



## **Bakalářská práce**

# **Dolní zkřížený syndrom u sportovních gymnastek**

*Studijní program:*

B7401 Tělesná výchova a sport

*Studijní obory:*

Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání

Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání

*Autor práce:*

**Miroslav Novák**

*Vedoucí práce:*

PhDr. Pavlína Vrchovecká, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu

Liberec 2023



## Zadání bakalářské práce

# Dolní zkřížený syndrom u sportovních gymnastek

<i>Jméno a příjmení:</i>	<b>Miroslav Novák</b>
<i>Osobní číslo:</i>	P18000339
<i>Studijní program:</i>	B7401 Tělesná výchova a sport
<i>Studijní obory:</i>	Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání
<i>Zadávací katedra:</i>	Katedra tělesné výchovy a sportu
<i>Akademický rok:</i>	2022/2023

### Zásady pro vypracování:

1. Charakteristika a teorie sportovní gymnastiky.
2. Flexibilita a její role v gymnastice.
3. Druhy zranění spojené s dolním zkříženým syndromem u sportovních gymnastek.
4. Kompenzační cvičení.
5. Vytvoření zásobníku cviků pro předcházení zranění spojených s dolním zkříženým syndromem.
6. Závěry a doporučení pro praxi.



*Rozsah grafických prací:*

*Rozsah pracovní zprávy:*

*Forma zpracování práce:*

*Jazyk práce:*

tištěná/elektronická

Čeština

### **Seznam odborné literatury:**

ARMSTRONG, Neil. 2019. Development of the youth athlete. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge. ISBN 9781138211407.

BURSOVÁ, Marta. 2005. Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací. Praha: Grada. ISBN 9788024709482.

HOŠKOVÁ, Blanka. 2003. Kompenzace pohybem. Praha: Olympia. ISBN 9788070337875.

SKOPOVÁ, Marie a ZÍTKO, Miroslav, 2022. *Základní gymnastika. 4., upravené vydání.* Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 9788024653860.

*Vedoucí práce:*

PhDr. Pavlína Vrchovecká, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu

*Datum zadání práce:*

2. února 2023

*Předpokládaný termín odevzdání:*

2. února 2024

L.S.

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 2. února 2023

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí bakalářské práce PhDr. Pavlíně Vrchovecké za odborné vedení a věcné rady při tvorbě mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval paní Mgr. Janě Bajzíkove a rehabilitačnímu oddělení Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a. s. za jejich odborné konzultace týkající se výběru cviků. Nakonec bych chtěl poděkovat gymnastkám sportovního klubu a jejich trenérce za ochotu a spolupráci.

## **Anotace**

Hlavním cílem této práce je vytvoření metodického materiálu zahrnujícího cviky pro předcházení dolního zkříženého syndromu u sportovních gymnastek věku 6–13 let. Teoretická část práce obsahuje poznatky o zdravotně kompenzačních cvičení a svalových dysbalancích, vlivu flexibility na výkon a výskytu zranění v gymnastice. Praktická část je zaměřena na orientační šetření 15 gymnastek, jež vypovídalo o stavu jejich pohybového aparátu. Na těchto podkladech vlastního šetření byl vytvořen sborník kompenzačních cviků, které mají za úkol eliminovat případné svalové dysbalance.

**Klíčová slova:** dolní zkřížený syndrom, kompenzační cvičení, sportovní gymnastika, svalové dysbalance, zranění

## **Annotation**

The main objective of this bachelor thesis is to create a collection of methodical exercises for the prevention of the potential occurrence of lower-crossed syndrome of gymnasts aged 6–13 years. The theoretical part contains knowledge of compensatory exercises, muscle imbalances, the influence of flexibility on performance and the occurrence of injuries in gymnastics. The practical part deals with orientational analysis of 15 gymnasts that shows the state of the musculoskeletal system. Based on this personal analysis the exercise programme, which contains compensatory exercises, was created. The aim of this programme is to eliminate potential muscle imbalances.

**Keywords:** lower crossed syndrome, compensatory exercise, gymnastics, muscle imbalances, injury

## Obsah

Úvod .....	11
1 Cíl práce .....	12
Hlavní cíl .....	12
Dílčí úkoly .....	12
2 Charakteristika gymnastiky .....	13
2.1 Historie gymnastiky.....	14
2.2 Pohybové schopnosti a dovednosti v gymnastice.....	15
3 Flexibilita.....	16
4 Zdravotně-kompenzační cvičení.....	18
4.1 Dělení kompenzačního cvičení.....	20
4.2 Držení těla .....	21
4.3 Zdravotně-kompenzační cvičení v oblasti bederní páteře .....	23
4.4 Dolní zkřížený syndrom .....	24
4.4.1 Příčiny výskytu .....	25
4.4.2 Důsledky výskytu .....	25
4.5 Tvorba souboru kompenzačních cvičení pro dolní zkřížený syndrom .....	26
5 Zranění ve sportovní gymnastice.....	27
5.1 Úraz .....	27
5.2 Mikrotraumata .....	28
5.3 Chronická poškození .....	28
5.4 Příčiny vzniku zranění ve sportovní gymnastice žen .....	28
5.5 Nejčastější zranění ve sportovní gymnastice dětí.....	29
5.6 Prevence a doporučení pro tělovýchovnou praxi .....	30
6 Metodika práce .....	32
6.1 Strategie studie .....	32
6.2 Charakteristika souboru.....	33
6.3 Cvičební program – kompenzační cvičení .....	33
6.3.1 Postup při tvorbě zásobníku cviků.....	33

6.3.2	Sada kompenzačních cviků .....	34
6.4	Orientační šetření - Svalové testy .....	45
	Charakteristika testovaných osob .....	45
6.5	Výsledky šetření .....	46
6.5.1	Vstupní výsledky svalových testů .....	48
6.5.2	Výstupní výsledky svalových testů .....	52
6.5.3	Celkové vyhodnocení postupu ve svalových testech v relativní hodnotě .....	56
7	Závěr.....	57
8	Seznam použitých zdrojů .....	60
	Seznam příloh.....	62



**Použité zkratky:**

DKK – obě dolní končetiny

HKK – obě horní končetiny

L – levá

P – pravá

PHK / LHK – pravá / levá horní končetina

PDK / LDK – pravá / levá dolní končetina

## Úvod

Sportovní gymnastika je již dlouhodobě uznávaným souborem tělesných cvičení. Tvoří pevný základ pohybové přípravy pro ostatních sporty. Díky cvičení gymnastiky (pod správným vedením) dochází nejen k rozvoji flexibility, síly a vytrvalosti, ale i k rozvoji osobnosti skrze disciplínu a morálku. Sportovní jedinci s osvojenými základy z gymnastiky se mohou s přehledem uplatnit v široké škále ostatních sportů od akrobacie přes bojové umění až po míčové a jiné sporty. Gymnasté vždy zaujmou svou komplexností a ekonomizací v pohybu.

V dnešním uspěchaném světě je klíčové udržet si jak psychické, tak fyzické zdraví, ať už jde o rekreační, výkonnostní či profesionální úroveň. Vždy je důležité dbát na zdravý stav pohybového aparátu. Obzvláště se zvyšující se náročností tréninků. Důsledkem této vysoké intenzity může často být zranění, či postupné tělesné deformace. Takovým omezením lze předcházet, zamezit je, nebo je i odstraňovat díky uplatnění zdravotně-kompenzačních cviků.

U mladých jedinců se setkáváme s dlouhodobě trvajícím procesy ochablých nebo zkrácených svalových partií. Tyto tzv. svalové dysbalance jsou často způsobeny důsledkem sedavého režimu po dvouleté pandemii covid-19, nebo naopak nedostatečnou regenerací po cvičeních, kdy jsou svalové partie přetěžovány. S tím je spojená zhoršená flexibilita, lokální hypermobilita nebo změna rozsahu v kloubech.

