení těla může při výkonu vrcholového sportu snadno dojít k přetížení různých svalových skupin, nesprávné biomechanice pohybu, vzniku svalových dysbalancí a sportovec se může snadněji zranit. Obecně lze říci, že držení těla je vnější projev stavu hybného systému člověka. Je jím myšleno prostorové uspořádání jednotlivých částí těla při pohybu. Stav a kvalita držení těla úzce souvisí se stavem kosterního svalstva sportovce. Je důležitá především rovnováha posturálního a fázického svalstva. Dále je držení těla ovlivněno tvarem páteře, celkovým stavem nervové soustavy, psychickým stavem, věkem a mnoha dalšími vnějšími či vnitřními faktory. Držení těla je možné rozdělit do dvou základních skupin: normální či vadné. (1)

Ke správnému hodnocení držení těla je nutné brát v úvahu, že každý člověk je jiný, každý má svůj individuální program, a proto je potřeba vycházet z osobnosti člověka jako celku. Případné změny posturálního chování jedince jsou možné pouze v určitých mezích, které jsou dány pohybovou ontogenezí. (1)

Jako vadné držení těla můžeme označit takové držení, které se určitým způsobem liší od správného, ale terapeutickým působením lze do jisté míry reponovat do normálního držení. Nejčastěji se setkáváme s odchylkami v oblasti páteře, a to především zvětšení či zmenšení fyziologického zakřivení páteře.

Rozlišujeme hyperlordózu, hyperkyfózu, zmenšené zakřivení páteře a skoliotické držení. Celé tělo tvoří jeden funkční celek, kdy je jedna část závislá na druhé. Za příčinu vzniku vadného držení těla bývá v poslední době považován současný moderní způsob života. Jedná se především o jednostranné zatěžování v pracovním procesu či ve volném čase, nevhodné pohybové stereotypy, nadměrný stres a nedostatek přirozeného pohybu. V dětském věku bývá vadné držení těla nejčastěji způsobeno nedostatkem pohybu a následně nízkou svalovou zdatností. Začnou tedy vznikat svalové dysbalance, které jsou hlavní příčinou vzniku vadného držení těla. (1)

Při zjištění svalové dysbalance mezi antagonisty je v první řadě potřeba protahovat zkrácené svaly a následně posilovat svaly ochablé. Zkrácený sval je při vykonávání různých pohybů zapojován více než je nutné a následně vytváří nenulové postavení v konkrétních kloubech a ovlivňuje statiku celého těla. (1)

Zapojení jednotlivých svalů posuzujeme podle jejich aktivace během konkrétního pohybu, přesněji dle pohybových vzorců. Pohybový vzorec vznikne, pokud stereotypně dochází k opakování daného pohybu. Již zafixovaný pohybový návyk lze jen těžko přeprogramovat. Proto je nutné dbát především při tréninku dětí na provádění pohybů pomocí správných pohybových návyků již v útlém věku. (1)

2.3.4 Posturální aktivita

Díky posturální funkci organismu jsme schopni udržet vzpřímené držení těla. Posturální funkce probíhají podvědomě. Je tedy zřejmé, že měnit jejich zavedený posturální program je obtížné. Držení těla je zcela individuální záležitostí každého jedince, proto nelze stanovit jeden správný vzor, který by se dal použít u každého. Obecně lze říci, že správné držení těla je takové, při kterém

organismus spotřebuje minimální množství energie pro zachování rovnováhy při různých posturálních polohách. (1)

Posturální aktivita tvoří základ veškeré hybnosti. Díky ní je možné udržet vzpřímené držení těla ve stoji. Aktuální informace o poloze těla, které přicházejí z periferních částí těla, jsou v centru zpracovány a odstředivými drahami dále rozesílány pomocí impulzů do posturálních svalů. Při opakovaných impulzech začínají vznikat posturální reflexy a následně se u každého jedince vytváří individuální posturální stereotyp. Tento stereotyp je během lidského života ovlivňován různými každodenními činnostmi či sporty, které jedinec provádí. Specifické držení těla je stanoveno pro batolecí období, odlišné je poté v pubertálním věku, dospělosti či ve stáří. Liší se také držení těla zdravého a nemocného člověka. (1)

2.4 Kontraktilní tkáně

Aby mohlo k samotnému pohybu dojít, je potřeba nejen opěrný systém, ale i přítomnost kontraktilních tkání, tedy svalů. Svalové tkáně lze rozdělit dle jejich struktury na svalstvo hladké, srdeční a kosterní. Hladká svalovina je součástí především stěn orgánů a cév a její funkce je vůlí neovlivnitelná. Svalovina srdeční se nachází v srdci a je řízena dle srdeční automacie. Hlavní roli při lokomoci hraje svalstvo kosterní, začínající a upínající se především na kostře. Kontrakce je vyvolána pomocí míšních a některých hlavových nervů. (8)

2.4.1 Kosterní svaly

Anatomickou jednotkou kosterních svalů jsou příčně pruhovaná svalová vlákna. Funkční část zde tvoří motorické jednotky, které představují skupiny svalových vláken inervovaných jedním motoneuronem. Samotné svalové vlákno je mnohojaderný útvar válcovitého tvaru s kónickými konci. Na povrchu se

nachází cytoplazmatická membrána (sarkolema). Jednotlivá svalová vlákna jsou spojena bazální membránou, nacházející se na zevním povrchu sarkolemy. Uvnitř svalových vláken jsou uloženy myofibrily. Je zde také vysoká koncentrace vápenatých a hořečnatých iontů. Na myofibrilách můžeme pod mikroskopem vidět střídání tmavých (izotropních) a světlých (anizotropních) úseků. Každý izotropní úsek je rozdělen ploténkou, tzv Z linií. Úsek myofibrily mezi dvěma Z liniemi nazýváme sarkomera. (8)

Sarkomera je základní kontraktilní jednotkou svalu. Kontrakce sarkomery je realizována dvěma bílkovinami – myozinem a aktinem. Molekuly myozinu mají kulovitou hlavu, ohebný krk a tyčinkovité tělo. Aktin je tvořen početnějšími vlákny. Prostřednictvím myozinové hlavy reaguje myozin s aktinem a způsobují kontrakci svalu. Pružnost svalu zajišťují proteiny titin a nebulin. (8)

Ke kontrakci svalu dojde na základě vzruchu přicházejícího z motorického nervového vlákna. Na motorické ploténce, která se nachází na konci nervového vlákna, se uvolní acetylcholin, který vyvolá zvýšenou propustnost membrány pro vápenaté ionty. Vápník aktivuje aktinová myofilamenta a způsobí změnu konformace molekuly aktinu. Dojde k reakci aktinu s myozinem a proběhne kontrakce svalu. (8)

2.5 Pohyb obecně

Lidské tělo není stroj, proto nelze na pohyb nahlížet pouze z fyzikální stránky. Pohyb je řízen pomocí psychických funkcí, a tedy souvisí i s prožitkem. Potřeba pohybu, která je lidem, a především dětem vlastní, by měla být naplňována z velké části kladnými prožitky. Na to se často při sportovní přípravě dětí zapomíná a místo hravé formy učení nastupuje dril. U dětí se teprve buduje vztah ke sportu a pokud bude po dítěti vyžadována pouze tvrdá forma drilu pravděpodobně nebude jeho vztah k danému sportu kladný. Aplikace drilu při

sportovní přípravě dětí tedy není tou nejvhodnější cestou k úspěchu. Získávání nových pohybových zkušeností je proces, vyžadující dlouhodobou snahu, píli a trpělivost. Tento proces má svá pravidla a omezení (především věková). Před úplným začátkem trénování dětí v jednotlivých sportech je vhodné vytyčit si základní kritéria, kterých chceme postupně dosahovat. Na prvním místě by ovšem neměl stát aktuální výkon, ale především míra naplňování postupného zvyšování výkonnosti vzhledem k budoucím maximálním výkonům. Sportovní výkonnost by měla neustále dynamicky růst. Cílem je naplňovat stanovený plán, pomocí kterého se postupně dopracujeme ke kýžené výkonnosti. (7)

Sportovní začátky jsou velice důležité pro vybudování základů budoucí výkonnosti, a to jak ve smyslu fyzickém, tak i psychickém. Během několikaletého sportovního tréninku musí lidské tělo překonávat různé překážky, nástrahy a plnit vytyčené cíle. Vzhledem k výši fyzických i psychických požadavků, které jsou na tělo kladeny, je potřeba, aby se dokázalo přizpůsobit a naučilo efektivně reagovat. Primárním posláním trenéra je vhodně rozvíjet pohybové dispozice dětí, respektovat jejich biologickou vyspělost a volit tréninkový plán tak, aby se předcházelo vzniku fyzické nebo psychické újmy. Zároveň však nepromarnit příležitost ovlivnění úrovně pohybových funkcí (optimální podmínky rozvoje vzhledem k věku). (7)

Stav připravenosti dítěte je hlavním předpokladem pro pozitivní účinek specializovaného sportovního tréninku. Připravenost lze definovat jako míru rozvoje pohybových schopností, počet osvojených pohybových dovedností, sumu pohybových zkušeností a úroveň psychických dispozic. Kázeň a schopnost koncentrace dítěte zde hraje velkou roli. Nedílnou součástí je samozřejmě celoživotní vzdělávání trenérů. (7)

2.6 Poruchy pohybového systému

Pohybový systém je složen z několika podsystémů, které zajišťují posturu, lokomoci, akrální motoriku, komunikaci, dýchání, příjem a výdej živin a logistiku. Všechny podsystémy se vzájemně ovlivňují. (9)

Poruchy pohybového systému lze z hlediska etiologie rozdělit na:

- strukturální – zlomenina, artróza, osteoporóza
- funkcionální – vznikají na podkladě duševních poruch, velmi obtížně léčitelné
- funkční – vznik reflexní změny kvůli nedostatečné autoreparaci tkáně a následné funkční omezení například v kloubu (9)

Je nutné si uvědomit, že poruchu strukturální a funkcionální pomocí fyzioterapie nevyлéčíme, ale můžeme ovlivnit jejich funkční nadstavbu a pozitivně působit na celkový stav probanda. Vyvolávacím faktorem vzniku funkční poruchy může být stres, profesní či sportovní přetížení, neschopnost relaxace, chronická únava. Funkční porucha má schopnost generalizovat do ostatních částí těla. (10)

2.7 Senzitivní období pro vývoj dětské motoriky

K rozvoji pohybových vzorců dochází již od kojeneckého věku. Dle jejich úrovně se následně vyvíjí řídicí programy, které jsou základem intelektu a motoriky. Je dokázáno, že pohyb má podstatný vliv na rozvoj fyziologických funkcí a utváření těla. Nedostatek pohybu je vždy patologickým jevem. (7)

V předškolním věku dochází u dětí k výraznému rozvoji hrubé motoriky a získávání prvních pohybových zkušeností. Pro tuto věkovou kategorii je charakteristický velký kloubní rozsah. K ukončení vývoje hrubé motoriky

dochází okolo 4. roku života. Kolem 5. roku dochází k integraci a zvýšení účinnosti dílčích pohybů, které byly doposud nekoordinované a nerytmické. V tomto věku je pevnost vazů větší než tolerance chrupavek na zatížení. Proto je nutné vnímat bolestivost jako významný signál. Dětská kostní tkáň obsahuje méně minerálních komponent než kostní tkáň dospělého člověka, a je tedy náchylnější ke zlomeninám. Jednotlivé části těla se nevyvíjí souměrně a poměr jejich velikosti vůči dospělým je různý. Například velikost mozku šestiletého dítěte dosahuje již 90 % velikosti dospělého a poměr hlavy vůči trupu je oproti dospělým naprosto odlišný. (7)

Období mezi 7.-10. rokem, kdy ještě není zcela vybudovaná centrální nervová soustava, je vhodné pro rozvoj rychlostních, koordinačních a akčně-reakčních schopností. Dětská motorika je typická výskytem různých souhybů, doprovázejících hlavní pohyb. Tyto pohyby jsou nadbytečné, neefektivní a energeticky neúspěšné. V učení koordinačních dovedností klademe důraz na přesnost poloh a pohybů při dotváření pohybových stereotypů (především u celostních pohybů – běh, komíhání, houpání). Dále také na držení těla a funkci svalů trupu. Děti se v tomto období nejvíce naučí napodobováním, proto je nutné dbát na správné provedení a kvalitu ukázky. (7)

9.-10. rok je období vhodné pro rozvoj orientačních schopností. Děti lépe odhadují vzdálenost, rychlost pohybujících se předmětů, dochází ke zlepšení periferního vidění a lépe vnímají okolí. Potíže s diferenciací pravé a levé ruky překonávají okolo 9. roku. V tomto roce je již možné dle stanovených testů určit lateralitu dítěte, tedy který směr otáčení je mu přirozenější. Přibližně v jedenácti letech dozrává vestibulární aparát, což se projevuje zlepšením rovnovážných schopností. (7)

Mezi 10.-11. rokem lze u dětí pozorovat zvýšení efektivity tréninkového úsilí. Je tomu tak díky zdokonalení nervové regulace svalových činností. Takzvaný „zlatý věk motoriky“ nastává mezi 8.-12. rokem. V tomto období se dítěti daří poměrně snadno a rychle rozvíjet nové pohybové dovednosti. Naším cílem je poskytnout dítěti co nejširší škálu pohybových zkušeností, protože v tomto období je schopné nové informace snadno přijmout a osvojit. Nyní tedy nastává doba, která je ideální pro učení nových prvků. Dovednosti, kterým se naučí se stávají trvalými a stabilními. Čím více pohybových zkušeností dítě má, tím lépe dokáže zpracovat verbální instrukci od trenéra. Kromě přesně kontrolovaných pohybů je vhodné zařazovat také výbušné hry, u kterých hraje hlavní roli dynamika. Zlepšení rytmických schopností nastává u dívek ve věku 8–9 let, u chlapců o něco později, 13–14 let. (7)

2.8 Rozdíly mezi dětmi a dospívajícími

V dětském věku ještě nejsou vybudovány specifické mechanismy pro zpracování a využití laktátu a jejich míra tolerance acidózy je také na nízké úrovni. Vystavovat děti velké anaerobní zátěži, která činí 1–2 min, tedy není zcela vhodné. Dětské tělo ještě neumí na tento stav správně reagovat. Nedojde tedy ke specifické odezvě organismu. Na druhou stranu krátkodobá intenzivní zátěž (do 20 sekund) je pro děti po šestém roce věku ideální. Aerobní odolnost u dětí je jedna z vlastností, které se dají nejlépe trénovat. Vytrvalostní schopnosti lze rozvíjet v kterémkoliv věku. (7)

U dětí se obecně nedoporučuje plyometrická metoda tréninku (rozvoj odrazových schopností dolních končetin, kdy odrazu předchází seskok z vyšší podložky). Tuto metodu lze aplikovat po jedenáctém roce věku, ale pouze v rozumné míře. Nemělo by přitom u dítěte dojít k bolesti v oblasti kolene, ta značí přetížení růstových chrupavek. V období růstové akcelerace rostou kosti rychleji než svaly a šlachy, a proto může dojít k dočasnému zhoršení flexibility.