S věnováním veškerého času trénování přichází i riziko zranění, zvláště v nevyspělé svalové a kosterní soustavě. Cílem každého cvičitele, učitele nebo trenéra je těmto rizikům zabránit. Velkému množství zranění lze předejít už jen dostatečně zabezpečeným gymnastickým náradím, odborným dohledem a určení obtížnosti jednotlivých cviků.

Podstatou této práce je vytvoření sborníku cviků pro předcházení svalových dysbalancí způsobeným jednostranným zatěžováním aparátu. Práce je určena předně pro sportovní gymnastky v mladším a starším školním věku, nicméně sadu uvedených kompenzačních cviků lze aplikovat i na jedince postižené dolním zkříženým syndromem.

Důvod výběru tohoto tématu je ten, že mám v gymnastice dlouholeté zkušenosti a mohl jsem tedy pozorovat vlivy působící na pohybový aparát cvičenců. Proto bych touto prací rád přispěl k rozvoji funkčnosti a výkonnosti pohybového aparátu nejen u gymnastek, ale i u široké veřejnosti.

# **1 Cíl práce**

## **Hlavní cíl**

Hlavním cílem je vytvoření zásobníku kompenzačních cviků pro prevenci zranění v oblasti bederních vzpřimovačů u dolního zkříženého syndromu.

## **Dílčí úkoly**

1. Charakteristika a teorie sportovní gymnastiky.
2. Flexibilita a její role v gymnastice.
3. Druhy zranění spojené s dolním zkříženým syndromem u sportovních gymnastek.
4. Kompenzační cvičení.
5. Vytvoření zásobníku cviků pro předcházení zranění spojených s dolním zkříženým syndromem.
6. Závěry a doporučení pro praxi.

## 2 Charakteristika gymnastiky

Gymnastika je souhrn tělesných cvičení, jež nám zajišťují tělesný rozvoj člověka ve všech směrech (Strešková, 2008). Představuje systém metodicky uspořádaných pohybových činností. Zaměřuje se na pohybový rozvoj člověka v koordinačně-estetickém nebo technicko-estetickém charakteru a na udržení a zlepšování zdraví. Jde o záměrnou pohybovou činnost, při které se rozvíjí tělesná zdatnost, osvojují se dovednosti a zlepšuje se držení těla. (Skopová, Zítko 2022).

Kladou se vysoké nároky na koordinačně-obratnostní schopnosti. Pravidly stanovené normy jsou základním aspektem pro určení sportovního výkonu. Hlavní cíl pro gymnastu je bezchybné provedení sestavy. Gymnastické prvky jsou předně založeny na zvládnutí techniky, na což navazují nejrůznější pohybové prvky (Křištofič 2006).

Gymnastiku můžeme členit do sportovních odvětví dle určení gymnastického sportu na sportovní gymnastiku, moderní gymnastiku, sportovní akrobacii, skoky na trampolíně, sportovní aerobik, akrobatický rokenrol, aerobik fitness, estetickou skupinovou gymnastiku a fitness jednotlivců (Skopová, Zítko 2022).

Hlavním cílem u sportovní gymnastiky je vychovat zdravé, schopné, odolné jedince a docílit u nich rozsáhlých a dlouhodobě udržitelných dovedností. Sportovní soutěže podporují tento cíl a představují vyvrcholení výkonu jedinců. Předvedené výkony by měly probíhat v mezích zachování fyzického zdraví (Armstrong 2019).

*„Gymnastika pojatá jako učení účelně se pohybovat je vhodným prostředkem všestranné pohybové přípravy mladých sportovců“* (Křištofič 2006, s. 30). Největšími benefity trénování gymnastiky u mladistvých je rozvoj síly, flexibility, koncentrace, rovnováhy a rychlosti. Závisí pouze na počtu odtrenovaných hodin týdně a na intenzitě jednotlivých tréninků. V dnešní době gymnasté začínají s trénováním již od 5 let.

Sportovní gymnastika vyžaduje pro soutěžní program nezbytné motoricko-funkční předpoklady, jež jsou klíčové pro zvládnutí veškerých disciplín víceboje, a nesou i speciální soubory cvičebních tvarů (Libra, 1973). Křištofič (2006) uvádí jako hlavní cíle gymnastické průpravy stabilizaci pohybových stereotypů, rozvoj senzoričkových schopností, rozvoj koordinačních a silových schopností, rozvoj flexibility a osvojení padání.

Pohybový obsah má základní dělení na kondici, koordinaci a kompenzaci. V rámci těchto pojmů jsou cvičení uspořádána do souborů k příslušným nářadím. Specifickým dělením

definujeme pohybový obsah dle pohlaví, od čehož se odvíjí rozvoj a úpravy pohybových vlastností podle typologie pohybu a morfologické stavby těla (tj. tělesné proporce). Splnění výše zmíněných faktorů je nezbytné pro zvládnutí technicky náročnějších cvičebních tvarů, s čímž je spojena lokomoční potence (Křištofič 2006).

Lokomoci můžeme chápat jako schopnost přemísťování těla v horizontálním i vertikálním směru za pomoci obou párů končetin. Schopnosti jsou uplatnitelné ve většině sportovních odvětví, nicméně ve sportovní gymnastice předně. V ženském pojetí gymnastiky se často využívá jednoho či druhého typu, případně jejich aplikace současně. Pro užití lokomoce pro dolní končetiny se bavíme o disciplínách prostných, přeskoku koně či cvičení na kladině. Pro horní končetiny to jsou disciplíny jako bradla o nestejně výšce žerdi a následně kombinace všech ostatních disciplín (Libra 1973).

Na rozdíl od mužské sportovní gymnastiky je u žen více využívána lokomoce dolních končetin. Koneckonců tento aspekt je i v souladu s pohybovými možnostmi hybného aparátu u žen. Pro disciplíny jako jsou bradla o nestejně výšce žerdi, můžeme u žen pozorovat cviky, které nejsou tak náročné na horní končetiny, např. stoje na ruce z visu. Jde spíše o přesun těla do vzporu, a to pouze švihovou formou, aby mohly být uplatněny další svalové partie v nápomocných akcích (Libra 1973).

## **2.1 Historie gymnastiky**

Pojem gymnastiky se dodnes rozvíjí na poli ekonomickém, historickém, kulturním i politickém. První zmínky o gymnastice pochází již ze starověku. Tehdy tvořila nedílnou součást duševního zdraví, na které si zakládaly filosofie Číny, Indie a Egypta. Významný rozvoj nastal pro gymnastiku v Řecku a Římě, kde tvořila součást harmonické výchovy, tedy duševní a tělesné vyrovnanosti. Největšími průkopníky gymnastiky tehdejší doby byli Aristoteles, Euripidés, Platon, Sokrates, Hippokrates nebo Galénos. V tomto období byl položen základ pro gymnastiku, co by soustava účelných cvičení (Skopová, Zítka 2022).

Ve středověku došlo k poměrnému úpadku důležitosti gymnastiky. Zdatnost se cenila pouze tam, kde byla nezbytná, jako tomu bylo u rytířského stavu. Jakési předpoklady pro rozvoj novodobé gymnastiky můžeme vysledovat v renesanci, a sice u takových výrazných osobností jako J. J. Rousseau a J. A. Komenský. Tyto ikony vyzdvihovaly význam cvičení, co by nástroj pro rozvoj člověka (Skopová, Zítka 2022).

Mezi 18. a 19. století začaly v Evropě vznikat ucelené gymnastické směry a systémy. Došlo k osamostatnění ve školní výchově, sportu, léčebné gymnastice nebo pohybových rekreací. Nejdůležitějším systémem pro gymnastiku byl ten švédský pod vedením P. H. Linga. Tento systém vytvořil soustavu vhodných cviků na základě tehdejších poznatku anatomie a fyziologie. Gymnastika také měla oficiální dělení na pedagogickou, estetickou, vojenskou a léčebnou (Skopová, Zítko 2022).

V druhé polovině 19. století u nás vytvořil tělovýchovný systém český národní obrozenec Miroslav Tyrš. Čerpal ze všech systémů a tím vedl své svěřence ke všestrannosti. Základní, moderní i sportovní gymnastika se začala učit dle jednotlivých osnov od roku 1960.

Moderní doba je velice ovlivněna rozmachem vědy a techniky. Gymnastika je nyní zaměřena na potřeby cvičenců. Vznikem nových gymnastických nářadí a náčiní je podporována kreativita místních i zahraničních závodníků. Dnes u nás gymnastika představuje pojem, který je běžně řazen mezi sporty, hry a turistiku (Skopová, Zítko 2022).

## **2.2 Pohybové schopnosti a dovednosti v gymnastice**

Pohybové schopnosti jsou vrozené predispozice určené k pohybové činnosti. Řadíme sem komplex schopností: silové, rychlostní, vytrvalostní a koordinační. K provedení ucelených pohybů a následných sestav v gymnastice je zapotřebí určitá úroveň v těchto veškerých schopnostech. Mezi ně řadíme dostatečnou flexibilitu, koordinaci pohybů, odrazovou sílu, výtečnou relativní sílu a smysl pro rovnováhu (Vrchovecká 2020).

Pohybová dovednost pak je opakováním získaná připravenost na pohybovou činnost. Dle Křištofiče (2014) je vysoká úroveň motorických schopností a dovedností kvalitním předpokladem pro všestrannou přípravu veškerých sportovních odvětví. Nicméně učení nových dovedností je často doprovázeno neekonomičností pohybu jedince. Při úkonech jsou zapojovány i svaly bez přímé mechanické vazby k pohybu samotnému. Až s větším množstvím pokusů dochází k ekonomizaci.

Křištofič (2006) určuje 3 důležité prvky při osvojování pohybové dovednosti:

- Vnímání sebe i okolí – využití sensorických funkcí, jež jsou na pozornosti závislé.
- Rozhodování co, kdy a jakým způsobem dělat – využití pohybových schopností se časem může měnit.

- Produkce svalové aktivity – vhodný poměr mezi silou, hmotností a jednotlivých dispozic.

Výsledkem je způsobilost adaptovat se nejrůznějším pohybovým situacím s variabilní zátěží. Hlavním cílem gymnasty je se účelně pohybovat v gravitačním poli. Priorita není pro gymnastu čistě svalový objem, ale také procvičování ucelených pohybů za pomoci koordinované funkce svalstva. Úspěšně provedené cviky jsou důsledkem rozvoje pohybových schopností a dovedností (Křištofič 2006).

### 3 Flexibilita

Flexibilita je definována jako bezbolestný rozsah pohybu (ROM – Range of motion) jednotlivých kloubů či kloubních struktur (Sands 2016). Je důležitou součástí tělesného zdraví a výkonnosti. Knudson (2018) definuje flexibilitu jako schopnost realizovat pohyb v určitém rozsahu a plné amplitudě. S flexibilitou jsou spojeny i dvě hranice, do kterých se jedinec může dostat.

První hranicí je hypermobilita, jež představuje nadměrný rozsah pohybu nad fyziologickou mez. Jde o extrémní případ flexibility, která z části i díky genetice ovlivňuje pružnost spojovacích tkání (Sands 2016). Stackeová (2018) uvádí termín konstituční hypermobility. Projevuje se u značné části populace jako nežádoucí vlastnost vedoucí ke zhoršené kvalitě vaziva, jež negativně ovlivňuje biomechanickou stabilitu kloubního systému, a tím nepřímo ovlivňuje bolestivé stavy pohybového systému. Druhým termínem je opak hypermobility ankylóza, což je patologická ztráta rozsahu pohybu. Oba protipóly mohou vyústit ve zranění a ohrožení sportovního výkonu (Knudson 2018).

Flexibilitu můžeme měřit různými způsoby. Testování flexibility závisí na ustálené testovací metodologii. Variace jsou v pomůckách, postavení těla, instruktáži provedení cviku, nebo zda je při provádění cviku dopomáháno cvičitelem či nikoliv (Knudson 2018).

Jednou z nejpoužívanějších metod je měření statické flexibility. U ní sledujeme limity v kloubní rotaci. Autoři uvádí, že z důsledku neaktivního rozsahu pohybu (ROM) jsou v ohledu na statickou flexibilitu nejvíce postiženy partie lumbální páteře a svalové skupiny zadní části stehien. Nejčastějším testovacím cvikem se v tomto případě využívá sed a dosah, kdy má subjekt natažené dolní končetiny a snaží se dosáhnout špičkami prstů horních končetin co nejdále před sebe (Měkota, Novosad 2005).



Druhou nejpoužívanější metodou je měření dynamické flexibility neboli tuhosti. Vychází z flexibility statické a tvoří tak předpoklad pro flexibilitu dynamickou. Charakterizuje se tím, jak rychle se dokáže tkáň napínat během pohybu závislém na svalové napětí. Větší tuhost svalů může mít výhodu u pohybů vykonávaných v menších úhlech. Pozitivně působí na stabilitu kloubu a při koncentrických pohybech (Měkota, Novosad 2005).

Gymnastické cviky využívají usměrnění síly, hbitosti a flexibility. Právě flexibilita v gymnastice představuje největší diskriminant od ostatních sportů. Krajní pohybové rozsahy vyžadují dlouhá tréninková období (Sands, 2016).

Gymnasté začínají s tréninkem již od útlého věku. Sands (2016) uvádí, že gymnastky začínají ještě dříve. Senzitivní období se uvádí již od 5 let věku, přičemž hrozí negativní vliv ve formě hyperextenze páteře.

V tělovýchovné sportovní praxi je flexibilita rozlišována jako aktivní a pasivní. V aktivní flexibilitě je docíleno maximálního rozsahu pomocí stahu svalových skupin. Flexibilita pasivní je určena vnějšími silami pro rozsah pohybu v kloubu. Cílem cvičení pro rozvoj flexibility je zajistit optimální škálu pohybových cviků pro celý aparát s ohledem na fyziologicko-anatomické možnosti jedince. V případě gymnastiky jde o rozvoj a vysokou úroveň celkové kloubní pohyblivosti. Cílem v žádném případě není rozvoj hypermobility, pouze optimální pohyblivost celé kloubní soustavy (Skopová, Zítko 2022).

Pro rozvoj kloubní pohyblivosti je zapotřebí splnit několik důležitých aspektů, které autoři Skopová a Zítko (2022) uvádí jako:

- rozcvičení a prohřátí těla,
- začátek cvičení je na té straně těla, která je méně flexibilní,
- využívá se hlubšího dýchání s prodlouženou výdechovou fází,
- protahování svalů je prováděné v uvolnění,
- na protahovanou oblast je zaměřeno veškeré soustředění cvičence,
- při zaujímání krajních poloh využíváme řízeného pohybu,
- protahování je prováděno zvolna, za pocitu mírného napětí.