Současně se také dětem mění pákové a objemové poměry částí těla, což může vést ke zhoršení úrovně motoriky. Měnící se tělesné proporce zhoršují sebevnímání a kontrolu pohybu. (7)

2.9 Flexibilita

Sportovní gymnastika je sport vyžadující specifickou sílu, energii, hbitost a flexibilitu. Právě flexibilita je hlavní odlišností od ostatních sportů. Extrémní kloubní pohyblivost gymnastů vyžaduje dlouhá léta tréninků, trvající často i déle než jedno desetiletí. S gymnastikou se začíná ve velmi brzkém dětském věku. Protahování neboli strečink slouží ke zlepšení flexibility. Strečinkem je myšleno působení síly na svalově – šlachový komplex, jehož cílem je dosažení maximálního protažení svalu. Flexibilita je definována jako nebolestivý rozsah pohybu v jednom či více kloubech. Mobilita neboli pohyblivost je definována jako flexibilita, ke které se přidává plynulost a koordinovaná lehkost pohybu. Hypermobilita u sportu vzniká, pokud je po dítěti kontinuálně vyžadována extrémní flexibilita. (11)

2.10 Nejčastější zranění

Sportovní gymnastika je sport vyžadující sílu, rychlost a disciplínu. Díky obrovské variabilitě cviků se můžeme setkat s velkým množstvím různých zranění. Výskyt zranění je ve srovnání s jinými sporty poměrně vysoký, a to především u ženské gymnastiky. Části těla, ve kterých nejčastěji dochází ke vzniku úrazů jsou: hlezno, koleno, zápěstí, loket, bederní část zad a rameno. Největší procento tvoří distorze hlezenního kloubu, a to především v ženské gymnastice. Nespecifické bolesti bederní části zad a zápěstí se také častěji vyskytují u žen. Muži trpí více úrazy ramen a loktů. Faktory spojené se vznikem úrazu jsou: výška postavy, množství podkožního tuku, rychlost, jakou děti během dospívání rostou a v neposlední řadě také stres. Velkou roli zde hraje také

skutečnost, že se s gymnastikou začíná ve velmi brzkém věku. Je zde opravdu malé procento gymnastů, kteří neprodělali žádné zranění během tréninků sportovní gymnastiky. (12)

2.10.1 Úrazy dětí

Požadovaný věk pro začátek se sportovní gymnastikou je 4-5 let. V tomto věku nejsou ještě kostěné části dětského těla zcela osifikovány. Růstové chrupavky jsou snadno zranitelným místem. Tělo mladého gymnasty/gymnastky pravidelně podstupuje náročnou fyzickou zátěž a při nepoměru zvolené zátěže vůči fyzické zdatnosti dítěte tak snadno vznikne zranění. Jedním z často zraňovaných míst u dětí je zápěstí. Při sportovní gymnastice je zápěstí zatěžováno prakticky neustále. (13)

Děti v mladším školním věku si během sportovní gymnastiky častěji zraní horní končetinu než končetinu dolní. Nejčastějším typem zranění u dětí je zlomenina, porušení ligament, natažení či natržení svalu. Oblast bederní páteře bývá častěji zraněná u dívek. Je to dáno specifickým pohybovým projevem v ženské gymnastice. Několik průzkumů dokázalo, že úrazy dětí vznikají častěji během tréninku než při závodě. (13)

2.10.2 Předcházení vzniku úrazu

Zranění můžeme zabránit nebo alespoň snížit jejich incidenci, pokud budeme děti řádně připravovat. K úrazu dojde, pokud dítě není dostatečně silově zdatné nebo pokud jsou na něj kladeny vyšší nároky, než je samotné schopno zvládnout. Je nutné zařadit do tréninku kompenzační a stabilizační cvičení. Důležité je, aby dítě mělo zpevněný střed těla a zvládalo základní silové prvky. Čím více se budeme snažit urychlit učení nových prvků, tím snáze se sportovec zraní. Pokud k úrazu dojde, je třeba věnovat dostatek času odpočinku a čekat, dokud zranění nebude zcela zahojené. Nedílnou součástí tréninku tvoří také regenerace. (14)

3 CÍL PRÁCE

Předmětem této práce je vytvořit vhodné cvičební jednotky kompenzující nedostatky sportovních gymnastů. Při vstupním kineziologickém vyšetření je důraz kladen především na správnost pohybových stereotypů a zapojování jednotlivých svalů. Soubor kompenzačních cvičení připravených dle informací získaných ze vstupního vyšetření provádí probandi po dobu tří měsíců. Cvičební jednotky jsou sestaveny dle metody Akrální koaktivační terapie (ACT), během které dochází k napřimování páteře, zapojení svalů hlubokého stabilizačního systému a je kladen důraz na funkční postavení akrálních částí končetin. Při správném provádění jednotlivých cviků dle ACT metody dochází ke zlepšení pohybových vzorů a správnému zapojování svalových řetězců. Jednotlivé cvičební jednotky jsou doplněny protahovacími a posilovacími cviky a obsahují také cvičení ke zlepšení stability stoje. Po třech měsících terapeutického působení následuje porovnání skupiny chlapců a dívek a zhodnocení jejich funkčního stavu. Závěrečná edukace probandů a jejich trenérů směřuje ke zvýšení povědomí o důležitosti kompenzačních cvičení u aktivních sportovců.

4 METODIKA

4.1 Použité vyšetřovací metody

Kineziologický rozbor

Komplexní kineziologický rozbor se provádí při vstupním a výstupním vyšetření. Pomáhá hodnotit funkční patologii v oblasti nervosvalového systému. Na základě kineziologického rozboru je terapeut schopen vytvořit rehabilitační plán a zahájit adekvátní léčbu. (10)

Anamnéza

Anamnézu získáváme přímým rozhovorem. V případě získávání anamnézy od dětí je vhodné, aby byl přítomen i rodič. V rozhovoru začínáme nynějším onemocněním, tedy s čím proband přichází, co ho nyní trápí. Následuje osobní anamnéza, ve které zjišťujeme prodělané nemoci, údaje o úrazech a operacích. Další kategorií je rodinná anamnéza, kde zjišťujeme choroby nejbližších rodinných příslušníků. Ptáme se na onemocnění rodičů a sourozenců. Následně zjišťujeme pracovní anamnézu, charakter probandova zaměstnání a pracovního prostředí. U dětí klademe větší důraz na sportovní anamnézu, kdy se ptáme na druh sportu a intenzitu tréninků. Další složky anamnézy jsou: sociální, alergická, farmakologická, gynekologická a abúzus (nadměrné užívání návykové látky). (15)

Aspekce

Vyšetření aspekci, tedy pohledem, umožní získat během krátké doby užitečné poznatky o stavu probanda a pomáhá vytvořit komplexní obraz o jeho osobě. Vyšetření začíná již v čekárně, kdy si můžeme všimnout jeho přirozeného chování. Získáme tak informace o držení těla, chůzi, antalgickém chování.

Samotné vyšetřování se provádí pohledem zezadu, zepředu a z boku. Sledujeme především symetrie na probandově těle. (15)

Palpace

Vyšetření palpací je poměrně subjektivním procesem. Každý jedinec může mít odlišné vnímání doteku i jeho následný způsob převádění do verbální či nonverbální formy. (15)

Palpace společně s aspekci patří mezi nejstarší vyšetřovací metody. Samotnou palpaci řadíme k takzvaným nesémantickým pojmům, nelze se ji tedy naučit z knih či videí, ale jen praktickým výcvikem pod vedením zkušeného terapeuta. Palpace vyžaduje i určitou míru talentu. Důležitou roli při vyšetření hraje poloha terapeuta. Je vhodné, aby byla stabilní, zajištěná a přesto uvolněná. Pokud se bude terapeut nacházet v poloze pro něj nepřírozené, nepříjemné a nebude relaxován, budou aferentní vstupy od probanda rušeny jeho vlastní nadměrnou aferentací z neoptimální polohy. Síla při provádění palpace by měla být co možná nejmenší. Palpující ruka terapeuta je nástrojem palpace. Pro zjištění symetrie je nutné současné použití obou rukou. Nedílnou součástí správného palpačního vyšetření tvoří maximální soustředěnost terapeuta. Palpací hodnotíme: protažení kůže a měkkých tkání, charakteristiku bariér (náhlé zvýšení odporu proti pasivnímu pohybu), posunlivost kůže vůči podkoží, adhezi jizev, přítomnost otoku, teplotu částí těla. (10)

Základní palpační orientace:

- kosti, kostěné výběžky, kloubní štěrbin
- vazy, ligamenta, fascie
- svaly, šlachy, úpony
- kůže, podkoží (10)

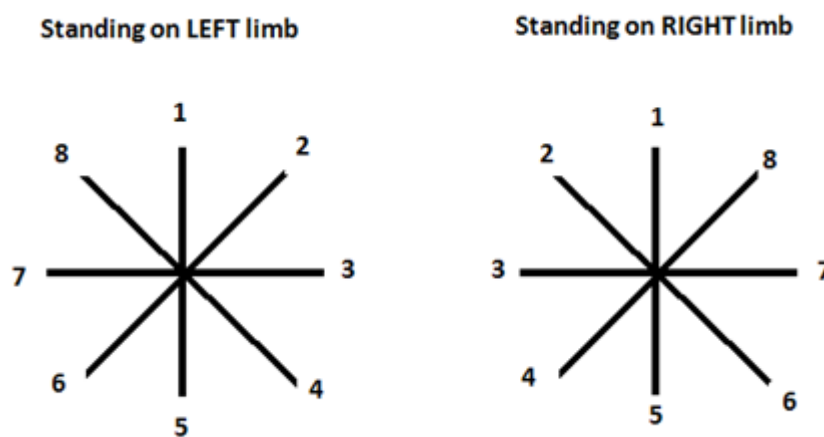
Vyšetření stoje

Při vyšetření stoje posuzujeme především posturu probanda. Soustředíme se na stupeň svalového napětí a symetrii jednotlivých segmentů. Při vadném držení těla je znatelné nerovnoměrné rozložení tlaku na jednotlivé kloubní plochy, což negativně ovlivňuje jejich funkci. Posuzujeme stoj pohledem zezadu, zepředu a z boku. Mimo vyšetření normálního stoje lze také vyšetřit modifikace stoje. Jednou z modifikací je vyšetření stoje na jedné noze – Trendelenburgova zkouška. Provádí se tak, že vyšetřovaný stojí na jedné končetině a druhou pokrčí v koleni a v kyčli. Zkouška je hodnocena jako pozitivní, pokud dojde k poklesu pánve na straně pokrčené končetiny. Pomocí této zkoušky získáváme informace o stabilizaci pánve. (15); (16)

Pro gymnasty je ovšem důležitá především stabilita v oblasti hlezna. Pro tuto bakalářskou práci je zvolen specifický test pro sportovce – Star Excursion Balance Test (SEBT). Původem pochází tento testovací systém z Velké Británie. Je to dynamický test, který hodnotí svalovou sílu, stabilitu, flexibilitu a propriocepci v oblasti hlezna. Pomocí tohoto testu lze zachytit případné deficity v oblasti hlezenních kloubů a zhodnotit symetrii hlezen obou dolních končetin. Jeho opakované provádění slouží zároveň jako terapeutická stabilizační technika pro oblast hlezenních kloubů. Používá se především u sportovců a jedinců s chronickou instabilitou kotníku. Před provedením testu je nutné opatřit si 4 pruhy tejpovací pásky o délce 120 cm (modifikováno pro děti) a nalepit je na podlahu do tvaru hvězdy. Je důležité dodržet 45° úhel mezi každým pruhem. (17)

Testovaný se postaví na jednu dolní končetinu doprostřed hvězdy. Druhou končetinou se snaží dosáhnout co nejdále, až na konec pruhu. Postupuje dle stanoveného pořadí. Každého bodu testovaná osoba dosáhne jedenkrát. Pohyb tedy provádí ve všech směrech (anteriorní, anteromediální, mediální,

posteromediální, posteriorní, posterolaterální, laterální a anterolaterální). Testovaný se stabilním kotníkem vydrží v průběhu celého testu stát stabilně v jednom bodě na jedné dolní končetině. Pokud při testování spatříme posun z místa na místo, různé poskoky či nadměrné hmyty pažemi pro lepší udržení rovnováhy, lze zhodnotit probandův kotník jako nestabilní. Při velkém vychýlení nebo nezvládnutí všech směrů jde o významnou nestabilitu v oblasti hlezna. (17)



Obrázek 1 - Star Excursion Balance Test (17)

Vyšetření chůze

Chůze je základní lokomoční stereotyp charakteristický pro každého jedince. Při vyšetření je proband bosý, pouze ve spodním prádle. Chůzi pozorujeme zezadu, zepředu a z boku. Nejprve se soustředíme na způsob došlapu, odvíjení nohy od podložky, dynamiky nožní klenby, hlučnosti kroku. Hodnotíme symetrii, délku a šířku kroku. Na konci stojné fáze si všimáme dopínání kolena do extenze a postavení kyčelního kloubu. Pokud je extenze kyčelního kloubu nedostatečná, kompenzačně se zvětšuje antevertze, rotace pánve a lordotizace bederní části páteře. Omezená extenze kyčelního kloubu bývá způsobena zkrácením flexorů kyčle nebo oslabením kyčelních extenzorů. Dále sledujeme postavení jednotlivých segmentů páteře. (15)

Modifikace chůze se provádějí pro objasnění různých poruch. Mezi modifikace se řadí:

- chůze o zúžené bázi – objasnění poruch mozečku a bazálních ganglií
- chůze po měkkém povrchu – kvalita zpracování propiocepce
- chůze pozpátku – kvalita extenzorů a flexorů kyčle
- chůze s elevací horních končetin – laterální nestabilita pánve (15)

Antropometrie

Antropometrie představuje soubor měření na těle. Provádí se na přesně stanovených místech. K měření používáme krejčovský metr, pelvimetr, kaliper a váhu. Zjišťujeme délkové a obvodové míry končetin, obvodové míry na trupu, pánvi a v neposlední řadě také výšku a váhu probanda. (9)

Goniometrie

Pomocí goniometrického vyšetření zjišťujeme jednotlivé rozsahy pohybu v kloubu. Samotný pohyb v kloubu je definován jako změna úhlu mezi pohybovými segmenty. Ke stanovení rozsahu v kloubu slouží goniometr, který může být vyroben ze dřeva, kovu nebo plexiskla a konstruován do různých typů (pákový, gravitační, kapalinový). Rozsah pohybu je dán u každého jedince anatomickými a kineziologickými poměry. Pohyby v kloubech se dějí okolo tří základních os – sagitální, frontální, vertikální. Během vyšetřování se vychází ze základního anatomického postavení. Jednotlivé rozsahy pohybu v kloubech se zapisují dle metody SFTR, která vychází z měření v jednotlivých rovinách (S-sagitální, F-frontální, T-transversální, R-rotace). (9); (18)

Vyšetření pohyblivosti páteře

Pomocí několika zkoušek hodnotíme rozvoj jednotlivých úseků páteře. Výchozí poloha pro provádění zkoušek je vzpřímený stoj spatný. K měření vzdáleností používáme krejčovský metr. Jednotlivé vzdálenosti jsou definované konkrétními body na páteři. Před prováděním testů je vhodné označit na páteři obratel C7 a L5. Jednotlivé testy jsou následovné: Rozvoj krční páteře stanovuje Čepojova distance. Od obratle C7 změříme 8 cm kraniálním směrem, toto místo zaznameneáme. Proband provede obloukovitý předklon hlavy. Fyziologické zvětšení této vzdálenosti je 2,5 – 3 cm. Ottův inklinální a reklinační index stanovuje míru rozvoje hrudní páteře. Od obratle C7 naměříme 30 cm kaudálním směrem, tento bod zaznameneáme. Při hodnocení inklinálního indexu provede proband předklon. Fyziologické zvětšení této vzdálenosti je minimálně 3,5 cm. Při stanovení reklinačního indexu provede proband záklon, vzdálenost se zmenší o 2,5 cm. Finální index se vytvoří součtem změřených vzdáleností. Stiborova vzdálenost stanovuje rozvoj celé páteře. Fyziologické zvětšení vzdálenosti od C7 k L5 představuje při předklonu 7–10 cm. Schoberova distance ukazuje rozvoj bederní páteře. Od trnu L5 naměříme u dospělých 10 cm, u dětí 5 cm. Bod zaznameneáme. Při předklonu se tato vzdálenost fyziologicky zvětší u dospělých o 4 cm a u dětí o 2,5 cm. Thomayerova zkouška sleduje rozvoj celé páteře. Testovaný provede předklon s extendovanými koleny. Pokud dosáhne prsty na zem, zkouška je negativní. Pokud nedosáhne, zkouška je pozitivní. Zkouška lateroflexe se provádí ve stoji zády ke zdi s pažemi podél těla. Proband provede úklon a terapeut zaznamená vzdálenost, kam dosáhl nejdelším prstem. Vzdálenost na obou stranách by měla být stejná. (9)

Svalový test

Jednou ze základních vyšetřovacích metod je svalový test. Informuje o síle jednotlivých svalů či svalových skupin, pomáhá určit rozsah a lokalizaci případné léze motorických periferních nervů, dále také pomáhá při analýze hybných stereotypů. Je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci oslabených svalů a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla. K tomu, aby byl proveden pohyb konkrétní částí těla v prostoru, je potřeba určité svalové síly. Svalový test vychází z principu, že tuto danou sílu lze odstupňovat podle toho, za jakých podmínek je pohyb prováděn. Rozeznáváme několik stupňů svalové síly. Hodnocení má šestistupňovou škálu: (19)

- 0 – žádný motorický projev
- 1 – záškub svalu
- 2 – pohyb při vyloučení gravitace
- 3 – pohyb proti gravitaci
- 4 – síla, jež překoná lehký odpor kladený fyzioterapeutem
- 5 – síla, jež překoná značný odpor kladený fyzioterapeutem (19)

V poslední době se při vyšetření svalové síly nesoustředíme pouze na jednotlivé svaly, ale hodnotíme a analyzujeme provedení celého komplexního pohybu. Každý pohyb je souhrou řady svalových skupin, a proto nelze hodnotit pouze jeden konkrétní sval. (19)