S těmito aspekty jsou spojené i metody pro rozvoj kloubní pohyblivosti, které Skopová se Zítkem (2022) určili jako:

- Pasivní dynamická cvičení – metoda je obdobou aktivního statického cvičení s tím rozdílem, že do krajní polohy pomáhá cvičenci partner nikoliv on sám. Používají se rytmické hmyty s rostoucí amplitudou.
- Pasivní statická cvičení – u této metody je k dosažení krajní polohy zapotřebí vnějších sil s využitím reflexních vztahů. Nejúčinnější a nejjednodušší technikou je: kontrakce – relaxace – protažení. Jde tedy o dočasné uvolnění svalu po jeho napětí. Při pasivní flexibilitě obvykle dochází k lepším výsledkům než při té aktivní (Měkota, Novosad 2005).
- Aktivní dynamická cvičení – cvičenec se do krajních poloh dostává vlastním dynamickým úsilím. Metoda se zaměřuje na švihová cvičení nebo hmyty v krajních polohách se zvětšováním rozsahu v pohybu. Počet opakování je stanoven na 15–30 na jeden cvik.
- Aktivní statická cvičení – jde o klasickou formu strečinku. Při každém cviku je sval protahován do krajní polohy a v relaxovaném stavu. Důležité je zde i hluboké dýchání s prodlouženou výdechovou fází. Dochází tak k inhibičnímu vlivu na svalové napětí.

#### 4 Zdravotně-kompenzační cvičení

Zdravotně-kompenzační cvičení zahrnuje cviky zaměřující se na jednotlivé části pohybového systému, čímž rozumíme klouby, svaly, šlachy a vazy. Výsledkem je zlepšení zdravotního stavu cvičence s ohledem na pohybový aparát. Cviky se volí dle individuálních potřeb v konkrétních cvičebních polohách. Využíváme pomůcek jako např.: posilovací guma, malý míč, měkký míč (overball, softgym over), velký gymnastický míč (gymball, fitball) a bosu (Levitová, Hošková 2015). „Kompenzovat znamená vyrovnávat určitou nerovnováhu“ (Krištofič 2006, s. 31). Kompenzační složka by měla být neměnnou součástí pohybového rozvoje již u dětí. Slouží jako prevence zdravotních a funkčních komplikací a má pozitivní vliv na kondici a koordinaci (Krištofič 2006).

Zdravotní kompenzační cvičení se provozuje ve formě individuální a skupinové. Forma skupinového cvičení má největší vliv při prevenci a léčebném procesu. S touto formou je spojena i složka výchovně-vzdělávací, tj. edukace ve formě předávání informací, praktického nácviku a motivace (Levitová, Hošková 2015).

Nejčastější výskyt skupinové formy ve zdravotně-kompenzačním cvičení dle Levitové a Hoškové (2015) jsou:

- při tréninkových procesech u sportujících dětí a mládeže,
- v hlavní části cvičební jednotky u zdravotní tělesné výchovy,
- v rámci organizací jako je spolková tělovýchova či občanské sdružení,
- při rekondičních programech,
- v rámci ozdravných pobytů pro děti a mládež,
- na sportovních soustředěních,
- ve fitness centrech pod vedením zkušeného cvičitele.

Cvičitel má za úkol přizpůsobit výběr jednotlivých cviků, počet opakování, úroveň obtížnosti, intenzitu zátěže, výběr cvičebních poloh, náčiní, nářadí a délku přestávky mezi jednotlivými cviky. Při selekci zdravotně-kompenzačních cvičení je důležité zohledňovat faktory jako je věk, pohlaví, stupeň oslabení pohybového systému, aktuální zdravotní stav, další přidružená onemocnění nebo dosavadní pohybová zkušenost (Levitová, Hošková 2015).

Zdravotně-kompenzačních cvičení využíváme při situacích jako je hypokineze. Jejím záměrem je kompenzovat „sedavý způsob života“, tj. nedostatek pohybu i trávení většiny času vsedě. Dále kompenzační cvičení slouží jako prevence poruch pohybového systému. K poruchám dochází často s narůstajícím věkem nebo při vzniku svalové dysbalance. Tato cvičení využíváme i při jednostranném nebo nadměrném sportovním zatížení, jelikož cvičenci přetěžují jednotlivé složky pohybového systému. Tento jev je mnohdy způsoben náročným sportovním tréninkem. Při rekonvalescenci potřebujeme také kompenzovat svalstvo z toho důvodu, že po úrazu či nemoci dochází k jeho ochabování. Velmi často jsou nejvíce postiženy svaly důležité pro stabilitu stoje a chůze (Levitová, Hošková 2015).

Cílem těchto cvičení je preventivní působení proti vzniku funkčních poruch pohybového systému nebo odstranění již vzniklých potíží pohybového systému. Konkrétně jde tedy o prevenci vzniku svalové nerovnováhy, kdy protahujeme svaly s tendencí ke zkrácení a posilujeme svaly s tendencí k ochabnutí. Dále se vytváří pohybové stereotypy, které si rozvíjí každý jedinec již od narození. Cvičením se zamezuje vertebrogenním obtížím. Kompenzační cvičení může vést k udržení i zvýšení pohyblivosti v kloubech a jednotlivých úsecích páteře. Dále slouží také k obnovení kloubní stability či odstranění svalového napětí, předcházení bolesti a zranění pohybového systému. Kompenzační cvičení napomáhají posturální korekci těla, udržují pružnost hrudníku, zlepšují dýchací návyky a celkovou kvalitu života neboli „well being“ (Levitová, Hošková 2015).

#### 4.1 Dělení kompenzačního cvičení

Základním pravidlem pro uplatnění zdravotně-kompenzačních cvičení je posloupnost, pravidelnost a správný způsob provedení každého cviku (Levitová, Hošková 2015). Autorky dělí kompenzační cviky na 3 základní části:

- uvolňovací,
- protahovací,
- posilovací.

Při snaze o odstranění svalových dysbalancí je postup takový, že nejdříve se protahuje zkrácené svalstvo, následně posiluje oslabené svalstvo. Vytvořený svalový poměr je třeba zafixovat v pohybových vzorech. Cviky jsou často zaměřené na koordinaci a rovnováhu a zvyšuje se jejich intenzita, aby mohl pohybový stereotyp setrvat i v intenzivní zátěži (Stackeová 2018).

Pro uvolňovací cvičení je důležité tělo vždy třeba dostatečně prohřát. Hlavním cílem uvolňovacího cvičení je obnova funkčnosti a příprava kloubů na nadcházející zátěž. Pro tuto část se využívá krouživých a kyvadlových pohybů. Nejdříve pohybujeme pozvolna v nízké intenzitě, následně intenzitu kumulujeme. Při tomto cvičení dochází k prohřátí kloubů díky střídání tlaku a tahu v kostních spojeních. V těle tedy dochází k lepšímu prokrvení i látkové výměně (Levitová, Hošková 2015).

Protahovací cvičení slouží k protažení tonických svalových skupin s tendencí ke zkrácení. Vlastní zkrácení určitého svalu způsobuje jeho zvýšené klidové napětí, které vede k nízké pružnosti. Pokud jedinec nebude napětí korigovat, může dojít ke stažení úponové šlachy a zvyšuje se riziko úrazu. Při vlastním cvičení je sval protahován do krajní polohy a rozsah pohybu se zvyšuje. K protahování svalových skupin by mělo docházet vždy po dostatečném zahřátí organismu a následném uvolnění kloubů. Cviky je doporučeno provádět pomalu, nejlépe ve stabilních polohách (v sedu, lehu). Protahování nesmí být bolestivé a mělo by být doprovázeno optimálním dýcháním (fáze vlastního protažení koordinována s výdechem). Dýchání je doporučeno dechovým rytmem rychlejšího vdechu a pomalejšího výdechu. Protahovací účinek může být zesílen kontrakcí antagonisty. Hmity v krajní poloze se zásadně nedoporučují (Bursová 2005).

Z hlediska tělovýchovné a sportovní praxe je protahovací cvičení důležitý faktor při přípravě svalové tkáně na nadcházející zátěž. Zároveň snižujeme svalové napětí, což je důležitý předpoklad při posilování antagonistických svalů. Protahovací cvičení tedy vyrovnávají

nepoměr mezi svalovými skupinami tonickými a fázickými. Tato cvičení zároveň napomáhají ideálnímu držení těla a zachovávají hybné stereotypy (Bursová 2005).

V posilovacím cvičení posilujeme fázické svalové skupiny s tendencí k ochabnutí. Cílem je zvýšit klidové svalové napětí, zlepšit funkci oslabených svalových skupin, odstranit svalovou nerovnováhu, zlepšit držení těla a koordinaci svalstva. Optimální je začít s posilováním s vlastní vahou těla, následně lze uplatnit cviky proti odporu (cvičební pomůcky jako posilovací gumy nebo měkké míče). Posilujeme od centra k periferiím, napřed větší svalové skupiny s postupem k těm menším. Při překonávání zátěže bychom měli vydechnout a až při návratu znovu nadechnout, v žádném případě nezadržovat dech. Pokud posilujeme břišní svalstvo, měla by tato partie být posilována až v závěru (Levitová, Hošková 2015).

Obtížnost posilovacích prvků, počet opakování i velikost odporu může být velice individuální. Jsou zde zahrnuty faktory, jako je věk, úroveň síly v pohybovaném svalu a stupeň pohybové vyspělosti. U nesportujícího jedince je doporučený počet opakování 11–12 x. Ke zvýšení silové úrovně je doporučeno posilovat 2–3 x týdně. Posilovací účinek znásobuje správné dýchání. Vhodné je stimulovat aktivaci s výdechem, který napomáhá k fixaci úponů posilovaných svalů, pánve a bederní páteře (Bursová 2005).

Nejčastější chyby při posilování dle Bursové (2005) jsou:

- přetěžování hybného systému, vysoký objem posilování nad hranici,
- přílišná asymetrická zátěž bez kompenzace (tenisti, florbalisti, hokejisti),
- špatné zacílení posilovacího účinku, tj. nedostatečné utlumení hypertonických antagonistů a zapojení aktivních synergických svalových skupin,
- absence posilování svalových skupin, které se přímo nepodílí na výkonu, např. posilování dolních fixátorů lopatek u florbalistů.

## 4.2 Držení těla

Držení těla představuje projev hybného systému člověka. Je vymezen stavem kosterního svalstva, tvarem páteře, psychickým stavem a věkem. Člověk se dokáže pohybovat a držet tělo v postoji či sedu díky axiálnímu motorickému systému umístěnému podél páteře (Skopová, Zítka 2022). *„Vzpřímené držení těla lze definovat jako uspořádání pohybových segmentů v podélné ose těla probíhající ve vertikále tak, aby vzdálenost od paty, opírající se o podložku,*

*na které stojíme, k vrcholu hlavy byla co největší při zachování mírných fyziologických zakřivení páteře.*“ (Véle 1997, s. 102). Korektní držení těla má také vliv na polohu vnitřních orgánů, a tím ovlivňuje jejich funkci (Křištofič, 2014).

Vzpřímené postavení těla je druhově specifické pro člověka. Je zafixováno geneticky a řídí ji centrální nervová soustava (Véle 1997). Jejich činnost zajišťuje vestibulární aparát, jenž vyvolává tonickou činnost. Vzruchy přicházejí z proprioreceptorů ve svalech, šlachách a kloubech. Držení těla je tedy společnou reflexní činností polohy hlavy, zakřivení páteře a postavení dolních končetin ve statickém postoji. Páteř je svou stavbou přizpůsobena k pohyblivosti, a i zastupuje aspekt vzpřímeného postoje. Konkrétně bederní páteř zajišťuje pohyby velkého rozsahu, a přitom na sebe soustřeďuje váhu trupu (Skopová, Zítka 2022).

Upevňování nácviku držení těla je nezbytným prvkem ve sportovní gymnastice obecně. Většina gymnastických cvičení má příznivý vliv na držení těla, ovšem jsou i náročné gymnastické tréninky, u kterých je postupem času vyžadováno kompenzační cvičení. Jde o přetěžované jednostranné působení sil, jež by mohly způsobovat vady ve správném držení těla (Skopová, Zítka 2022).

Vady v držení těla mohou způsobovat vážné zdravotní potíže v ohledu funkce vnitřních orgánů, nebo v činnosti hybného systému. Definuje se dle odchylek, které nejsou v souladu se správným držením těla a nejsou fixované. Odchyly jdou cvičením minimalizovat až odstranit. Nejčastější porucha se týká zvětšení či zmenšení fyziologického zakřivení páteře v předozadní rovině a deformací páteře v čelní rovině. Dle Skopové a Zítka (2006) se jedná o:

- hyperlordózu bederní páteře,
- hyperlordózu krční páteře,
- hyperkyfózu hrudní páteře,
- předsunuté držení trupu,
- skoliotické vybočení,
- zmenšené zakřivení páteře.

Deformace se objevují i v současném způsobu života. Hlavní příčinou je jednostranné přetěžování páteře jak ve volném čase, tak i v pracovním procesu a chybné pohybové stereotypy, tj. držení těla při chůzi, vsedě nebo zvedání a nošení předmětů. Dále se do příčin řadí i stres v každodenním životě a nedostatek přirozeného pohybu (Skopová, Zítka 2022).

S vadným držením těla je také spojena i tvorba svalových dysbalancí mezi kosterními svaly. Nejvíce se vyskytuje u dětí s nízkou svalovou zdatností v důsledku nedostatku pohybu.

Vytvoření svalové nerovnováhy způsobuje ochabování a zkracování jednotlivých svalových antagonistů. Pro odstranění těchto dysbalancí je nejprve nutné začít protahovat zkrácené svaly. Pokud jsou svalová zkrácení odstraněna, je možné přejít k cílenému posilování ochablých svalů (Skopová, Zítka 2022). Svaly se však nedají rozdělovat pouze na ochablé a zkrácené. Musí plnit obě funkce. Je tedy vhodnější svaly definovat jako svaly s tendencí ke zkrácení a svaly s tendencí k ochabnutí (Levitová, Hošková 2015).

Autorky Levitová a Hošková (2015) při zpevnování páteře a trupu v pohybu zmiňují tzv. hluboký stabilizační systém (HSS). Jedná se o automatickou souhru svalů, která je neovlivnitelná vůlí, a zabezpečuje stabilizaci páteře při veškerých pohybech. Dnes jde o stále více se rozvíjející termín, jehož důležitost zmiňuje narůstající počet trenérů, cvičitelů, učitelů a terapeutů. Aktivace HSS je způsobena i při statické zátěži, jako jsou sedy, stoje apod.

### **4.3 Zdravotně-kompenzační cvičení v oblasti bederní páteře**

Sport a pohybová aktivita má největší vliv na opornou složku pohybového systému, nejvíce tak na oblasti páteře. Je také třeba rozlišit, jak sport může působit na organismus v období růstu a dospělosti (Dylevský 1997).

Segmenty bederní páteře tvoří celkem 5 obratlů  $L_1 - L_5$ . Páteř je nejpohyblivější v úseku spojení s kostí křížovou. V důsledku tohoto lumbosakrálního přechodu dochází k přetížení svalových skupin a stálému napětí vazů. Bederní páteř patří mezi nejzatěžovanější části, jelikož musí nést celou váhu horní části těla. Tuto váhu následně přenáší na dolní končetiny (Levitová, Hošková 2015).

Největší zkušenost s bolestí v bederní páteři má 80 % populace ve věku 35–55 let. Obtíže jsou často způsobené přetěžováním pohybového systému projevující se bolestmi a omezením pohyblivosti páteře. Pokud se signalizující bolest bude ignorovat, může dojít ke vzniku degenerativních změn na páteři, načež následuje omezení pohyblivosti páteře a další obtíže (Levitová, Hošková 2015).