Vyšetření zkrácených svalů

Ke svalovému zkrácení dochází nejčastěji u tonických svalů, které zajišťují stabilitu a držení těla. Zkrácený sval může způsobit vychýlení kloubu z jeho fyziologického postavení. Tento nežádoucí jev vede k následnému

neefektivnímu zapojování svalů během jednotlivých pohybů. Zkrácený sval tedy nepracuje tak, jak by měl. Pro diagnostiku zkrácených svalů jsou specifikovány cviky, které testovaný provede a terapeut hodnotí číslem 0 (není zkrácen), 1 (mírně zkrácen, pasivním pohybem lze navrátit do fyziologie) nebo 2 (je zkrácen, pasivně nelze navrátit). Pro terapii zkrácených svalů využíváme pasivní protažení či post facilitační útlum s následným protažením. (19)

Vyšetření hypermobility

Hypermobilita je stav, při kterém je patrná větší funkční pohyblivost v kloubu, než říká norma. Je považována za patologický stav z důvodu zhoršení statické stability dané části těla. Vyšetření hypermobility je odvozeno od zjištění rozsahu kloubní pohyblivosti. Zjišťuje pasivně dosažitelný maximální rozsah. Vyšetřuje se dle několika stanovených testů, například testování dle Jandy nebo Sachseho. Dle Jandy má hodnocení hypermobility daného segmentu dvoustupňovou škálu (normální; hypermobilní). Sachse hodnotí hypermobilitu pomocí písmen A (fyziologický rozsah), B (mírně hypermobilní) a C (výrazně hypermobilní). (10); (11)

Rozlišujeme základní tři typy hypermobility:

- místní patologická – vzniká mezi jednotlivými obratli jako kompenzační mechanismus blokády
- generalizovaná patologická – nastává při poruchách aference, například při některých centrálních poruchách svalového tonu
- konstituční – často postihuje celé tělo, nemusí být ve všech oblastech symetrická; častější u žen (19)

Vyšetření pohybových stereotypů

Samotné pohybové stereotypy vznikají na podkladě stereotypně se opakujících pohybů. Představují dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů. V průběhu života reagují na změny vnitřního a vnějšího prostředí, a proto dochází k jejich postupnému vývoji. K jejich vzniku dochází již v kojeneckém období. Dítě se začíná otáčet na bok, později se dostává do kleku a následně leze. Možnost ovlivnění těchto stereotypů je v dětském věku mnohem snazší než později ve věku dospělém. Tělo dospělého člověka je na naučené pohybové stereotypy zvyklé, a ne snadno se přeučuje na stereotypy nové. Pomocí jednotlivých testů na pohybové stereotypy zjišťujeme správnost zapojení svalových řetězců při pohybu. Prof. Janda definoval nejdůležitější pohybové stereotypy a rozdělil je na stereotypy I. a II. řádu. Stereotypy I. řádu lze definovat jako pohybovou matici, jsou dány anatomicky. Na rozdíl od pohybových stereotypů II. řádu, které vznikají na podkladě vytvoření funkčních spojení, jsou naučené. V důsledku toho je patrné, že každý jedinec má svůj individuální a specifický pohybový projev. (1); (9)

Rozlišujeme šest základních pohybových stereotypů:

1. extenze v kyčelním kloubu
2. abdukce v kyčelním kloubu
3. flexe trupu
4. flexe krku
5. abdukce v ramenním kloubu
6. klik (9)

V této práci je vyšetření pohybových stereotypů znázorněno formou tabulek, ve kterých je uvedeno pořadí zapojovaných svalů.

4.2 Použité terapeutické metody

Akrální koaktivační terapie

Počátky zrodu akrální koaktivační terapie lze najít již v roce 1991. Zakladatelkou je PhDr. Ingrid Špringrová Palaščáková, Ph.D., původem slovenská fyzioterapeutka, která má nyní své centrum REHASPRING v Čelákovících. Metoda ACT vychází ze cvičení Roswithy Brunkow. Tato metoda umožňuje nápravu chybných pohybových vzorců pomocí vzpěrů do akrálních částí končetin. Rozvíjí u dětí motorické dovednosti. Cíleným efektem je začlenění správných pohybových vzorců vedoucích k napřímení páteře. (20)

Při učení nových motorických dovedností dochází nejprve ke zpracování daného pohybu v mozkové kůře. V této chvíli se musí člověk na pohyb soustředit. Později, pokud je pohyb již dostatečně zafixován, dostává se hlouběji do motorických center a člověk vykonává naučený pohyb automaticky. Motorické učení je vědomý proces, který probíhá na úrovni mozkové kůry. Při cvičení dle terapie ACT je základním cílem napravit špatné pohybové návyky pomocí motorického učení. Při opakování jednotlivých cviků je možné docílit osvojení nového či změněného pohybu. Je to ovšem práce na dlouhou dobu. (20)

Efekt terapie vzpěrných cvičení ACT

- koaktivace svalů trupu
- celkové zlepšení koordinace
- napřímení páteře
- zlepšení postury a dýchání
- snížení zatížení, které tělo vyvíjí na klouby
- zvýšení silově – vytrvalostních schopností
- kvalitativní zlepšení pohybových vzorů denního života (20)

Publikace Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda u kojenců a dětí obsahuje základní informace o motorickém vývoji dětí, popisuje přesné pohybové vzory během vývoje. Následně stanovuje základní zásady cvičení. Hlavní část tvoří vzpěrná cvičení v poloze na zádech, boku, břiše, v kleku, sedu a ve stoji. Hlavním cílem této terapie je propojit jednotlivé vzpěrné cviky a vytvořit ucelené sestavy. (20)

Základní principy metody ACT

- motorické učení
- akra a vzpěr
- uzavřené pohybové řetězce
- vědomé nastavení kleneb (20)

Motorické učení je proces, kterým se učíme pohybovým dovednostem. Tento proces začíná v průběhu prvního roku života, kdy lidské tělo získává velký počet základních pohybových vzorců. Samotný pohybový vzorec lze chápat jako způsob provádění pohybu (vstávání, otáčení, nakračování). Během dospívání dochází ke snižování kvality těchto, v té době již zafixovaných, pohybových vzorců. Zároveň si ale osvojujeme nové, specifické pohybové dovednosti (jízda na kole, bruslích, lyžích). Rozmanitost našich pohybových dovedností se přizpůsobuje našemu prostředí a jeho požadavkům. Motorické učení je proces velmi individuální a je odvozen od prostředí, ve kterém vyrůstáme. Z tohoto důvodu využívá Akrální koaktivační terapie motorické vzory, které jsme již všichni v raném vývoji absolvovali. Cílem této terapie je dosáhnout co nejefektivnějšího držení těla a zároveň dospět k ideální souhře svalů. (20)

Koncové části horních a dolních končetin nazýváme akra. Akrum horní končetiny je definováno jako ruka, od zápěstí po konečky prstů. Akrum dolní končetiny je noha, od kotníku až po konečky prstů. Pro aktivaci pohybových

vzorů je používán vzpěr o akrální části končetin (kořeny dlaní a paty). Pomocí vzpěru o akra dochází k aktivaci pohybových vzorů, jejichž výsledkem je napřímení páteře. (20)

Akrální vzpěrná cvičení provádíme v uzavřených pohybových řetězcích v polohách vývoje. Výsledkem je základní napřímení páteře za současného použití co největšího počtu akrálních opor. Při zvládnutí cviků v uzavřeném pohybovém řetězci jsou následně tato cvičení kombinována s otevřenými pohybovými řetězci, ve kterých snižujeme počet akrálních opor. (20)

Během dne vykonáváme mnoho činností, při kterých se opíráme o akra, aniž bychom si uvědomovali, jakým způsobem vzpěr provádíme. Jedná se o běžné situace – vstávání od stolu, zvedání předmětů a další. Při pravidelném cvičení akrální koaktivační terapie je možno docílit vědomého udržení klenutí na akrech, a tím docílit fixace pohybových vzorců pro napřímení páteře. Klenba ruky je složena z příčné a podélné části. V ACT je kladen důraz na to, aby obě klenby zůstaly zachovány. (20)

Zásady cvičení

- správné nastavení kleneb na rukou i nohou
- postavení dolních končetin – kolena na šíři pánve
- vzepření do pat
- přitahování hřbetů dlaní směrem k předloktí při zachování klenby
- přitahování nártů směrem k bérce za současného udržení klenby nožní
- přirozené dýchání (20)

Respirační fyzioterapie

Respirační fyzioterapie slouží ke zlepšení kineziologie dýchacích svalů a ekonomiky dechové práce. Jedním z cílů je také pozitivní ovlivnění průběhu léčení onemocnění dýchacího systému. Existuje mnoho metod ovlivňujících dechové funkce. Základem všech je dokonalá aktivní souhra svalů upínajících se do oblasti hrudníku. Významnou roli zde hraje bránice, která je nejenom hlavní dechový sval, ale v poslední době bývá řazena také mezi svaly stabilizační a posturální. Kontrakce bránice vyvolávají zvětšení objemu a podtlaku v dutině hrudní. V první fázi inspirace se pevný bod nachází na žeberních, sternálních a krurálních úponech bránice, a proto se bránice pohybuje kaudálním směrem. Následně dochází ke zvětšení objemu hrudní dutiny a zvýšení nitrobřišního tlaku. V druhé fázi nádechu se pevný bod přesune na centrum tendineum a dolní žebra se sternem se pohybují kraniálně. Vlivem aktivity pomocných dýchacích svalů se rozšiřuje i horní část hrudníku předozadním směrem. Dolní žebra se při konečné fázi druhé části inspirace rozšiřují směrem laterolaterálním. (15)

Protahování zkrácených a posilování oslabených svalů

U sportovců často dochází vlivem fyzické zátěže a nedostatečné relaxace ke zkrácení některých svalů. Vzniká pak svalová nerovnováha. Při dosahování nejlepších výkonů bývá u sportovců často protahování zatěžovaných částí těla opomíjeno. Vznikají tedy svalová zkrácení, díky kterým se klouby v lidském těle dostávají do nenulových postavení. Následně dochází k přetěžování dalších oblastí. Aby byl svalový tonus v normě, je potřeba věnovat pozornost protahování zkrácených svalů a posilování svalů oslabených. Protahování se provádí pomalými pohyby, často s charakterem výdrže. Proband nesmí pociťovat bolest ani pálení v protahované části těla. Na zkrácené svaly je možné využít metodu post izometrické relaxace s protažením. Při této metodě nejprve

dosáhneme předpětí protahovaného svalu. V této poloze proband provede izometrickou kontrakci proti odporu po dobu 10 sekund. Terapeut následně vyzve testovaného k uvolnění a daný sval s výdechem protáhne. Dále je možné využít metodu pasivního protažení (strečink). Oslabené svaly je možno posilovat pomocí kontrakce izometrické či izotonické (koncentrické, excentrické). Při terapii lze využít odporu, který ovšem musí být volen individuálně. Při menším odporu je vhodné provádět více opakování a delší výdrž. Jak u protahování, tak i u posilování je nutné věnovat pozornost výchozím polohám, aby bylo dosaženo cíleného efektu. Důležitou roli zde hraje také dýchání. U většiny svalů je vhodné spojovat jejich aktivitu s výdechem. (21)

Korigovaný stoj

Reedukace korektního stoje za ekonomické aktivace svalů v okolí bérce a hlezna, a především správného nastavení kloubů dolní končetiny, lze dosáhnout několika způsoby. Jedním z nich je senzomotorická stimulace, která vychází ze dvou stupňů motorického učení. První stupeň představuje vytvoření základního funkčního spojení a snahu nový pohyb zvládnout. Při prvotním zpracování nového pohybu se výrazně zapojuje mozková kůra, především oblast parietálního a frontálního laloku, tedy část motorická i sensorická. Na této úrovni je řízení pohybu pomalé a únavné. Druhým stupněm je řízení pohybu z podkorové úrovně, které je rychlejší a probíhá bez nadměrného soustředění na daný pohyb. Cvičení dle senzomotorické stimulace (SMS) pomáhá urychlit proces učení nových pohybů a přesunout řízení pohybu v mozku na nižší, podkorovou úroveň. Cílem SMS je dosáhnout reflexní a automatické aktivace konkrétních svalů bez nadměrné kortikální kontroly. K ovlivnění již zafixovaného pohybu dojde vyvoláním reflexního svalového stahu a facilitací proprioreceptorů podílejících se na řízení stoje a posturální aktivity. Současně se také aktivují spino-cerebello-vestibulární dráhy, které ovlivňují regulaci stoje

a koordinaci pohybu. SMS tedy napomáhá k rychlejší aktivaci svalů zajišťujících sed, stoj a chůzi. Obsahuje soustavu balančních cviků, které lze provádět v různých posturálních situacích a s různými balančními pomůckami. Cviky jsou založeny na vychylování probanda z rovnovážného postavení, díky kterému dochází k ovlivnění proprioreceptorů a následné aktivaci příslušných nervových drah. (9); (22)

Star Excursion Balance Test

Jedná se o specifický test, pomocí kterého lze diagnostikovat sníženou funkci stabilizátorů v oblasti hlezenních kloubů. Tento test je přesně popsán v předchozí části – Použité vyšetřovací metody, ale zároveň jej lze použít i jako metodu terapeutickou. Při opakovaném provádění tohoto testu v rámci jednotlivých terapií dochází ke zlepšení stability v oblasti hlezna. (17)

4.3 Popis pracoviště

V bakalářské práci jsem spolupracovala s oddílem sportovní gymnastiky TJ Sokol Kolín. Oddíl zde působí od roku 1951 a vychovává řadu gymnastů a gymnastek, úspěšných nejen na republikové, ale i světové úrovni. S vybranými skupinami gymnastů a gymnastek jsem praktickou část práce prováděla v gymnastické tělocvičně SG Kolín. Nachází se zde množství protahovacích, posilovacích a balančních pomůcek, které byly během práce pro zvýšení efektivity cvičení také použity.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

V kapitole speciální část jsou zpracovány vstupní kineziologické rozbory probandů. U prvního probanda je představeno kompletní vstupní kineziologické vyšetření. U ostatních probandů uvádím pouze oblasti, ve kterých nacházím určité nedostatky. Následně je zde znázorněn souhrn získaných informací. Na základě těchto informací jsou sestaveny cvičební jednotky, které probandi po určitou dobu prováděli. Poté uvádím výstupní kineziologická vyšetření probandů a souhrn získaných informací o jejich stavu. Výstupem je porovnání výsledků obou skupin.

5.1 Vstupní kineziologická vyšetření

Skupina 1

Proband 1

pohlaví	žena
věk	11 let
výška	158 cm
váha	41 kg

Tabulka 1 - Parametry – Proband 1

Vlastní zdroj

Anamnéza

První testovaná dívka momentálně uvádí bolesti pravého kotníku při zátěži. V dětství prodělala běžné dětské nemoci. V roce 2015 měla zlomeninu pravého předloktí, v roce 2018 výron pravého kotníku. Alergie neguje. Žije v bytě ve 3. patře s rodiči. Aktivně se věnuje sportovní gymnastice 6 let.

Vyšetření stoje

Pohled zezadu

	Sin.	Dx.
symetrie pat	normální postavení	mediální deviace
achillovy šlachy	normální	zbytnělá
tonus lýtek	zvýšený	výrazně zvýšený
symetrie podkolenních rýh	výš	níž
tonus stehen	normální	zvýšený
symetrie subgluteálních rýh	výš	níž
symetrie hýžďových svalů	symetrické	symetrické
symetrie SIPS	výš	níž
symetrie hřebenů pánevních	výš	níž
thorakobrachiální trojúhelníky	menší	větší
symetrie lopatek	prominuje	prominuje
symetrie ramen	výš	níž
paravertebrální valy	normální	normální
symetrie ušních boltců	symetrický	symetrický

Tabulka 2 - Vyšetření stoje – pohled zezadu – Proband 1

Vlastní zdroj

Pohled zepředu

	Sin.	Dx.
nožní klenba	normální	normální
symetrie patel	výš	níž
tonus stehen	normální	zvýšený
symetrie SIAS	výš	níž
symetrie tonu břišních svalů	symetrické	symetrické
sternum	mírně prominující	mírně prominující
symetrie clavicul	výš	níž
thorakobrachiální trojúhelníky	menší	větší
symetrie ramen	výš	níž
symetrie horních končetin	symetrické	symetrické
symetrie obličeje	symetrický	symetrický
postavení hlavy	normální	normální

Tabulka 3 - Vyšetření stoje – pohled zepředu – Proband 1

Vlastní zdroj

Pohled z boku

	Sin.	Dx.
nožní klenba	normální	normální
postavení kolen	hyperextenze	hyperextenze
stehenní svaly	asymetrické	asymetrické
hýžďové svaly	symetrické	symetrické

Tabulka 4 - Vyšetření stoje – pohled z boku část 1 – Proband 1

Vlastní zdroj

postavení pánve	anteverze
postavení L páteře	hyperlordóza
postavení Th páteře	nádechové postavení
postavení C páteře	normální
postavení ramen	protrakce
postavení hlavy	normální
postavení zevního zvukovodu	normální

Tabulka 5 - Vyšetření stoje – pohled z boku část 2 – Proband 1

Vlastní zdroj

Při vyšetření stoje nacházím mírné asymetrie v mnoha částech těla. Celkově je zde patrné naklonění celého probandova těla k pravé straně. Trendelenburgova zkouška je u probanda pozitivní.