Vlastní protažení bederního svalstva je nejvhodnější provést buď předklonem, nebo úklonem. Nicméně hrozí, že při předklonu je protahován celý vzpřimovač páteře, což nebývá vhodné pro hrudní část, která při ohybu je ve fyziologickém rozsahu nadměrně ohnutá. Jestliže má předklon docílit protažení bederní páteře, je nutné podsazení pánve s výdechem. Pokud je uplatněn v protahování úklon, je vhodné zefektivnění protažení přidáním rotace, ale se stále podsazenou pávní (Bursová 2005).



Při provádění zdravotně-kompenzačních cvičení v bederní oblasti je zapotřebí dbát na postavení pánve. Ta tvoří s páteří celistvou funkční jednotku, a tím reaguje na napětí dolních končetin a ovlivňuje zakřivení páteře. Dalším důležitým faktorem pro správnou funkci bederní páteře je spolupráce pánevního dna a bránice, stejně tak jako svalová souhra v oblasti kyčelního kloubu (Levitová, Hošková 2015).

Levitová s Hoškovou uvádí svaly bederní páteře a dolní části trupu jako:

- páteřní vzpřimovače – extenze, úklon a rotace páteře,
- zevní šikmý břišní sval – předklon trupu, úklon trupu na stejnou stranu a rotace na opačnou stranu,
- vnitřní šikmý sval břišní – předklon trupu, úklon a rotace na stejnou stranu,
- čtyřhranný sval bederní – extenze, úklon a rotace páteře,
- příčný břišní sval – napětí břišní stěny a rotace trupu,
- přímý sval břišní – předklon trupu, úklon trupu na stejnou stranu.

#### **4.4 Dolní zkřížený syndrom**

Dolní zkřížený syndrom představuje typický projev svalové nerovnováhy. Vyskytuje se v oblasti dolní části trupu, bederní páteře a pánve. (Levitová, Hošková 2015) Jde o kombinaci oslabených hýžďových svalů a zkrácených flexorů kyčle, čtyřhranného svalu bederního a extenzorů bederní páteře. Viditelně můžeme dolní zkřížený syndrom vyzorovat při zvedání se z lehu do sedu, nebo narovnávání se z předklonu, kdy je narušen stereotyp flexe trupu. Dochází ke zvýšenému sklopení pánve směrem vpřed a ke zvětšení bederní lordózy (Stackeová 2018).

Levitová s Hoškovou (2015) rozdělují svalstvo postižené dolním zkříženým syndromem do dvou skupin.

1) Svaly s tendencí ke zkrácení:

- ohybače kolenního kloubu – sval poloblanitý, sval pološlašitý, dvojhlavý sval stehenní,
- bederní část vzpřimovače páteře,
- ohybače kyčelního kloubu – napínač stehenní povázky, bedrokyčlostehenní sval,
- čtyřhranný bederní sval.

## 2) Svaly s tendencí k oslabení:

- hluboký stabilizační systém (HSS) trupu a páteře – příčný sval břišní, bránice v posturální funkci, krátké autochtonní svaly v nejhlubší vrstvě podél páteře, svaly pánevního dna,
- břišní svaly – vnitřní šikmý sval břišní, zevní šikmý sval břišní, přímý sval břišní,
- hýžd'ové svaly – malý sval hýžd'ový, střední sval hýžd'ový, velký sval hýžd'ový.

Jadhav a spol. (2020) provedli výzkum dolního zkříženého syndromu u 41 dětí ve věku 11–15 let za použití protahovacích a posilovacích cviků. Šetření probíhalo 2 týdny v počtu 5 cvičeníh za týden. Testování bylo zaměřeno na převážně na břišní svalstvo, hýžd'ové svalstvo a kyčelní flexory. Toto testování proběhlo před a po ukončení testovacího období. Výsledkem bylo zvýšení síly v břišním a hýžd'ovém svalstvu a snížení napětí ve svalech kyčelních flexorů. Užití protahovacích a posilovacích cviků je dle autorů efektivní při potýkání se s dolním zkříženým syndromem u dětí školního věku.

### 4.4.1 Příčiny výskytu

Dolní zkřížený syndrom vzniká oslabením skupiny hýžd'ových svalů – velký, střední i malý sval hýžd'ový. Další oslabení se projevuje v oblasti břišního svalstva – přímý a příčný břišní sval. Zejména toto oslabení způsobuje bederní hyperlordózu (Hošková 2003).

### 4.4.2 Důsledky výskytu

Svalová nerovnováha u dolního zkříženého syndromu vede ke změnám jak statickým tak i dynamickým. Mění se rozložení tlaku v kyčelním kloubu a jednotlivých páteřních segmentech. Tím se nám chybně transformují pohybové stereotypy, což se může projevit např. při chůzi z důsledku nedostatečné extenze kyčelního kloubu (Hošková 2003).

Levitová s Hoškovou (2015) se vyjadřují k důsledkům dolního zkříženého syndromu. Jsou to:

- flexe v kyčelních kloubech,
- posunuté těžiště těla vpřed,
- hyperlordóza bederní páteře (přílišné zakřivení páteře vpřed v sagitální rovině),

- porušený stereotyp chůze způsobený nedostatečnou extenzí v kyčelním kloubu,
- anteverzní postavení pánve což způsobuje nadměrné naklopení horní části pánve vpřed,
- přetížení lumbosakrálního segmentu v důsledku zvýšeného tlaku na meziobratlové ploténky,
- změna pohybového stereotypu flexe trupu např. při zvedání z lehu do sedu.

#### **4.5 Tvorba souboru kompenzačních cvičení pro dolní zkřížený syndrom**

Při procesu tvorby kompenzačních cvičení pro jakoukoliv postiženou svalovou partii obecně platí, že je třeba ji průběžně sledovat. V první řadě se vyšetřuje držení těla a kvalita základních hybných stereotypů. Při podezření nebo testování přítomnosti dolního zkříženého syndromu se sleduje dobrá stabilita pánve, kterou zajišťují hýždě a břišní svaly. Na základě vyšetření svalových dysbalancí a držení těla se uplatňuje soubor kompenzačních cvičení (Bursová, 2005).

Dle Bursové (2005) by měl soubor kompenzačních cviků obsahovat popis výchozích a cílových poloh a pravidla s postupy pro jednotlivé cviky, včetně názorných obrázků, či videí. Dále by soubor měl zmiňovat časté chyby, se kterými se může cvičenec setkat, fyziologický účinek a počet opakování. Provedení cviku by mělo být doprovázeno pomalým a vedeným pohybem, který je řízený korovou částí nervové soustavy.

Posloupnost cviků pro zachování bezpečnosti a efektivity je stanovena ve třech fyziologických účincích. První cviky v souboru by měly být uvolňovací. Slouží ke zlepšení kloubní pohyblivosti a lepšímu prokrvení svalových partií. Tyto cviky jsou prováděny s minimálním svalovým úsilím, bez švihových pohybů (Perič, 2012; Bernacíková, 2011).

V druhé fázi by se cviky měly zaměřit na protahování. Jde o cílené protažení řízené plně kontrolovaným pohybem. Týká se předně svalů s tendencí ke zkrácení. Pro dosažení fyziologicky správné délky svalu je zapotřebí konzistence, tedy cvičení provádět minimálně každých 48 hodin. V opačném extrémním případě, kdy jsou posturální svalové partie příliš přetěžovány hrozí strukturální změny (Perič, 2012; Bernacíková, 2011).

Třetím zaměřením v posloupnosti jsou cviky posilovací. Cílem je zde zvýšit funkčnost především svalů s tendencí k oslabení. Důležitá je vždy práce s dechem, tedy dech nezadržovat a dbát na správnou frekvenci. Pro dolní zkřížený syndrom se nejvíce uplatňuje posilování

břišního a hýžd'ového svalstva. Je možno užití pomůcek jako odporové gumy, či velké a měkké míče (Perič, 2012; Bernacíková, 2011).

Konečnou fází je kombinace cviků protahovacích. Dle Periče (2012) je důležité zaměřit vhodné protahovací cviky po každé sérii zaměřené na cviky posilovací.

## **5 Zranění ve sportovní gymnastice**

Tak jako v každém sportu i sportovní gymnastika přináší určitá rizika. Podstatou jakéhokoliv sportu by mělo být zlepšování fyzické kondice, napomáhání ke zdravému životnímu stylu a psychické pohodě. Právě z tohoto důvodu je důležité poukázat i na rizika, co hrozí nejen při sportovních výkonech, nýbrž i z dlouhodobého hlediska. Autoři dělí tuto problematiku do 3 skupin:

- úraz,
- mikrotraumata,
- chronická poškození (Kučera, Dylevský 1999).

Prvotní prevencí zranění ve sportovní gymnastice je už zpevněné držení těla a jeho usměrňování, tedy snaha o ekonomizaci pohybu, což je pro většinu gymnastických činností mechanicky výhodné. Výjimku zde mají pohyby rotačního charakteru prováděných ve „sbalení“. Čím více cvičenec zná hranice svých možností, tím lépe bude vnímat své tělo (Křištofič 2014).

Sportovní gymnastika je jeden z nejkompexnějších sportů ve vztahu ke zdraví. Záleží na výběru a intenzitě cviků, jestli se projeví pozitivně či negativně. Rizika zranění jsou vysoká a vždy záleží na správném provedení cviku (Dylevský 1997). Cvičení gymnastiky může být pro spoustu sportovců motivující, protože tento druh fyzické aktivity poskytuje cvičícím spoustu zdravotních výhod. Nicméně zvýšená účast a obtížnost požadavků v raném věku a v průběhu dalších let vyvolává obavy z rizika zranění a dlouhodobých účinků na tělo každého mladého gymnasty (Caine, Nassar 2005).

### **5.1 Úraz**

Úraz či zranění je definováno jako jakákoliv poškozená část těla, která by svým omezením zasahovala do tréninkového procesu. Jedno z dělení poukazuje na to, že k častějším zraněním dochází více v tréninkovém cyklu než na závodech samotných (Caine, Nassar 2005).

Velké množství sportovní úrazů je důsledkem selhání adaptace. Adaptací chápeme přizpůsobování organismu na zvyšující se zátěž. Pokud je tato hranice překročena, nastává dekompenzace, tedy selhání adaptace. V této fázi dochází k narušení či poranění struktury nebo funkce svalu (Dylevský 1997).

Dalším důležitým faktorem úrazů je ten psychický. Sportovec si v útlém věku po negativní zkušenosti (úrazu) vybuduje blok, se kterým následně nedokáže předvést 100% výkon, a příliš se neposouvá. Narušením může být jednání cvičitele nebo cvičence, kdy může jeden z nich záměrně urychlovat proces rekonvalescence za účelem se co nejrychleji vrátit do tréninkového procesu. Tato skutečnost vede ke zvýšenému riziku selhání postižené tkáně a nedostatečně zregenerovaného svalstva, případně kloubních struktur (Kučera, Dylevský 1999).

## **5.2 Mikrotraumata**

Zde nejde o tak závažná zranění. Spíše jde o drobná poranění, která ovlivňují výkonnost minimálně. Vyskytují se poměrně často a cvičenec je nutně nemusí zpozorovat. Mohou se projevat jako svalové dysbalance (horní a dolní zkřížený syndrom) nebo ortopedické vady (páteř). U mikrotraumat je nejdůležitější včasné zakročení a následná diagnostika (Kučera, Dylevský 1999).

## **5.3 Chronická poškození**

Jedná se o jakékoliv poškození způsobené cvičením, ačkoliv nebyl příčinou žádný úrazový mechanismus. Odehrává se tedy s určitým časovým odstupem od sportovní činnosti. Tato poškození mohou postihnout kosti (záněty, únavové zlomeniny), klouby (neléčené přetržení vazů), šlachy (záněty), nebo svaly (přetížení úponů), kde může dojít až k přetržení. (Cinglová 2002).

## **5.4 Příčiny vzniku zranění ve sportovní gymnastice žen**

Jak Zetaruk (2000) uvedl ve své studii, k běžným zraněním ve sportovní gymnastice dochází z důsledku přetížení kloubů, výbušných pohybů, hyperextenzi v kloubech, pádů a dopadů. Dalšími faktory přispívající k určitým typům zranění jsou faktory psychické, nutriční i hormonální, zvláště v období puberty a dospívání. Dylevský (1997) uvádí jako příčiny

nedostatečnou koordinaci a obratnost, což negativně ovlivňuje zkrácené a oslabené svalstvo. Na vině jsou také i vnější podmínky jako je špatný stav náradí, nebo doskočiště.

Příčinou často bývají právě mikrotraumata, opakované úrazy ve stejné oblasti či užití steroidních anabolik (Cinglová 2002). Jako další mohou být i vnější faktory, což může vyústit v nechtěné pády, nárazy do překážek a úrazy způsobené druhou osobou nebo pohybujícím se náradím. Tyto faktory jsou např. hluk, osvětlení nebo povrch cvičební plochy. (Kučera, Dylevský 1999).

Kučera a Dylevský (1999) dále popisují aspekty vzniku úrazu jako:

- osobnost cvičence – momentální psychický a zdravotní stav,
- druhá osoba – rozhodčí, divák, nebo nezúčastněná osoba, která může ovlivnit psychiku cvičence,
- klimatické podmínky,
- nedostatečná nebo nevhodná příprava,
- neopatrnost a nekázeň cvičence,
- únava cvičence.

## **5.5 Nejčastější zranění ve sportovní gymnastice dětí**

Z hlediska jednotlivých náradí ve sportovní gymnastice dochází k největšímu počtu zranění během akrobacie. Částečně je tento počet způsoben neustále se zvyšující komplexitou cviků (Thomas, Thomas 2019).

Následkem úrazů se můžeme setkat s termínem funkčních poruch. Vyskytují se jako chybné řídicí funkce těla. Nejužívanějšími výrazy při funkčních poruchách je hypertonus – zvýšená tuhost svalů a hypotonus – snížené svalové napětí. Jde tedy o zvýšené či snížené napětí ve svalech, které bolest mohou řetězit. Poruchy se projevují jako hyperlordóza bederní páteře, zkrácení a oslabení svalstva, hypertrofie a hypotrofie, omezená hybnost páteře a kloubů, blokace kloubů, páteře apod. (Levitová, Hošková 2015).

Nejčastějšími úrazy páteře u dětí jsou kompresivní zlomeniny. Ty se musí zavčas a odborně léčit, jinak mohou zanechat neblahé následky. Zpočátku zátěž probíhá pozvolna (chůze, kondiční běh a plavání). Cvičení gymnastiky se z podstaty těchto zranění nedoporučuje. Rozdíl ve zranění takového charakteru u dítěte a dospělého je v rekonvalescenci. Dospělý jedinec by měl mnohem více dbát na rekonvalescenci (Dylevský 1997).

Velkou hrozbou pro gymnasty je účelný pohyb páteře v hyperextenzi (Sands 2016). Podle Thomase aj. (2019) se konkrétní zranění v oblasti páteře mezi gymnasty nejčastěji vyskytují jako:

- spondylolistéza<sup>1</sup>,
- Scheuermannova choroba<sup>2</sup>,
- bolesti bederní páteře degenerativního původu (Low back pain syndrome)<sup>3</sup>,
- diskogenní bolest<sup>4</sup>.