Měření pomocí olovnice

osové postavení páteře	normální
osové postavení trupu	trup je mírně nakloněn doprava
osové postavení hlavy	normální
zakřivení páteře	hyperlordóza L páteře

Tabulka 6 - Měření pomocí olovnice – Proband 1

Vlastní zdroj

Star Excursion Balance Test

Při specifickém testování stability hlezna jsou patrné poměrně velké nedostatky. Celkově je zde vidět významná nestabilita v oblasti hlezenních

kloubů. Proband nezvládá provedení v plném rozsahu do směru posterolaterálního a anterolaterálního na obou končetinách.

Vyšetření chůze

šířka báze	normální
délka kroku	normální
rytmus chůze	pravidelný
pohyb pánve	normální
typ chůze	peroneální

Tabulka 7 - Vyšetření chůze – Proband 1

Vlastní zdroj

Modifikace chůze

chůze vzad	v pořádku
chůze se vzpaženými HK	v pořádku
chůze po měkkém povrchu	mírná instabilita
chůze o zúžené bázi	v pořádku

Tabulka 8 - Modifikace chůze – Proband 1

Vlastní zdroj

Antropometrie (hodnoty jsou uvedeny v centimetrech)

Sin.		Dx.
65	délka HK	65
48	délka paže a předloktí	48
26	délka paže	26
23	délka předloktí	23
17	délka ruky	17
23	obvod před biceps – relaxovaný	23
25	obvod přes biceps – kontrahovaný	25
20	obvod přes olecranon	20

Tabulka 9 - Antropometrie část 1 – Proband 1

Vlastní zdroj

Sin.		Dx.
22	obvod přes nejširší místo na předloktí	22
14	obvod zápěstí	14
17	obvod přes hlavičky metakarpů	17
78	funkční délka DK	78
79	umbilikální délka	79
70	anatomická délka	70
37	délka stehna	37
33	délka bérce	33
25	délka nohy	25
37	obvod stehna (10 cm nad patelou)	37
32	obvod kolene	32
29	obvod přes tuberositas tibiae	29
32	obvod lýtky	33
25	obvod přes kotníky	25
33	obvod přes nárt a patu	33
22	obvod přes hlavičky metatarsů	22
58	obvod přes pupek	58
74	obvod přes trochantery	74

Tabulka 10 - Antropometrie část 2 – Proband 1

Vlastní zdroj

Při antropometrickém měření lze vidět rozdíl pouze v oblasti lýtek (dx. o 1 cm širší), ostatní délky o obvody jednotlivých částí těla jsou symetrické. Střední postavení hrudníku je 74 cm a pružnost hrudníku je 6 cm.

Svalový test

Trup		
flexe krku obloukovitá	4	
flexe krku předsunem	4	
extenze krku	4	
flexe trupu	3	
extenze trupu	4	
flexe trupu s rotací	4 sin.	3 dx.
elevace pánve	4 sin.	4 dx.

Tabulka 11 - Svalový test část 1 – Proband 1

Vlastní zdroj

Sin.	Horní končetina	Dx.
4	addukce lopatky	4
5	kaudální posun lopatky s add.	5
5	elevace lopatky	5
4	addukce lopatky s rotací	4
5	flexe ramene	5
5	extenze ramene	5
4	abdukce ramene	4
4+	horizontální abdukce ramene	4+
5	horizontální addukce ramene	5
5	zevní rotace v rameni	5
5	vnitřní rotace v rameni	5
5	flexe v lokti	5
5	extenze v lokti	5
5	supinace předloktí	5
5	pronace předloktí	5
5	flexe zápěstí s ulnární dukcí	5
5	flexe zápěstí s radiální dukcí	5
5	extenze zápěstí s ulnární dukcí	5
5	extenze zápěstí s radiální dukcí	5
Dolní končetina		
5	flexe v kyčli	5
4	extenze v kyčli	4
4	abdukce v kyčli	4
5	addukce v kyčli	5
5	zevní rotace v kyčli	5
5	vnitřní rotace v kyčli	5
5	flexe v koleni	5
5	extenze v koleni	5
5	plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	plantární flexe (m. soleus)	5
4	supinace s dorsální flexí	4
5	supinace s plantární flexí	5
4	plantární pronace	4

Tabulka 12 - Svalový test část 2 – Proband 1

Vlastní zdroj

Svalový test dle Jandy: největší nedostatky u probanda 1 jsou patrné u testování trupu. Pouze mírné snížení svalové síly nacházím jen u malého množství svalů na horní a dolní končetině. Pro účely této bakalářské práce je svalový test dalších probandů zkrácen a soustředěn pouze na část trupu.

Svalové zkrácení

Sin.		Dx.
2	m. triceps surae (m. gastrocnemius)	1
2	m. triceps surae (m. soleus)	1
2	m. tensor fasciae latae	2
0	flexory kolenního kloubu	0
0	adduktory kyčelního kloubu	0
1	m. piriformis	1
0	m. quadratus lumborum	0
0	paravertebrální svaly	0
1	m. pectoralis major	1
0	m. trapezius	0
0	m. levator scapulae	0
0	m. sternocleidomastoideus	0

Tabulka 13 - Svalové zkrácení – Proband 1

Vlastní zdroj

Svalové zkrácení pozoruji u lýtkových svalů, abduktorů kyčelního kloubu, m. piriformis a u prsních svalů.

Vyšetření pohyblivosti páteře a vyšetření pohybových stereotypů je uvedeno na konci vstupních vyšetření skupiny 1. Goniometrické vyšetření prokazuje fyziologické rozsahy ve všech testovaných kloubech. Neurologické vyšetření citlivosti a vyšetření myotatických reflexů je v pořádku.

Hypermobilita (hodnocení dle Jandy)

Sin.		Dx.
hypermobilní	zkouška rotace hlavy	hypermobilní
hypermobilní	zkouška šály	hypermobilní
norma	zkouška zapažených paží	norma
norma	zkouška založených paží	norma
hypermobilní	zkouška extendovaných loktů	hypermobilní
norma	zkouška sepjatých rukou	norma
norma	zkouška sepjatých prstů	norma
norma	zkouška předklonu	norma
norma	zkouška úklonu	norma
hypermobilní	zkouška posazení na paty	hypermobilní

Tabulka 14 - Vyšetření hypermobility – Proband 1

Vlastní zdroj

Hypermobilitu prokazuje proband v oblastech krční páteře, ramenních kloubů, loktů a kyčelních kloubů.

Proband 2

pohlaví	žena
věk	10 let
výška	152 cm
váha	38,4 kg

Tabulka 15 - Parametry – Proband 2

Vlastní zdroj

Anamnéza

Momentálně proband netrpí žádnými bolestmi. Uvádí prodělané základní dětské nemoci. Zranění z minulosti neguje. Žije v rodinném domě s rodiči a mladším bratrem. Alergie neguje. Aktivně se věnuje sportovní gymnastice 8 let.

Vyšetření stoje

Při vyšetření stoje pohledem zezadu pozoruji asymetrii v oblasti pat a kotníků, levý kotník je nakloněn mediálně. Pravá podkolenní rýha je výš než levá. Pravý thorakobrachiální trojúhelník je větší než levý. Pozoruji zvýšené napětí paravertebrálních valů. Lopatky jsou asymetrické, levá prominuje více. Při pohledu zepředu pozoruji mírné plochonoží, SIAS jsou asymetrické, pravá je výš. Pravá clavicula je položena výš než levá, pravé rameno je také výš. Při pohledu z boku je patrné plochonoží, hyperextenze kolen a protrakce ramen s mírným předsunem hlavy. Dle měření pomocí olovnice je patrné naklonění trupu směrem doleva. Trendelenburgova zkouška je u probanda pozitivní.

Star Excursion Balance Test

Dle testu stability v oblasti hlezenních kloubů nacházím pouze mírnou instabilitu jak na pravé dolní končetině, tak na levé. Proband zvládá provést test do všech definovaných směrů.

Vyšetření chůze

Chůze má pravidelný rytmus a normální délku. Poslední dotyk se zemí je v oblasti palce. Šířka báze a hlučnost je normální. Typ chůze je proximální. Modifikace chůze je prováděna bez větších problémů.

Antropometrie

Pomocí měření při antropometrii je patrné, že délky i obvody jednotlivých částí těla jsou na obou stranách stejné. Střední postavení hrudníku je 72,5 cm a pružnost hrudníku je 6 cm.

Svalový test

Svalový test dle Jandy: flexe krku obloukovitá (4), flexe krku s předsunem (4), extenze krku (5), flexe trupu (4), flexe trupu s rotací (4 sin.; 4 dx.), extenze trupu (5), elevace pánve (4 sin.; 4 dx.).

Svalové zkrácení

Při vyšetření zkrácených svalů lze pozorovat svalové zkrácení u flexorů kyčle (1), m. tensor fasciae latae oboustranně (1) mm. pectorales (1). Ostatní svaly zkrácení neprokazují.

Hypermobilita

Proband dle testu hypermobility vykazuje hypermobilitu u zkoušky rotace hlavy, šály, extendovaných loktů a předklonu.

Proband 3

pohlaví	žena
věk	9 let
výška	136 cm
váha	28 kg

Tabulka 16 - Parametry – Proband 3

Vlastní zdroj

Anamnéza

Proband nyní netrpí žádnými bolestmi. Uvádí prodělané základní dětské nemoci. V roce 2018 měla distorzi pravého hlezenního kloubu. Žije v rodinném

domě s rodiči, má jednu mladší sestru. Alergická anamnéza negativní. Trvale neužívá žádné léky. Aktivně věnuje sportovní gymnastice 5 let.

Vyšetření stoje

Při pohledu zezadu je zde patrný zvýšený tonus lýkových svalů. Dolní končetiny jsou symetrické. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou odlišné, pravý je větší. Pravé rameno je posazeno výš. Při pohledu zepředu je patrné plochonoží. Klíční kosti nejsou zcela v rovině, pravá prominuje více a je posazena výš. Je znatelná lehká rotace trupu směrem doleva. Při pohledu z boku lze pozorovat anteverzi pánve a zvýšenou lordózu bederní páteře. Hrudní kyfóza a krční lordóza je zmenšená. Trendelenburgova zkouška je pozitivní.

Star Excursion Balance Test

Dle testu stability hlezna je patrná mírná instabilita levé nohy, pravá noha je stabilní o něco méně. Proband zvládá provést test stability hlezna ve všech směrech.

Vyšetření chůze

Proband odvíjí nohu normálně, báze i délka kroku jsou normální, rytmus chůze pravidelný. Kroky nejsou hlučné. Chůze je spíše peroneální. Modifikace chůze provádí bez problému.

Antropometrie

Pomocí měření při antropometrii je patrné, že délky i obvody jednotlivých částí těla jsou na obou stranách těla stejné. Střední postavení hrudníku je 67 cm a pružnost hrudníku je 5 cm.

Svalový test

Svalový test dle Jandy: flexe krku obloukovitá (4), flexe krku s předsunem (4), extenze krku (5), flexe trupu (4-), flexe trupu s rotací (4 sin., 4 dx.), extenze trupu (4), elevace pánve (4 sin., 4 dx.).

Svalové zkrácení

Při vyšetření zkrácených svalů lze pozorovat svalové zkrácení u lýtkových svalů (2), m. tensor fasciae latae oboustranně (1), m. pectoralis major oboustranně (1), m. trapezius oboustranně (1). Ostatní svaly zkrácení neprokazují.

Hypermobilita

Proband dle testu hypermobility prokazuje hypermobilitu u zkoušky rotace hlavy, šály, extendovaných loktů, sepnutých prstů, předklonu a posazení na paty.

Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 1

	Proband 1	Proband 2	Proband 3
Čepojova distance	2,5 cm	2 cm	2 cm
Stiborova distance	8 cm	7 cm	6,5 cm
Schoberova distance	3 cm	2,5 cm	2,5 cm
Ottův index	5,5 cm	4 cm	5 cm
zkouška lateroflexe	symetrická	symetrická	symetrická
Thomayerova zk.	negativní	+ 3 cm	+ 5 cm

Tabulka 17 - Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 1

Vlastní zdroj

Vyšetření pohybových stereotypů – skupina 1

	Správné provedení	Proband 1		Proband 2		Proband 3	
		Dx.	Sin.	Dx.	Sin.	Dx.	Sin.
extenze kyčle	1. m. gluteus maximus	2	2	1	1	3	3
	2. ischiokrurální svaly	1	1	2	2	1	1
	3. paravertebrální svaly na kontralaterální straně L/S	4	4	4	4	4	4
	4. paravertebrální svaly na homolaterální straně L/S	3	3	3	3	2	2
	5. paravertebrální svaly na kontralaterální straně Th/L	5	6	6	6	6	6
	6. paravertebrální svaly na homolaterální straně Th/L	6	5	5	5	5	5
abdukce kyčle	1. m. gluteus medius + m. tensor fasciae latae	tensorový mechanismus		tensorový mechanismus		v normě	
flexe trupu	obloukovitá flexe bez souhybu pánve	souhyb		souhyb		OK	
klik	aktivita dolních fixátorů lopatek + m. serratus ant.	nedostatečné		OK		OK	
flexe krku	obloukovitá flexe bez předsunu	předsun		předsun		OK	
abdukce ramene	1. m. supraspinatus	1	1	1	1	1	1
	2. m. deltoideus	2	2	2	2	2	2
	3. m. trapezius kontralat.	3	4	4	4	4	3
	4. m. trapezius homolat.	4	3	3	3	3	4
	5. m. quadratus lumborum kontralat.	5	6	5	6	6	6
	6. m. quadratus lumborum homolat.	6	5	6	5	5	5
	7. m. peroneus kontralaterálně	7	7	7	7	7	7

Tabulka 18 - Vyšetření pohybových stereotypů – skupina 1

Vlastní zdroj

Souhrn vstupního vyšetření skupiny 1

Ze vstupních vyšetření skupiny 1 je u většiny testovaných patrné plochonoží a zvýšené napětí v oblasti lýtkových svalů. Postavení pánve je v mírné antevertzi. V oblasti bederní páteře pozorují hyperlordózu. U všech dívek je patrná asymetrie v oblasti ramen. U dvou dívek pozorují asymetrii i v oblasti kolen. Přisuzují tomu fakt, že jsou takto ovlivněna jejich těla stranovou preferencí. Nacházejí také zkrácení prsních svalů, tudíž mají ramena v protrakci a je patrný i předsun hlavy.

Při testování stability dolních končetin je zjištěna u dvou testovaných mírná nestabilita v oblasti kotníků a u jedné dívky je nestabilita významná.

Ze zkoušek pohyblivosti páteře vyplývá, že pohyblivost jednotlivých úseků páteře je v normě. Ze svalového testu je patrné mírné oslabení flexorů krku a břišních svalů. U všech považují za zkrácené svaly: mm. pectorales a m. tensor fasciae latae. Zkrácení lýtkových svalů prokazují dva probandi. Hypermobilitu prokazují nejvíce v oblasti kyčelních, ramenních, loketních kloubů a zápěstí.

Z testů pohybových stereotypů vyplývá nesprávné zapojení svalů při stereotypu extenze kyčle, flexe trupu, flexe krku, částečně také při abdukci kyčle a ramene a u jedné dívky je patrná nedostatečnost v oblasti dolních fixátorů lopatky.

Skupina 2

Proband 4

pohlaví	muž
věk	10 let
výška	142 cm
váha	35 kg

Tabulka 19 - Parametry – Proband 4

Vlastní zdroj

Anamnéza

Proband nyní uvádí bolest kolen a kotníků při zátěži. Prodělal běžné dětské nemoci. Dřívější úrazy jsou: zlomenina levého zápěstí (2016), pravého malíku (2017), dvakrát výron kotníku. Alergie neguje. Žije v bytě ve třetím patře s matkou. Sportovní gymnastice se aktivně věnuje 5 let.

Vyšetření stoje

Při pohledu zezadu lze vidět mediální naklonění obou kotníků a zbytnělé Achillovy šlachy. Nacházím také větší tonus levého lýtkového svalu. Levá podkolenní rýha je výš. Tonus stehenních svalů je souměrný. Lopatky jsou asymetrické, levá je položena výš a obě jsou odstáté. Při pohledu zepředu je patrné plochonoží. Levá patella je výš než pravá. V oblasti pánve nacházím symetrii. Levé rameno je položeno výš než pravé a současně jsou obě mírně rotována k pravé straně. Při pohledu z boku je patrná protrakce ramen a předsun hlavy. U Trendelenburgovy zkoušky pozoruji jisté nedostatky, zkoušku hodnotím jako pozitivní.

Star Excursion Balance Test

Dle specifického testu stability hlezna prokazuje proband významnou instabilitu na obou dolních končetinách. Nezvládl provedení v plném rozsahu do směru posterolaterálního, laterálního a anterolaterálního. Mírné problémy s dosažením daného rozsahu měl i ve směru posteriorním. Obě končetiny souměrně.

Vyšetření chůze

Délka kroku i šířka báze při chůzi je fyziologická, rytmus je pravidelný. Chůze je lehce hlučná. Proband odvíjí nohu po střední až vnitřní části chodidla. Poslední dotyk se zemi je na 2. prstu. Typ chůze dle Jandy je peroneální. Modifikace chůze provádí bez problému.

Antropometrie

Pomocí měření při antropometrii je patrné, že délky i obvody jednotlivých částí těla jsou na obou stranách stejné. Střední postavení hrudníku je 71 cm a pružnost hrudníku je 6 cm.

Svalový test

Svalový test dle Jandy: flexe krku obloukovitá (3), flexe krku s předsunem (3), extenze krku (4), flexe trupu (3+), flexe trupu s rotací (3), extenze trupu (4), elevace pánve (4).

Svalové zkrácení

Při vyšetření zkrácených svalů lze pozorovat svalové zkrácení pouze u levého lýtkového svalu (1) a m. tensor fasciae latae oboustranně (1). Ostatní svaly zkrácení neprokazují.

Hypermobilita

Hypermobilita je patrná u zkoušky šály, zapažených paží, založených paží, extendovaných loktů, sepjatých prstů, předklonu a posazení na paty.

Proband 5

pohlaví	muž
věk	11 let
výška	143 cm
váha	34 kg

Tabulka 20 - Parametry – Proband 5

Vlastní zdroj

Anamnéza

Momentálně si proband stěžuje na bolest loktů při zátěži. V roce 2018 měl zlomeninu levého zápěstí. Žije v rodinném domě s matkou a starší sestrou. Alergická anamnéza je negativní. Aktivně se věnuje sportovní gymnastice 5 let.

Vyšetření stoje

Při pohledu zezadu nacházím symetrické postavení kotníků a oboustranně zvýšený tonus lýtkových svalů. Levá podkolenní rýha je výš než pravá. Levá SIPS je také položena výš než pravá. Je patrná mírná rotace pánve směrem

doprava. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou asymetrické. Levé rameno je posazeno výš. Při pohledu zepředu je patrná asymetrie v oblasti kolenních kloubů. Levá patella je položena výš než pravá. Nacházím mírně zvýšený tonus stehenních svalů. Levá SIAS je výš než pravá. Sternum je poměrně prominující, nacházím nádechové postavení hrudníku. Levá clavicula je položena výš než pravá. Při pohledu z boku lze vidět anteverzi pánve, zvýšenou lordózu bederní i krční páteře a předsun hlavy. Trendelenburgova zkouška je pozitivní.

Star Excursion Balance Test

Při specifickém testování stoje na jedné končetině prokazuje proband střední instabilitu v oblasti obou hlezenních kloubů. Plný rozsah provedl do všech testovaných směrů.

Vyšetření chůze

Při chůzi lze pozorovat normální délku kroku, ale šířka báze je větší. Rytmus chůze je pravidelný. Chůze není hlučná. Proband odvíjí nohu po vnější straně chodidla a poslední dotyk se zemí je na palci. Typ chůze dle Jandy je akrální. Modifikace chůze zvládá bez problému.

Antropometrie

Pomocí měření při antropometrii je patrné, že délky i obvody jednotlivých částí těla jsou na obou stranách stejné. Střední postavení hrudníku je 69 cm a pružnost hrudníku je 5 cm.

Svalový test

Svalový test dle Jandy: flexe krku obloukovitá (3), flexe krku s předsunem (3), extenze krku (4), flexe trupu (4+), flexe trupu s rotací (4), extenze trupu (4), elevace pánve (4).

Svalové zkrácení

Při vyšetření zkrácených svalů lze pozorovat svalové zkrácení u lýtkových svalů (1), m. tensor fasciae latae (sin. 2; dex. 1), flexorů kyčle (1), flexorů kolenních kloubů (2), prsních svalů (2) a trapézových svalů (2). Ostatní svaly zkrácení neprokazují.

Hypermobilita

Proband je hypermobilní pouze u zkoušky extendovaných loktů.

Proband 6

pohlaví	muž
věk	11 let
výška	148 cm
váha	38,6 kg

Tabulka 21 - Parametry – Proband 6

Vlastní zdroj

Anamnéza

Nyní trpí proband častými bolestmi bederní části zad a bolestí v oblasti obou zápěstí při zátěži. Z předešlých úrazů uvádí zlomeninu levého bérce z roku 2014, zlomeninu pravého prsteníku z roku 2017, a výron levého kotníku v roce 2018.

Žije v rodinném domě s rodiči a mladší sestrou. Alergie neguje. Sportovní gymnastice se věnuje 6 let.

Vyšetření stoje

Při pohledu zezadu je patrná symetrie v oblasti hlezenních kloubů a oboustranně zvýšený tonus lýtkových svalů. Pravá SIPS je položena výš než levá. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou asymetrické. Tonus paravertebrálních svalů je výrazně zvýšený. Při pohledu zepředu je patrné plochonoží. Pravá patella, SIAS i rameno je výš než na levé straně těla. Při pohledu z boku je patrná anteverze pánve se zvýšenou bederní lordózou, protrakce ramen a předsun hlavy. Trendelenburgova zkouška je negativní.

Star Excursion Balance Test

Specifické testování stoje na jedné dolní končetině pro informaci o stabilitě hlezna zvládá proband s lehkými nedostatky. Problémy měl u směru posterolaterálního, laterálního a anterolaterálního. Levá dolní končetina se jeví jako stabilnější.

Vyšetření chůze

Proband má při chůzi normální délku kroku i šířku báze. Rytmus chůze je pravidelný, chůze není hlučná. Odvíjí nohu po střední až vnější části chodidla a poslední dotyk se zemí je v oblasti druhého prstu. Typ chůze dle Jandy je peroneální. Modifikace chůze jsou prováděny bez problému.

Antropometrie

Pomocí měření při antropometrii je patrné, že délky i obvody jednotlivých částí těla jsou na obou stranách stejné. Střední postavení hrudníku je 76,5 cm a pružnost hrudníku je 6 cm.

Svalový test

Svalový test dle Jandy: flexe krku obloukovitá (4+), flexe krku s předsunem (4+), extenze krku (5), flexe trupu (4+), flexe trupu s rotací (4), extenze trupu (5), elevace pánve (4).

Svalové zkrácení

Při vyšetření zkrácených svalů lze pozorovat svalové zkrácení u lýtkových svalů (1), flexorů kolene (2), flexorů kyčle (1), m. piriformis oboustranně (2), m. tensor fasciae latae oboustranně (2) a prsních svalů (2). Ostatní svaly zkrácení neprokazují.

Hypermobilita

Proband neprokazuje hypermobilitu v žádné z testovaných oblastí. U tohoto probanda je patrné spíše zkrácení svalů.

Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 2

	Proband 4	Proband 5	Proband 6
Čepojova distance	2 cm	2,5 cm	3 cm
Stiborova distance	7 cm	8 cm	9 cm
Schoberova distance	3 cm	2,5 cm	3 cm
Ottův index	6 cm	4 cm	5,5 cm
zkouška lateroflexe	symetrická	symetrická	symetrická
Thomayerova zk.	negativní	pozitivní	negativní

Tabulka 23 - Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 2

Vlastní zdroj

Vyšetření pohybových stereotypů – skupina 2

	Správné provedení	Proband 4		Proband 5		Proband 6	
		Dx.	Sin.	Dx.	Sin.	Dx.	Sin.
extenze kyčle	1. m. gluteus maximus	1	1	4	4	2	1
	2. ischiokrurální svaly	3	3	3	3	4	3
	3. paravertebrální svaly na kontralaterální straně L/S	5	5	2	2	3	4
	4. paravertebrální svaly na homolaterální straně L/S	2	2	1	1	1	2
	5. paravertebrální svaly na kontralaterální straně Th/L	4	4	6	6	6	6
	6. paravertebrální svaly na homolaterální straně Th/L	6	6	5	5	5	5
abdukce kyčle	1. m. gluteus medius + m. tensor fasciae latae	quadrátový mech.		tensorový mech.		tensorový mech.	
flexe trupu	obloukovitá flexe bez souhybu pánve	neplynulé		neplynulé		OK	
klik	aktivita dolních fixátorů lopatek + m. serratus ant.	oslabení		OK		OK	
flexe krku	obloukovitá flexe bez předsunu	mírný předsun		předsun		předsun	

Tabulka 22 - Vyšetření pohybových stereotypů část 1 – skupina 2

Vlastní zdroj

	Správné provedení	Proband 4		Proband 5		Proband 6	
abdukce ramene	1. m. supraspinatus	2	2	1	1	1	1
	2. m. deltoideus	3	3	2	2	2	2
	3. m. trapezius kontralat.	4	4	4	4	5	4
	4. m. trapezius homolat.	1	1	3	3	3	3
	5. m. quadratus lumborum kontralat.	6	5	5	5	6	5
	6. m. quadratus lumborum homolat.	5	6	6	6	4	6
	7. m. peroneus kontralat.	7	7	7	7	7	7

Tabulka 24 - Vyšetření pohybových stereotypů část 2 – skupina 2

Vlastní zdroj

Souhrn vstupního vyšetření skupiny 2

U dvou probandů je patrné plochonoží a asymetrie v oblasti kolenních kloubů. Dále je u většiny vidět lehká rotace trupu s asymetrickým postavením ramenních, kyčelních a kolenních kloubů, způsobená pravděpodobně stranovou preferencí gymnastů a nedostatečným prováděním kompenzačních pohybů opačným směrem. U většiny je zřejmé oslabení flexorů krku a trupu. Tato skupina je poměrně různorodá, jeden z chlapců prokazuje výrazné svalové zkrácení v různých oblastech těla a žádnou hypermobilitu. Na druhou stranu, další prokazuje hypermobilitu v mnoha oblastech a téměř žádné svalové zkrácení.

Při testu stability hlezenního kloubu je u všech probandů zjištěna poměrně významná instabilita. Zkoušky pohyblivosti páteře prokazují, že mobilita páteře probandů této skupiny je v normě.

Při testování pohybových stereotypů je vidět u většiny probandů špatné zapojení svalů při flexi krku, flexi trupu a abdukci kyčle. Nedostatečná fixace lopatek je patrná u jednoho z probandů. Stereotyp extenze kyčle a abdukce ramene je u dvou probandů poměrně dobrý, u jednoho je zcela špatný.

5.2 Závěr vstupních vyšetření

Při porovnání výsledků vstupního vyšetření skupiny dívek a chlapců vyšlo najevo, že mezi společné nedostatky patří: asymetrické postavení kotníků, plochonoží, protrakce ramen s předsunem hlavy a mírná rotace trupu s nakloněním celého těla k jedné straně (vždy k preferované straně). Stabilita kotníků je nedostatečná u obou skupin. Oslabené svaly jsou z největší míry flexory krku, poté flexory trupu a za mírně oslabený lze označit i m. quadratus lumborum. Svalové zkrácení u obou skupin prokazují nejčastěji prsní svaly, m. tensor fasciae latae a lýtkové svaly. Hypermobilita je téměř u všech shodná v oblastech loketního a kyčelního kloubu. Pohybové stereotypy nejsou ideální především u stereotypu flexe krku a trupu.

Dívky: Na rozdíl od chlapců mají větší anteverzi pánve a tím pádem i zvýšenou bederní lordózu. Prokazují svalové zkrácení nižšího stupně než chlapci, ovšem oblasti, kde se svalové zkrácení nachází, jsou podobné. Hypermobilitu prokazují větší než chlapci, jedná se o oblast krční páteře, loketních kloubů, zápěstí a kyčelních kloubů. Pohybové stereotypy u dívek nejsou dokonalé, ale jsou prováděny lépe než u chlapců. Největší nedostatečnost nacházím u dívek při pohybovém stereotypu extenze kyčle, flexe krku a flexe a trupu.

Chlapci: Vyšetření stoje je u chlapců podobné jako u dívek. Pokud jde o stabilitu dolních končetin, jsou na tom chlapci hůř než dívky. Mají o něco více nestabilní kotníky. Oslabené svaly se shodují s oslabenými svaly u skupiny dívek. Svalové zkrácení u chlapců dosahuje vyššího stupně než u dívek. Jedná se především o oblasti prsních svalů, flexorů kolene, lýtkových svalů a abduktorů kyčle. S výjimkou jednoho chlapce lze stanovit tuto skupinu jako méně hypermobilní. Pohybové stereotypy mají chlapci o něco horší než dívky. K nesprávnému zapojení svalů dochází především u stereotypu extenze kyčle, flexe krku a trupu a u jednoho chlapce nacházím nedostatečnou fixaci dolních fixátorů lopatek.

5.3 Dlouhodobý terapeutický plán

Na základě informací získaných ze vstupních vyšetření je vytvořen plán, dle kterého probíhají jednotlivé cvičební jednotky. Doba trvání jedné cvičební jednotky je 40 minut. Jednotlivé terapeutické jednotky jsou zaměřeny na ovlivnění pohybových stereotypů a nalezených svalových dysbalancí pomocí metody ACT. Vzhledem ke zjištěné insuficienci v oblasti stabilizátorů kotníků u všech probandů, je stanovena také terapie pro zlepšení této stability pomocí korigovaného stoje a testu SEBT. První polovina jednotek se skládá ze základních cvičení ACT, druhá polovina je rozšířena o cvičení ACT s pomůckami, dynamické přechody a strečinkové vzory. Součástí každé cvičební jednotky je i protahování vybraných zkrácených svalů a posilování svalů oslabených z důvodu snazšího dosažení celkového efektu terapie. Jako nejčastější zkrácené svaly jsou stanoveny: prsní, trapézové, lýtkové svaly, flexory kolene, abduktory kyčle a m. piriformis. Jako nejčastější oslabené svaly jsou vybrány: flexory krku a trupu, extenzory krku a trupu a m. quadratus lumborum. Při několika cvičebních jednotkách jsou používány i stabilizační pomůcky pro zpestření cvičení. Cílem dlouhodobého plánu je zlepšit protažitelnost svalů zkrácených,

posílit svaly oslabené, začlenit znovu objevené správné pohybové vzory do každodenního života. Pokud bude zvoleného plánu dosaženo, dojde také s největší pravděpodobností ke zlepšení postury gymnastů. Zamýšleným cílem je také provádění náročných gymnastických prvků s ekonomickým zapojením svalů a zabránění vzniku zbytečných přetížení. Zároveň vše vede také k edukaci jak cvičenců, tak trenérů, že kompenzační cvičení tvoří nedílnou součást tréninku a pomáhají předejít mnoha úrazům.

5.4 Průběh terapie

V období od 19. do 21.12.2018 byla provedena vstupní kineziologická vyšetření. Následně byl vytvořen plán, dle kterého se následující tři měsíce postupovalo. Celá terapie se skládala z 15 cvičebních jednotek. V první terapii byla vysvětlena metoda ACT a bylo objasněno dýchání během cvičení. Nedílnou součástí terapie byly cviky ke zlepšení stabilizátorů hlezna. Každá terapie obsahovala protažení konkrétních zkrácených svalů, posílení daných oslabených svalů, následovalo cvičení dle ACT. Cviky prováděné v terapeutických jednotkách na sebe navazovaly a v závěru vyústily v ucelené dynamické přechody. Během několika cvičebních jednotek bylo cvičení zpestřeno o cviky s tréninkovými pomůckami, o strečinkové, mobilizační a výkonnostní pohybové vzory. Po skončení cvičebních jednotek bylo v období od 10.4. do 14.4.2019 vytvořeno výstupní kineziologické vyšetření.

	Cvičební jednotky
2.1.2019	uvedení do teorie vzpěrných cvičení a metody ACT, protažení prsních + trapézových svalů, posílení flexorů a extenzorů krku, edukace správného dýchání, funkční nastavení ruky a nohy
9.1.	protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, vzpěr v poloze na zádech a jeho varianty, vzpěr z polohy na zádech do polohy na boku a jeho varianty, korigovaný stoj
16.1.	protažení abduktorů kyčle + m. piriformis, posílení m. quadratus lumborum, vzpěr v poloze na břicho, boční nárok, nízký šikmý sed
23.1.	protažení prsních + trapézových svalů, posílení flexorů a extenzorů krku, vzpěr z polohy na břicho do bočního nároku, do polohy na čtyřech, do polohy nízkého šikmého sedu, SEBT
30.1.	protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, opakování z minulých jednotek, vzpěr z polohy na břicho do polohy na čtyřech, varianty vzpěru v kleku, otočka „en bloc“
6.2.	protažení abduktorů kyčle + m. piriformis, posílení m. quadratus lumborum, vzpěr z polohy na čtyřech do polohy vysokého šikmého sedu, vzpěr ve vysokém šikmém sedu, korigovaný stoj
13.2.	protažení prsních + trapézových svalů, posílení flexorů a extenzorů krku, opakování z minulých jednotek, vzpěr v sedu na zemi a jeho varianty

Tabulka 25 - Cvičební jednotky část 1

Vlastní zdroj

20.2.	protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, vzpěr ze sedu na zemi do polohy vysokého překážkového šikmého sedu, vzpěr v sedu na židli, SEBT
27.2.	protažení abduktorů kyčle + m. piriformis, posílení m. quadratus lumborum, vzpěr z polohy na čtyřech do nároku, do kleku na obou kolenou, vzpěr z nároku do stoje
6.3.	protažení prsních + trapézových svalů, posílení flexorů a extenzorů krku, opakování z minulých lekcí, vzpěrná chůze, korigovaný stoj
13.3.	protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, vzpěrná cvičení v různých polohách na medicinbalu, bosu, balančním válci, gymnastickém míči a TRX
20.3.	protažení abduktorů kyčle + m. piriformis, posílení m. quadratus lumborum, varianty vzpěru v sedu a kleku, strečinkové vzory v poloze na zádech a v poloze překážkového vysokého šikmého sedu, SEBT
27.3.	protažení prsních + trapézových svalů, posílení flexorů a extenzorů krku, mobilizační pohybové vzory (TH/L, pánev), otočka „en bloc“
3.4.	protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, výkonnostní pohybové vzory ke stabilizaci trupu a končetin, vzpěrná chůze na čtyřech, korigovaný stoj
10.4.	protažení abduktorů kyčle + m. piriformis, posílení m. quadratus lumborum, výkonnostní pohybové vzory s tréninkovými pomůckami (medicinbal, balanční válec, TRX)

Tabulka 26 - Cvičební jednotky část 2

Vlastní zdroj

5.5 Výstupní kineziologická vyšetření

Skupina 1

Proband 1

Po skončení terapeutického působení pozoruji zmírněný tonus levého lýtka a mírné napřímení bederní lordózy. Hrudník je stále v nádechovém postavení, ovšem zapojování šikmých svalů břišních a jejich aktivita je již znatelná. Rotace trupu směrem k preferované straně je také zmírněna. Stabilita dolních končetin je zlepšena.

Antropometrické hodnoty jsou shodné se vstupním vyšetřením, hypermobilita zůstává nezměněna. Jako oslabené svaly se již nejeví flexory a extenzory krku (5) a došlo ke zlepšení svalové síly u flexorů trupu (4). Svalové zkrácení již neprokazují lýtkové svaly a prsní svaly. Mírné zkrácení zůstalo u m. tensor fasciae latae (1). Je zde patrné zlepšení aktivace stabilizátorů lopatek. Při stereotypu kliku zůstávají lopatky více při hrudníku než před začátkem terapie. Zlepšení protažitelnosti m. tensor fasciae latae způsobilo změnu stereotypu abdukce kyčle.

Proband 2

Výsledkem terapeutických jednotek je zlepšení stability kotníků. Momentálně jsou oba kotníky téměř symetrické. Natočení trupu směrem doleva se zmírnilo, pravý thorakobrachiální trojúhelník je téměř symetrický s levým. Lopatky přiléhají více k hrudnímu koši. Předsun hlavy je mírnější.

Hodnoty délkových a obvodových rozměrů těla jsou shodné s hodnotami naměřenými před začátkem terapie. Hypermobilita zůstává stejná. Oslabení již neprokazují flexory krku (5) a m. quadratus lumborum (5). Svalové zkrácení se

zmírnilo u flexorů kyčle (0) a prsních svalů (0). Nastalo zlepšení stereotypu flexe krku, nyní proband neinicuje tolik pohyb předsunem hlavy. Díky větší protažitelnosti m. tensor fasciae latae došlo ke zlepšení stereotypu abdukce kyčle.

Proband 3

Výsledkem kompenzačního cvičení je snížení tonu lýtkových svalů a zlepšení v oblasti thorakobrachiálních trojúhelníků. Asymetrie zde pořád je, ale není již tak velká. Došlo k mírnému zlepšení stability stoje. Rotace trupu směrem doleva je zmírněna, pravé rameno je téměř symetrické s levým.

Antropometrické měření a hypermobilita zůstává stejná jako před začátkem terapie. Svalová síla se zvýšila u flexorů krku (5), flexorů trupu (5) a extenzorů trupu (5). Zlepšení nastalo u zkrácených svalů, a to především u lýtkových svalů (1), m. tensor fasciae latae (0) a prsních svalů (0). Došlo ke zlepšení stereotypu extenze kyčle, pozoruji lepší aktivaci m. gluteus maximus.

Skupina 2

Proband 4

Po sérii cvičebních jednotek došlo u probanda ke zlepšení stability kotníků. Rotace trupu se zmírnila, proband je sice stále lehce rotován směrem doprava, ale již v menší míře. Došlo ke zlepšení fixátorů lopatek. Předsun hlavy je menší než na začátku.

Antropometrie je stejná jako při vstupním vyšetření. Hypermobilitu stále prokazují stejné části těla, jako před začátkem terapie. Flexory krku, trupu a flexory trupu s rotací nyní mají svalovou sílu na stupni 4. M. tensor fasciae latae (oboustranně) ani levý lýtkový sval již neprokazují zkrácení. Pozoruji zlepšení

fixace lopatek při stereotypu kliku a plynulejší pohyb při testování stereotypu flexe trupu. Také nacházím mírně zlepšený stereotyp extenze kyčle.

Proband 5

Po terapeutických jednotkách došlo u probanda ke zlepšení prvotně asymetrických částí těla, především thorakobrachiální trojúhelníky jsou nyní více symetrické a trup již není tolik rotován směrem doprava. Nádechové postavení hrudníku přetrvává, ale již není tak výrazné. Bederní lordóza je také zmírněna. Došlo ke zlepšení stability v oblasti kotníků.

Naměřené antropometrické hodnoty jsou stejné jako při vstupním vyšetření. Hypermobilita zůstává nezměněna. Svalová síla se zlepšila u flexorů krku (4) a extenzorů trupu (5). Svalové zkrácení již neprokazují lýtkové svaly a flexory kyčle. Ke zlepšení došlo také u m. tensor fasciae latae (1), trapézových svalů (1) a prsních svalů (1). Pozoruji zlepšení při provádění stereotypu flexe krku, proband již nezačíná pohyb předsunem. Zlepšení nastalo také u flexe trupu, pohyb je téměř plynulý.

Proband 6

Působením terapeutických jednotek došlo u probanda k lepší aktivaci svalů zajišťujících stabilitu stoje. Pozoruji také snížení tonu paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře a snížení tonu lýtkových svalů. Protrakce ramen a předsun hlavy již není tak výrazný.

Antropometrické hodnoty zůstávají stejné jako před začátkem terapie. Hypermobilitu proband stále neprokazuje v žádné oblasti. Svalová síla se zlepšila u většiny oslabených svalů, a to u flexorů krku (5), trupu (5) a trupu s rotací (4+). Svalové zkrácení již neprokazují lýtkové svaly. Ke zlepšení došlo

u m. tensor fasciae latae (1), m. piriformis oboustranně (1), flexorů kolene (1), a prsních svalů (1). Při testování stereotypu flexe krku je znatelné zlepšené provedení tohoto pohybu. Proband již nezačíná pohyb předsunem hlavy.

5.6 Závěr výstupních vyšetření

Po porovnání hodnot zjištěných při výstupním vyšetření je znatelné zlepšení u všech testovaných probandů. Nacházíme dvě velká zlepšení obou skupin. Prvním z nich je zlepšení stability v oblasti hlezenních kloubů. Probandi provádí specifický test stability kotníků (Star excursion balance test) výrazně lépe než na začátku. Jejich dolní končetiny jsou stabilnější, všichni zvládají provést test v plném rozsahu do všech směrů. Druhým zlepšením je posílení flexorů krku. Během prvních dvou terapeutických jednotek dělalo probandům problém, udržet hlavu při jednotlivých cvičeních. Nyní to zvládají bez problému. U většiny probandů došlo také ke zmírnění asymetrie trupu. Každý z nich má svou stranovou preferenci, ke které byl před začátkem terapií rotován či nakloněn. Po absolvování souboru cvičebních jednotek se tato asymetrie zmírnila. Zlepšení nastalo také u nejčastějších zkrácených svalů. Antropometrie zůstala nezměněná. Hypermobilita nebyla těmito terapeutickými jednotkami ovlivněna.

6 VÝSLEDKY

V období od 19.12.2018 do 14.4.2019 proběhla celá praktická část práce. Během těchto 4 měsíců probandi podstoupili vstupní vyšetření, soubor cvičebních jednotek a výstupní vyšetření. Gymnasté do této terapie vstupovali bez předchozí spolupráce s fyzioterapeutem. Věnovali se pouze sportovní gymnastice a jejich odpočinková či rehabilitační činnost byla minimální. Po absolvování vytvořené terapie došlo u všech k řadě změn. Pomocí akrální koaktivační terapie se probandi naučili nastavit během cvičení akrální části těla do funkčního postavení, což jim spolu se správným nastavením jednotlivých úseků těla umožní provádět vzpěry za ekonomicky výhodné aktivace svalů.

Při vyšetření stoje aspekci pozoruji celkově zlepšené držení těla. U několika probandů bylo v začátku patrné plochonoží, které při srovnání s výsledky jiných problémových částí těla bylo touto terapií jen minimálně ovlivněno. Zlepšení pozoruji ve stabilitě stoje. Trénink korigovaného stoje a stabilizace dle testu SEBT přispěli ke zlepšení stability dolních končetin, především hlezenních a kolenních kloubů. Prvotní horizontální asymetrie v oblasti kolenních, pánevních a ramenních kloubů, zapříčiněná individuální stranovou preferencí každého gymnasty se v průběhu terapie lehce zkorigovala. U většiny probandů pozoruji změnu v oblasti bederní páteře, jedná se o mírné zmenšení hyperlordózy bederní. Předsunuté postavení hlavy a protrakce ramen se zmírnila.

Vyšetření chůze zůstává beze změny. Čtyři probandi mají typ chůze dle Jandy peroneální, jeden proximální a jeden akrální. Trendelenburgova zkouška je zlepšena u probanda číslo 3, 4 a 5. Hypermobilita a antropometrie se vlivem kompenzačních cvičení nezměnily.

Zde uvádím tabulku znázorňující změny týkající se svalové síly vybraných oblastí těla. Největší a zároveň velmi důležitý posun lze rozpoznat v kvalitě flexorů krku, který je u gymnastiky nezbytný.

Změny ve svalové síle

	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5	Proband 6
flexe krku obloukovitá	Z	Z	Z	Z	Z	Z
flexe krku předsunem	Z	Z	Z	Z	Z	Z
extenze krku	Z	✓	✓	N	N	✓
flexe trupu	Z	N	Z	Z	N	Z
flexe trupu s rotací	Z (sin.)	N	N	Z (bilat.)	N	Z (bilat.)
extenze trupu	N	✓	Z	N	Z	✓
elevace pánve	N	Z (bilat.)	N	N	N	N

Tabulka 27 - Změny ve svalové síle

Vlastní zdroj

Z = zlepšeno; N = nezlepšeno; ✓ = již bylo v nejvyšším stupni svalové síly

Došlo také k protažení nejčastějších zkrácených svalů, tím pádem bylo jednotlivým kloubům umožněno dostat se do postavení, ve kterém je možné vykonávat pohyb efektivněji. Největší posun zaznamenávám u prsních svalů a m. tensor fasciae latae.

Změny ve zkrácených svalech – skupina 1

	Proband 1	Proband 1	Proband 2	Proband 2	Proband 3	Proband 3
	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá
trapézové svaly	✓	✓	✓	✓	N (1)	N (1)
prsní svaly	Z (0)	Z (0)	Z (0)	Z (0)	Z (0)	Z (0)
m. tensor fasciae latae	Z (1)	Z (1)	N (1)	N (1)	Z (0)	Z (0)
flexory kyčle	✓	✓	Z (0)	Z (0)	✓	✓
flexory kolene	✓	✓	✓	✓	✓	✓
lýtkové svaly	Z (1)	Z (0)	✓	✓	Z (1)	Z (1)
m. piriformis	N (1)	N (1)	✓	✓	✓	✓

Tabulka 28 - Změny ve zkrácených svalech – skupina 1

Vlastní zdroj

Z = zlepšeno; N = nezlepšeno; ✓ = nebylo zkráceno

U skupiny 2 lze vidět pozitivní posun taktéž u prsních svalů a m. tensor fasciae latae. Proband 5 a 6 prokazují lepší protažitelnost většiny jejich zkrácených svalů.

Změny ve zkrácených svalech – skupina 2

	Proband 4	Proband 4	Proband 5	Proband 5	Proband 6	Proband 6
	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá
trapézové svaly	✓	✓	Z (1)	Z (1)	✓	✓
prsní svaly	✓	✓	Z (1)	Z (1)	Z (1)	Z (1)
m. tensor fascie latae	Z (0)	Z (0)	Z (1)	Z (0)	Z (1)	Z (1)
flexory kyčle	✓	✓	Z (0)	Z (0)	N (1)	N (1)
flexory kolene	✓	✓	N (1)	N (1)	Z (1)	Z (1)
lýtkové svaly	Z (0)	✓	Z (0)	Z (0)	Z (0)	Z (0)
m. piriformis	✓	✓	✓	✓	Z (1)	Z (1)

Tabulka 29 - Změny ve zkrácených svalech – skupina 2

Vlastní zdroj

Z = zlepšeno; N = nezlepšeno; ✓ = nebylo zkráceno

Změny pohybových stereotypů skupina 1

	Správné provedení	Proband 1		Proband 2		Proband 3	
		Dx.	Sin.	Dx.	Sin.	Dx.	Sin.
extenze kyčle	1. m. gluteus maximus	2	2	1	1	2	2
	2. ischiokrurální svaly	1	1	2	2	1	1
	3. paravertebrální svaly na kontralaterální straně L/S	4	4	4	4	4	4
	4. paravertebrální svaly na homolaterální straně L/S	3	3	3	3	3	3
	5. paravertebrální svaly na kontralaterální straně Th/L	5	6	6	6	6	6
	6. paravertebrální svaly na homolaterální straně Th/L	6	5	5	5	5	5
abdukce kyčle	1. m. gluteus medius + m. tensor fasciae latae	zlepšeno		zlepšeno		v normě	
flexe trupu	obloukovitá flexe bez souhybu pánve	souhyb		souhyb		OK	
klik	aktivita dolních fixátorů lopatek + m. serratus ant.	zlepšení fixátorů lop.		OK		OK	
flexe krku	obloukovitá flexe bez předsunu	předsun		bez předsunu		OK	
abdukce ramene	1. m. supraspinatus	1	1	1	1	1	1
	2. m. deltoideus	2	2	2	2	2	2
	3. m. trapezius kontralat.	3	4	4	4	4	3
	4. m. trapezius homolat.	4	3	3	3	3	4
	5. m. quadratus lumborum kontralat.	5	6	5	6	6	6
	6. m. quadratus lumborum homolat.	6	5	6	5	5	5
	7. m. peroneus kontralat.	7	7	7	7	7	7

Tabulka 30 - Změny pohybových stereotypů – skupina 1

Vlastní zdroj

U zkoušek pohybových stereotypů lze pozorovat určité změny v aktivaci jednotlivých svalů. U skupiny 1 lze u probanda 1 vidět změnu v abdukci kyčle s lepší aktivací m. gluteus medius (oboustranně) a také při stereotypu kliku je patrná lepší fixace lopatek. Proband 2 aktivuje rovněž lépe m. gluteus medius (oboustranně) při abdukci kyčle a došlo zde také k pozitivní změně ve stereotypu flexe krku. Proband 3 prokazuje změnu v zapojení m. gluteus maximus při extenzi kyčle.

Změny pohybových stereotypů skupina 2

	Správné provedení	Proband 4		Proband 5		Proband 6	
		Dx.	Sin.	Dx.	Sin.	Dx.	Sin.
extenze kyčle	1. m. gluteus maximus	1	1	4	4	2	1
	2. ischiokrurální svaly	2	2	3	3	4	3
	3. paravertebrální svaly na kontralaterální straně L/S	5	5	2	2	3	4
	4. paravertebrální svaly na homolaterální straně L/S	3	3	1	1	1	2
	5. paravertebrální svaly na kontralaterální straně Th/L	4	4	6	6	6	6
	6. paravertebrální svaly na homolaterální straně Th/L	6	6	5	5	5	5
abdukce kyčle	1. m. gluteus medius + m. tensor fasciae latae	quadrátový mech.		tensorový mech.		tensorový mech.	
flexe trupu	obloukovitá flexe bez souhybu pánve	plynulejší		plynulejší		OK	
klik	aktivita dolních fixátorů lopatek + m. serratus ant.	zlepšení		OK		OK	
flexe krku	obloukovitá flexe bez předsunu	mírný předsun		bez předsunu		bez předsunu	
abdukce ramene	1. m. supraspinatus	2	2	1	1	1	1
	2. m. deltoideus	3	3	2	2	2	2
	3. m. trapezius kontralat.	4	4	4	4	5	4
	4. m. trapezius homolat.	1	1	3	3	3	3
	5. m. quadratus lumborum kontralat.	6	5	5	5	6	5
	6. m. quadradratus lumborum homolat.	5	6	6	6	4	6
	7. m. peroneus kontralat.	7	7	7	7	7	7

Tabulka 31 - Změny pohybových stereotypů – skupina 2

Vlastní zdroj

Při testování pohybových stereotypů u skupiny 2 lze vidět změny u probanda 4 při extenzi kyčle, flexi trupu a došlo také ke zlepšení fixátorů lopatek. Proband 5 prokazuje zlepšení při flexi trupu a krku. U probanda 6 lze vidět pozitivní změnu při stereotypu flexe krku.

Při porovnání jednotlivých skupin mezi sebou pozoruji určité rozdíly. Když zhodnotím celkovou spolupráci gymnastů během terapie, lze říci, že skupina dívek byla o něco pečlivější. Při provádění jednotlivých cviků byly pozornější, dbaly více na správné provedení a vydržely se lépe a déle soustředit. Také bylo u dívek dříve dosaženo osvojení učených cviků dle ACT. Skupině chlapců trvalo pochopení a naučení nových cviků o něco déle. I přesto ve finále všichni dosáhli stejné úrovně a prováděli cvičení dle akrální koaktivační terapie velmi dobře. Co se týče dosažených změn, obě skupiny dosáhly zlepšeného držení těla, byla téměř zcela eliminována většina jejich svalových dysbalancí, prokázaly zlepšení stereotypu flexe krku a trupu. Mimo ACT dosáhly díky cvičení korigovaného stoje a opakovaného provádění specifického balančního testu lepší stability dolních končetin a tím pádem došlo u všech ke zlepšení v tréninku při gymnastických odrazech a dopadech, které provádí denně. Zjištěné výsledky svědčí o funkčnosti této terapie. Nyní lze u všech testovaných gymnastů vidět snahu o zapojení získaných zkušeností do samotné gymnastiky. Snaží se provádět gymnastická cvičení se správným držením těla z pohledu fyzioterapeuta.

Jejich trenéři se po určitou dobu účastnili některých cvičebních jednotek. Byli zároveň přítomni při vyhodnocení celkové terapie. Sami pozorují na dětech určité rozdíly v provádění kýžených gymnastických a akrobatických prvků. Společně s gymnasty byli edukováni o významnosti kompenzačních cvičení a základech provádění ACT terapie.

7 DISKUZE

Při výkonu vrcholového sportu hraje velkou roli nejen trénovanost a připravenost sportovce, ale velmi důležitou součástí jsou i kompenzační cvičení a relaxace. Většina sportů je jednostranných, tudíž je zřejmé, že dříve nebo později dojde ke vzniku svalových dysbalancí či přetížení určité části těla. Sportovní gymnastika je označována spíše za všestranný sport. Za předpokladu správného vedení při ní dochází k rovnoměrnému rozvoji všech svalových skupin. Z tohoto důvodu bývá považována za základ všech sportů. Jedinec získá vhodný pohybový základ, který poté může rozvinout v jakémkoliv jiném sportu.

I v gymnastice se ale setkáváme s určitou mírou jednostrannosti. Každý cvičenec disponuje určitou stranovou preferencí, kterou si po celou dobu trénování udržuje. Provádí tedy veškeré obraty a rotace jedním preferovaným směrem. Mimo rotace má ještě každý jedinec vybranou jednu dolní končetinu, ze které se odráží do většiny akrobatických a gymnastických prvků. Tato končetina je nazývána odrazová. Při nedostatečném provádění kompenzačních pohybů opačným směrem, než je cvičencův preferovaný, může docházet k určitým svalovým dysbalancím. Ve sportovní gymnastice nelze z důvodu velké rozmanitosti prvků dosáhnout provádění každého prvku oběma směry ve stejné kvantitě, tudíž jsou vedena kompenzační cvičení pro gymnasty velmi vhodná. Napomáhají sportovcům kompenzovat jejich každodenní činnost. V této práci je zvolena kompenzace dle metody Akrální koaktivační terapie. Zvolila jsem tuto metodu z důvodu snadné pochopitelnosti a proveditelnosti pro děti. Sama jsem cvičení dle této metody dříve absolvovala. Cvičení jsou uspořádána chronologicky, od jednoduchých po složité, navazují na sebe a ústí v provádění komplexních pohybů celým tělem. Jsou to především vzpěrná cvičení, vycházející z opory o funkčně nastavená akra končetin. Vzpěrné pozice jsou v gymnastice velmi často používány, ať už při obyčejných vzporech na zemi,

či na bradlech, hrazdě, kruzích nebo na koni. To byl také jeden z důvodů, proč jsem zvolila zrovna tuto metodu. Velká většina gymnastických cviků vychází právě z této pozice – vzporu. Při nesprávném provedení samotného obyčejného vzporu dochází k nevhodnému zapojení svalů zajišťujících následný pohyb a vznikají tak různá přetížení. Je tedy vhodné, aby trenér zákonitosti pohybu znal a své cvičence včas upozornil na nesprávná provedení a také včas zahájil terapii kompenzující sportovcovu činnost.

Dalším ze základních prvků v gymnastice je stoj na rukou. Před zahájením terapie jsem oběma skupinám cvičenců stopovala výdrž ve stoji na rukou a zaznamenala jeho provedení. Dívka 1 vydržela ve stoji na rukou 15 sekund, dívka 2 provedla výdrž na 11 sekund a dívka 3 pouhých 8 sekund. Skupina chlapců na tom nebyla o moc lépe, proband 4 vydržel 5 sekund, proband 5 provedl výdrž na 12 sekund a proband 6 vydržel pouze 9 sekund. Jejich držení těla ve stoji na rukou obsahovalo množství nedostatků. Nyní si popíšeme, jak stoj na rukou u vybrané gymnastky před souborem kompenzačních cvičení vypadal.

Při pohledu na hřbety rukou byly patrné „rozpláclé“ dlaně na zemi, které gymnastce neumožní takovou stabilitu. Dalším sledovaným místem byla ramena. Cvičenka nebyla dostatečně odtlačená z ramen, tudíž nemohla dosáhnout perfektně stabilního stoje. Dalším sledovaným místem byla žebra. Při správném provedení stoje na rukou by žebra neměla příliš prominovat. Její vyčnívající žebra svědčila o nedostatečné aktivitě šikmých svalů břišních a nesprávném zapojení bránice. Dalším sledovaným bodem byla páteř, především její bederní část. Gymnastka by neměla mít v bederní části zad přílišnou hyperlordózu, znemožňuje jí to provést správné nastavení ostatních částí těla. Další sledovanou částí byla pánev, která se nenacházela v rovině. Následně při pohledu na celé dolní končetiny byly patrné uvolněné svaly, které sportovci neumožní provést zpevnění celého těla.

Pro lepší představu zde uvádím obrázek gymnastky ve zlepšeném stoji na rukou. Na obrázku 2 lze vidět, že má gymnastka vytvořené funkční nastavení ruky, obsahující příčnou klenbu, která jí umožní lépe ve stoji na rukou balancovat. Dále vidíme, že je díky funkčnímu nastavení rukou odtlačena z ramen a je to pro ni pevná stabilní opora. Při pohledu na žebra vidíme snahu o aktivní zapojení šikmých svalů břišních a žebra nejsou tolik prominující. Bederní část zad není v takové hyperextenzi, v jaké byla před terapií. Pánev je téměř v rovině. Dolní končetiny jsou zcela napjaté. Takovéto provedení stoje na rukou umožní gymnastce provést výdrž po dostatečnou dobu. Cvičence se nezlepší jen výdrž ve stoji, ale i provedení tohoto prvku na jiných nářadích. Samozřejmě je za tím mnoho let práce a celá řada průprav, která ke stabilnímu stoji na rukou vedla.



Obrázek 2 - Stoj na rukou

Vlastní zdroj

Často prováděným pohybem ve sportovní gymnastice je výskok. Výskoku předchází odraz a po něm následuje doskok. Aby mohl cvičenec provést správný odraz i doskok, musí mít funkčně připravené dolní končetiny. S tím úzce souvisí stabilita stoje. Ta byla před začátkem terapie u většiny cvičenců narušena. Pomocí vybrané terapie pro korekci stoje došlo ke zlepšení stability dolních končetin a gymnasté nyní provádí především doskok stabilněji než na začátku. Umění správného doskoku je dovedností, která se rozvíjí u gymnastů od útlého věku. Od prvních tréninků se děti učí doskakovat nejprve na zemi, poté z nižších poloh do vyšších.

Obecně u dětí nebývá doporučována plyometrická metoda tréninku, kdy dítě skáče z vyšší podložky na nižší, kvůli snadné zranitelnosti růstových chrupavek. Až když dítě dosáhne věku 11 let, je možné tuto metodu v rozumné míře aplikovat. (7) Důležitost funkčně připravených končetin na doskok je ve sportovní gymnastice opravdu velká. Gymnasta provádí během tréninku obrovské množství doskoků a čím je starší, tím doskoku předcházejí složitější pohyby, a proto jsou nároky na stabilitu kotníku větší a větší. Stabilitu stoje je u tohoto sportu potřeba trénovat neustále.

Další věc, kterou bych zde chtěla zmínit se týká svalové síly. Během vstupního vyšetření byla probandům vyšetřena svalová síla vybraných částí těla. Nejslabší výsledky byly nalezeny v oblasti flexorů krku. Cviky dle ACT často stanovují držení hlavy v určitých pozicích, což dělalo dětem se svalovou silou na stupni 3 zprvu problémy. Většina cvičenců také subjektivně udávala během prvních třech terapií jako velmi obtížné, hlavu při jednotlivých cvicích udržet. Jednalo se především o vzpěrná cvičení v leže na zádech. Tříměsíční terapií se tento nedostatek dal ovlivnit. Svalová síla flexorů krku se také u všech probandů po terapii zvýšila. Proč ovšem je svalová síla konkrétně těchto svalů tak důležitá? Během trénování sportovní gymnastiky jsou na děti kladeny velké nároky. Často

se jim dostane hodně příkazů najednou, je pro ně obtížné vše rychle a kvalitně zpracovat. Držení hlavy je důležitým bodem pro další rozvoj složitějších pohybů. První prvek, ve kterém může na první pohled i laik spatřit, že mají malí gymnasté problém s udržením hlavy, je kotrmelec vpřed. Malým dětem často zůstává hlava při dokončování tohoto prvku v záklonu. Vhodných cvičení pro zesílení flexorů krku je v gymnastice mnoho. Ze souboru statických cvičení jsou to obyčejné výdrže v leže na zádech se vzpaženými pažemi s rameny lehce nad podložkou a dolními končetinami extendovanými a elevovanými taktéž mírně nad podložkou s hlavou v prodloužení těla. To samé lze provést v lehu na boku či na břiše. Z dynamických cviků lze použít například také tuto polohu a provádět v ní kolíbání či klasické „sklapovačky“ s různými variantami poloh dolních končetin. Pokud má cvičenec flexory krku dostatečně silné, je připraven na náročnější prvky, jakými jsou přemety a salta. Důvodem pro nutnost silných flexorů krku pro udržení hlavy je také orientace v jednotlivých prvcích. Při nestabilitě této oblasti se snadno stane, že se gymnasta během cvičení v konkrétním prvku může „ztratit“.

Diskutované držení hlavy a způsoby jeho posílení jsou z velké části obsaženy také v terapii ACT. Tato terapie v každém cviku stanovuje polohu hlavy a nutnost jejího držení. Lze tedy říci, že díky souboru vytvořených cvičebních jednotek dle terapie vzpěrných cvičení ACT, se probandům výrazně zlepšilo držení hlavy a zvýšila svalová síla flexorů krku. Mimo to přisuzuji této terapii také fakt, že u cvičenců došlo k téměř úplné eliminaci prvotně nalezených svalových dysbalancí způsobených jejich stranovou preferencí. Jak jsem již zmínila, terapie se zaměřuje na vzpěry, které hrají ve sportovní gymnastice velkou roli. Došlo tedy také k pozitivnímu ovlivnění jednoho ze základních prvků sportovní gymnastiky – stoje na rukou. Probandi nyní zvládají výdrž ve stoje na rukou po delší dobu a jeho provedení je výrazně lepší než před terapií.

První dvě dívky skupiny 1 vydrží nyní ve stoji na rukou 25 sekund a třetí 18 sekund. Probandi skupiny 2 vydrží ve stoji na rukou 15, 25 a 20 sekund.

Seznam dosažených výsledků naznačuje, že metoda ACT je vhodným kompenzačním cvičením pro sportovní gymnasty. Samotné subjektivní pocity probandů byly pozitivní. Skupina děvčat se shodla na tom, že během cvičení pociťovali napřímení páteře a příjemné uvolnění přetěžovaných částí těla. Současně udávají také pocit zlepšené stability trupu a dolních končetin. Skupina chlapců uvádí podobné pocity a velmi kladně hodnotí cvičební jednotky, během kterých bylo použito nějaké, terapii zpestřující, náčiní. Obě skupiny dětí se shodly, že by rády v takovémto cvičení pokračovaly i nadále. Samy pociťují na svých tělech určitý rozdíl při učení se nových a zdokonalování již naučených prvků.

Důležitost kompenzačních cvičení při sportovní gymnastice je tedy zřejmá. Při vhodně zvoleném cvičení a spolupráci vybraných cvičenců lze dosáhnout eliminaci svalových dysbalancí, lehkému pozměnění pohybových stereotypů a začlenění výhodnějších pohybů do tréninkového režimu. Spolupracovat zde musí nejen terapeut, cvičenec, ale i trenér. Ten je tím prvním, kdo by si měl nedokonalostí v průběhu provádění různých prvků všimnout. Klást velký důraz na kvalitu provedení základních prvků, zbytečně nespěchat s učením nových dovedností a nepřeskakovat již stanovené kroky. Fyzioterapeutická intervence může malým gymnastům pomoci nejen v eliminaci úrazů, ale také ve snazším a rychlejším naučení a osvojení složitějších prvků a následném dosažení těch nejlepších výsledků.

8 ZÁVĚR

Pomocí vzpěrných cvičení dle Akrální koaktivační terapie a souboru doplňujících cvičení bylo dosaženo předpokládaných cílů terapie. Bylo jimi především ovlivnění svalových dysbalancí, určitých pozitivních změn v provádění pohybových stereotypů a zařazení naučených výhodnějších pohybů do tréninkového režimu vybraných skupin gymnastů mladšího školního věku. U skupiny dívek i chlapců bylo dosaženo protažení nejčastějších zkrácených svalů, posílení svalů oslabených, a především zlepšeného držení těla. Došlo také ke zdokonalení provádění základních gymnastických dovedností, jejichž správné provedení je nutné k následnému učení náročnějších gymnastických a akrobatických prvků. Cvičenci i trenéři byli edukováni o důležitosti kompenzačního cvičení při výkonu sportovní gymnastiky a v podobných cvičebních jednotkách budou pokračovat nadále.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ACT – akrální koaktivační terapie

add. – addukce

ant. – anterior

ATP – adenosintrifosfát

bilat. – bilaterálně

BMI – body mass index

DK – dolní končetina

dx. – pravá

homolat. – homolaterální

kontralat. – kontralaterální

L/S – přechod bederní a křížové části páteře

m. – musculus

mech. - mechanismus

mm. – musculi

rot. – rotace

SEBT – star excursion balance test

sin. – levá

SIAS – spina iliaca anterior superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

SMS – senzomotorická stimulace

TJ – tělocvičná jednotka

Th/L – přechod hrudní a bederní páteře

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. SKOPOVÁ, Marie a Miroslav ZÍTKO. *Základní gymnastika 3., upr. vyd.* Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2194-4.
2. Česká gymnastická federace. [Online] [Citace: 17. 1 2019.] <http://www.gymfed.cz>.
3. ARMOUR, Nancy. *Simone Biles is 6-for-6, becomes first American to win medals in every event at worlds.* 3. Nov 2018.
4. SARICHEV, George. Česká gymnastická federace. *O sportu SGM.* [Online] 2014. [Citace: 17. 1 2019.] <http://www.gymfed.cz/7-o-sportu-sgm.html>.
5. Česká gymnastická federace. *O sportu SGŽ.* [Online] 2017. [Citace: 17. 1 2019.] <http://www.gymfed.cz/26-o-sportu-sgz.html>.
6. VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon.* 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3152-3.
7. KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí.* Praha: Grada, 2006. Děti a sport. ISBN 80-247-1636-4.
8. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie.* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
9. HALADOVÁ Eva, a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému.* Vyd. 3., Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.

10. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
11. SANDS, W.A., MCNEAL, J.R., PENITENTE. Stretching the Spines of Gymnasts: A Review. *Sports Medicine*. 3, 2016, Sv. 46.
12. Caine DJ, Maffulli N. Gymnastics Injuries. *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries*. 2005, Sv. 48, stránky 18-58.
13. Jerry R. DWEK, Fabiano CARDOSO, Christine B. CHUNG. MR imaging of overuse injuries in the skeletally immature gymnast: spectrum of soft-tissue and osseous lesions in the hand and wrist. *Pediatric Radiology*. 2009, Sv. 39, 12.
14. CHRUDIMSKÝ, Jan. Školení trenérů III. třídy sportovní gymnastiky. Prostějov: 2014.
15. KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK. *Základy klinické rehabilitace*. ed. 1, Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-219-0.
16. VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.
17. Physiopedia, contributors. *Star Excursion Balance Test*. [Online] Physiopedia, last revision: 6 March 2019 15:50 UTC. [Citace: 8.3.2019] https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Star_Excursion_Balance_Test&oldid=207023. 207023.
18. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-657-1.

19. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.

20. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, Ingrid. *Akrální vzpěrná cvičení pro napřímená záda kojenců a dětí*. 3. vydání. Čelákovice: ACT centrum, 2018. ISBN 978-80-906440-8-3.

21. KABELÍKOVÁ, Karla a Marie VÁVROVÁ. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (průprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-384-7.

22. JANDA V., VÁVROVÁ M. *Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení*. 3, Institut pro doškolování lékařů a farmaceutů, katedra rehabilitačního lékařství, Praha, 1992. Sv. 25. 0375-0922.

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Star Excursion Balance Test (16)	30
Obrázek 2 - Stoj na rukou.....	84

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Parametry – Proband 1.....	42
Tabulka 2 - Vyšetření stoje – pohled zezadu – Proband 1.....	43
Tabulka 3 - Vyšetření stoje – pohled zepředu – Proband 1.....	43
Tabulka 4 - Vyšetření stoje – pohled z boku část 1 – Proband 1.....	44
Tabulka 5 - Vyšetření stoje – pohled z boku část 2 – Proband 1.....	44
Tabulka 6 - Měření pomocí olovnice – Proband 1	44
Tabulka 7 - Vyšetření chůze – Proband 1.....	45
Tabulka 8 - Modifikace chůze – Proband 1.....	45
Tabulka 9 - Antropometrie část 1 – Proband 1	45
Tabulka 10 - Antropometrie část 2 – Proband 1	46
Tabulka 11 - Svalový test část 1 – Proband 1	46
Tabulka 12 - Svalový test část 2 – Proband 1	47
Tabulka 13 - Svalové zkrácení – Proband 1	48
Tabulka 14 - Vyšetření hypermobility – Proband 1.....	49
Tabulka 15 - Parametry – Proband 2.....	49
Tabulka 16 - Parametry – Proband 3.....	51
Tabulka 17 - Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 1.....	53
Tabulka 18 - Vyšetření pohybových stereotypů – skupina 1	54
Tabulka 19 - Parametry – Proband 4.....	56
Tabulka 20 - Parametry – Proband 5.....	58
Tabulka 21 - Parametry – Proband 6.....	60
Tabulka 22 - Vyšetření pohybových stereotypů část 1 – skupina 2	63
Tabulka 23 - Vyšetření pohyblivosti páteře – skupina 2.....	63
Tabulka 24 - Vyšetření pohybových stereotypů část 2 – skupina 2	64
Tabulka 25 - Cvičební jednotky část 1	68
Tabulka 26 - Cvičební jednotky část 2	69
Tabulka 27 - Změny ve svalové síle	75

Tabulka 28 - Změny ve zkrácených svalech – skupina 1	76
Tabulka 29 - Změny ve zkrácených svalech – skupina 2	77
Tabulka 30 - Změny pohybových stereotypů – skupina 1	78
Tabulka 31 - Změny pohybových stereotypů – skupina 2	80

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Znázornění cvičební jednotky číslo 2	98
Příloha 2 – Příklady konkrétních cviků ACT	100

Přílohy

Příloha 1 - Znázornění cvičební jednotky číslo 2

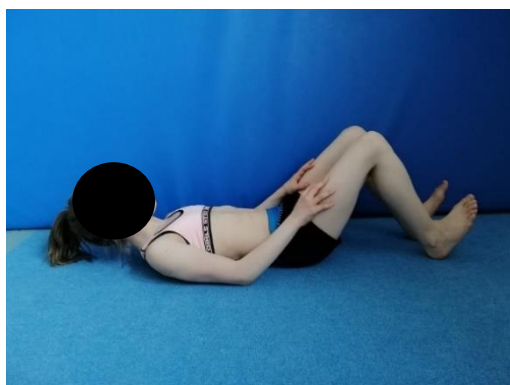
Plán: protažení flexorů kolen + lýtkových svalů, posílení flexorů a extenzorů trupu, vzpěr v poloze na zádech a jeho varianty, vzpěr z polohy na zádech do polohy na boku a jeho varianty, korigovaný stoj

Průběh:

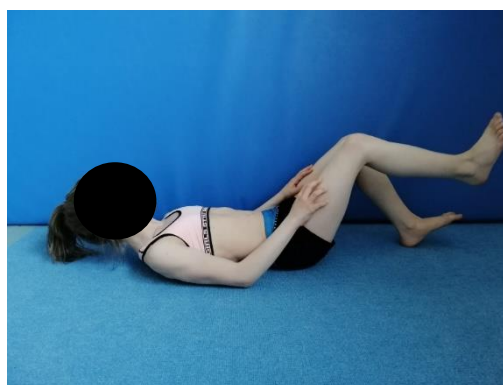
1. protažení – Výchozí polohou pro protažení flexorů kolen je sed na zemi s extendovanými dolními končetinami a dorsální flexí v hleznu. Proband vzpaží paže a provede předklon směrem k dolním končetinám. V této pozici provede výdrž na 20 sekund. Poté si uchopí oběma rukama jednu špičku a s výdechem ji přitáhne blíž k tělu. To samé provede i s druhou nohou. Tento cvik slouží k protažení lýtkových svalů.

2. posílení – gymnastická kolíbka – Proband v leže na zádech vzpaží obě paže, zvedne je i s rameny mírně nad podložku. Dolní končetiny jsou extendované a lehce zvednuté nad podložkou. V této pozici provede proband 10 kolíbek pouze v rozsahu 30°. Toto slouží k posílení flexorů trupu. Pro posílení extenzorů trupu provede to samé, ale v leže na břiše.

3. vzpěr v poloze na zádech a jeho varianty



Obrázek 1 – Vzpěr v poloze na zádech



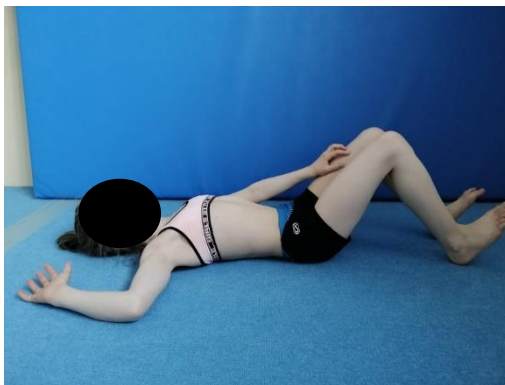
Obrázek 2 – Varianta vzpěru v poloze na zádech

Výchozí poloha: Leh na zádech, ruce volně položené na stehnech, na rukou udržuje proband kupovité klenutí, hlava mírně nad podložkou, dolní končetiny pokrčené v kolenou, nohy opřené o paty.

Provedení: Za současného vzpěru do kořenů dlaní (proti stehnům) a pat do podložky dojde k napřímení zad. Při variantě tohoto cviku proband v průběhu vzpěru zvedne dolní končetinu nad podložku.

Nejčastější chyby: Přílišná kyfotizace hrudní páteře, záklon hlavy, neudržení výchozí polohy, neudržení kleneb na rukou a nohou v průběhu vzpěru.

4. vzpěr z polohy na zádech do polohy na boku



Obrázek 3 – Výchozí poloha



Obrázek 4 – vzpěr v poloze na boku

Výchozí poloha: Leh na zádech, levá ruka je položena na levém stehně. Pravá horní končetina v upažení a 90° flexi v loketním kloubu. Dolní končetiny skrčené v kolenou. Nohy opřené o paty.

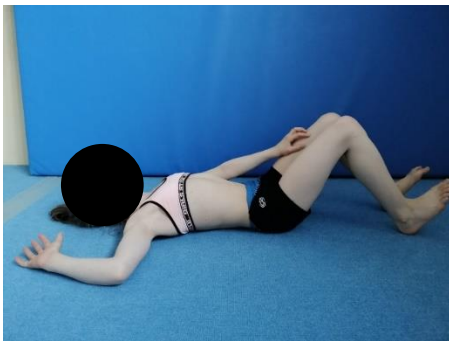
Provedení: Proband provede vzepření do kořenu dlaně (proti stehnu) a do levé paty pro napřímení zad. Otočí celé tělo do polohy na boku (obr 4).

Nejčastější chyby: Neudržení hlavy v rovině trupu, přílišná kyfotizace hrudní páteře, neudržení nastavení aker.

5. **korigovaný stoj** – Proband provede stoj nejprve na obou dolních končetinách a rovnoměrně zatíží obě nohy. Poté provede elevaci jedné dolní končetiny do flexe 90° v kyčli i koleni. V této poloze provede výdrž. Vystřídá obě končetiny. Poté se vrátí do stoje na obou končetinách a provede to samé, ale v mírném podřepu. Následně se postaví na nestabilní plochu, v této terapii byla nestabilní plochou nafukovací čochka, a provede totéž na nestabilní ploše.

Příloha 2 – Příklady konkrétních cviků ACT

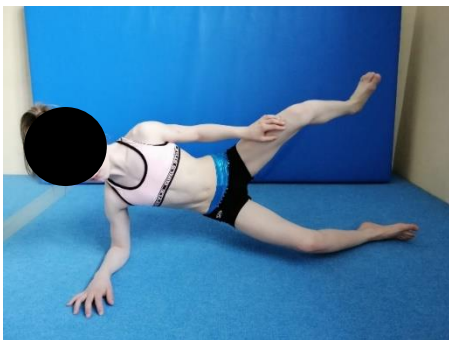
Otočka „en-bloc“



Obrázek 5a



Obrázek 5b



Obrázek 5c



Obrázek 5d



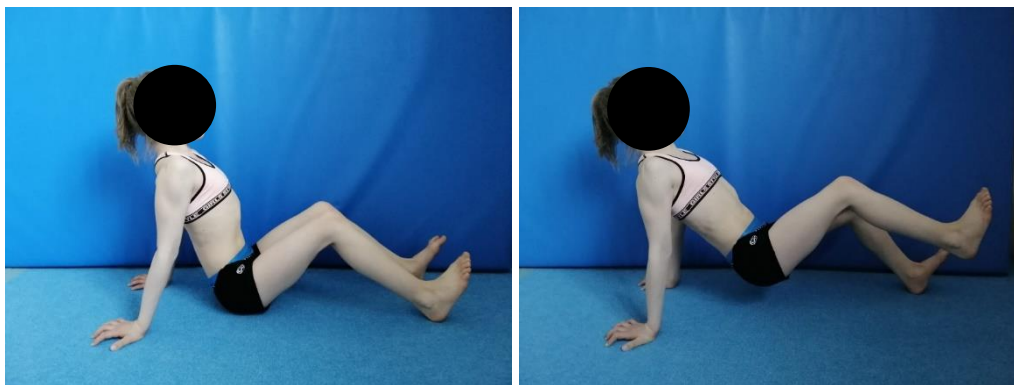
Obrázek 5e

Výchozí poloha: Leh na zádech, levá ruka je položena na stehně levé nohy. Pravá horní končetina je upažená a v loketním kloubu svírá úhel 90 °. Dolní končetiny jsou flektované v kolenou. Nohy jsou opřeny patami o podložku.

Provedení: Za současného vzpěru do kořenu levé dlaně a do pat dojde k napřímení páteře. Proband provede elevaci levé dolní končetiny a přetáčí se na pravý bok. Intenzivnějším vzpěrem do pravé paty nadzvedne pánev a dokončí rotaci do polohy kleku.

Nejčastější chyby: Neplynulé provedení jednotlivých fází cviku, neudržení hlavy v rovině trupu, přílišná kyfotizace hrudní páteře, neudržení nastavení aker.

Vzpěr v sedu a jeho varianta



Obrázek 6a – Vzpěr v sedu

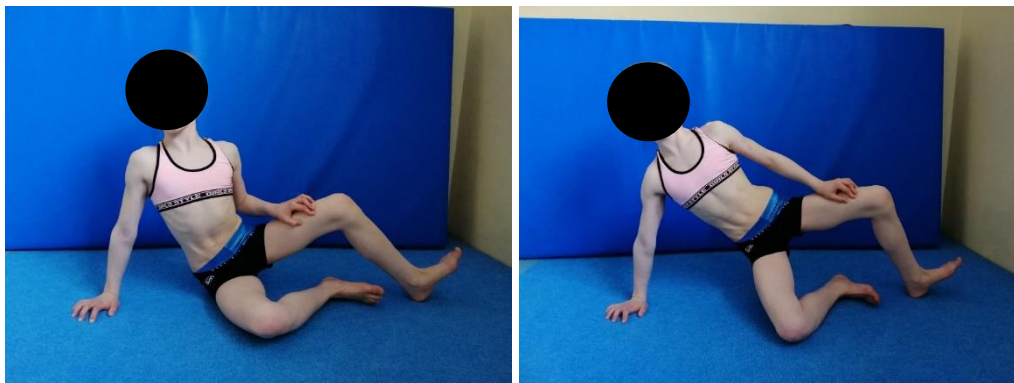
Obrázek 6b – Varianta vzpěru v sedu

Výchozí poloha: Sed na zemi s rukama opřenými za zády.

Provedení: Za současného vzpěru do kořenů dlaní a do pat dojde k napřímení zad. Jednou z variant tohoto cviku je přizvednutí hýždí nad podložku a následná elevace jedné dolní končetiny.

Nejčastější chyby: Neudržení hlavy v rovině trupu, přílišná kyfotizace hrudní páteře, neudržení nastavení aker.

Vzpěr ve vysokém šikmém sedu



Obrázek 7a – Šikmý sed

Obrázek 7b – Vzpěr ve vysokém šikmém sedu

Výchozí poloha: Poloha vysokého šikmého sedu (dle obr. 7a) s položením levé ruky na levé stehno.

Provedení: Za současného vzpěru do kořenů dlaní a do pat dojde k napřímení zad. Následně proband provede elevaci pánve (dle obr. 7b).

Nejčastější chyby: Neudržení hlavy v rovině trupu, neudržení napřímení páteře a nastavení akér.