Skoliózy se promítají na pohyb jakéhokoliv typu. Nejčastější zjištění je ve školním věku. Nedoporučují se v tomto případě sporty zaměřené na laterální (např. lední hokej, lyžování, tenis). U spondylolistézy záleží na velikosti posunu obratle a dle toho posilovací cviky. Pro Scheuermannovu chorobu autor doporučuje veškeré pohybové aktivity, aby se zamezilo sedavému stylu. Výjimkou jsou veškeré jednostranné sporty při podezření na onemocnění (Dylevský 1997).

Dalším častým zraněním ve sportovní gymnastice jsou zlomeniny záprstních kůstek. Noha jednoduše není schopna snést nápor z důsledku utržení se, nebo doskoku z náradí. Tím spíše se riziko zvyšuje při pádu mimo dopadovou zónu. U dolní končetiny se dá také hovořit o rizicích spojených s chybnou polohou nohy při dopadu. Typické je podvrtnutí hlezenního kloubu a odlomení zadní hrany bércové kosti. Pro horní končetiny jsou typické zlomeniny pažní kosti a předloktí, což způsobují nejčastěji pády. Jako obecné úrazy autor uvádí také výrony, pohmožděny, svalové trhliny, otřesy mozku, poškození vnitřních orgánů a úporné mozoly (Dylevský 1997).

## 5.6 Prevence a doporučení pro tělovýchovnou praxi

Hošková (2003) uvádí mezi důležitými body prevence dolního zkříženého syndromu:

- pravidelnou pohybovou činnost vedoucí k zamezení svalovým dysbalancím, tj. kompenzační cviky,

---

<sup>1</sup> Patologický stav páteře, kde dochází k ventrálnímu vychýlení obratle k obratlovému tělu, které je uloženo kaudálně (Krbec 2002).

<sup>2</sup> Jde o deformitu páteře, zvětšenou hrudní kyfózu, kterou je postiženo až 10 % populace nejvíce mezi 12–18 rokem. Projevuje se nadměrným zakřivením páteře v předozadním směru (Levitová, Hošková 2015).

<sup>3</sup> Je bolest bederní páteře způsobená chronickým přetěžováním. Touto chorobou trpí až 60 % populace (Paleček, Lipina 2004).

<sup>4</sup> Bolest pocházející z poškozeného obratle (Thomas 2019).



- pravidelnou kontrolu postavení pánve a segmentů páteře.

Mezi doporučené pohybové činnosti Hošková (2003) zmiňuje uvolňování kyčelního kloubu, protahování zkráceného svalstva a posilování oslabených svalových skupin. Jako nevhodné cviky uvádí zvedání, nošení těžkých předmětů a silné nárazy, jež mohou způsobit např. skoky z vysokých pozic. Nežádoucí jsou také statické polohy a velké záklony v trupu.

Doporučení dle Bursové (2005) je kromě kladného ovlivňování svalové rovnováhy těla i zaměření se na kvalitu držení těla. Při výběru jednotlivců do sportovních oddílů je zapotřebí vyšetřovat kvalitu držení těla základních hybných stereotypů a jejich korekci. Spadá sem dobrá stabilita pánve, zajištěná především dostatečnou úrovní hýžďových a břišních svalů.

Součástí každého tréninkového procesu by mělo být průběžné sledování kvality v zapojování svalových skupin do příslušných pohybových struktur. Pouze tak lze spolehlivě zhodnocovat působení zátěže na pohybový aparát a předcházet tak nežádoucím změnám hybného systému ve formě cíleně vyrovnávacích cviků (Bursová 2005).

## 6 Metodika práce

### 6.1 Strategie studie

Hlavním cílem této studie bylo vytvořit zásobník kompenzačních cviků. Účinnost těchto cviků byla měřena pomocí orientačního šetření svalových testů. Šetření proběhlo na začátku a na konci dvanáctidenního cyklu, tj. leden – duben 2023. Jednotlivé výsledky těchto šetření vyhodnotily u gymnastek případný výskyt svalových dysbalancí v oblasti dolního zkříženého syndromu a předně vliv aplikovaných kompenzačních cviků. Účinnost kompenzačního cvičení byla posouzena pomocí komparační metody výsledků svalových testů.

Uplatnění kompenzačního cvičení je pro gymnastický oddíl ideální pro zajištění regenerace k jejich zvýšené intenzitě tréninku. Tím spíše je uplatnění vybraných cviků vhodné, jelikož během tohoto období dochází k častým úrazům v oblasti dolních končetin i páteře. Obě sady metodických cviků byly schváleny rehabilitačním oddělením Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a. s.

K měření vstupních i výstupních svalových testů došlo po průpravné části tréninkové jednotky. Gymnastky tedy byly důkladně rozcvičené s veškerými nutnými složkami – zahřátí, dynamické protažení a mobilizace kloubů. Během provádění měření gymnastky dbaly mimo jiné i na správné dýchání. Naměřené výsledky byly následně zapsány do tabulek, vyhodnoceny po druhé uskutečněné fázi i porovnány. Podrobné informace jsou dále rozebrány v kapitole Výsledky.

Orientační měření bylo provedeno formou pozorování s následnou komparací – srovnáváním. Po konečném měření byly výsledky srovnávány se zahajovacím měřením. Každý účastník byl před zahájením obou měření informován o jednotlivých testovacích cvicích, jejich podstatě, obtížnosti, stejně jako o rizicích a chybách s nimi spojené. Detailní náležitosti cviku byly vždy odborně předvedeny, jak správné provedení, tak i to chybné.

Posudek výkonů byl zapsán mnou a byl zapsán formou třibodového systému. Zvlášť pro svaly s tendencí ke zkrácení (nulové zkrácení, malé zkrácení, velké zkrácení) a zvlášť pro svaly s tendencí k oslabení (nulové oslabení, malé oslabení, velké oslabení). Hodnotícími prvky byly rozsahy jednotlivých partií, úrovně oslabení nebo měrná jednotka vzdálenosti bodu A od bodu B. Detailnější informace o hodnotící škále jednotlivých cviků obsaženy v Příloze č. 1.

## **6.2 Charakteristika souboru**

Ke studii bylo osloveno celkem 15 gymnastek ze sportovního oddílu TJ Doksy ve věkovém rozpětí 6–13 let. Na tréninky dochází celkem 3 x týdně, z toho 2 x týdně trvá tréninková jednotka 3 hodiny a 1 x týdně 2 hodiny. Pravidelně se také účastní pohárových, přebornických i mistrovských soutěží.

## **6.3 Cvičební program – kompenzační cvičení**

Pro účely práce byla vytvořena 1 souhrnná sada kompenzačních cviků. Tyto cviky slouží k uvolnění, protažení a posílení pohybového aparátu v oblasti dolního zkříženého syndromu. Veškeré cviky vychází z odborné literatury od Bursové (2005), Geislera a Remmerta (2021), Levitové a Hoškové (2015), Sedlákové (2018) a Zikmunda (2021). Dalším inspirativním faktorem pro výběr cviků je kanadská fyzioterapeutická klinika Dr. Davida Songa, který svými metodami přispívá k rozvoji kompenzačních cvičení ve světě.

Postup při prvotní demonstraci probíhal napřed vysvětlením, následně předvedením cviku mnou, případně trenérkou. Poté došlo k provedení cviku gymnastkami. Cvik prováděly jedna po druhé za mého dohledu a opravování případných chyb. V rozsahu dvanácti týdnů jsem sportovní oddíl několikrát navštívil, abych zkontroloval dodržování a správné provádění cviků.

### **6.3.1 Postup při tvorbě zásobníku cviků**

Při tvorbě cvičebního programu je zapotřebí znát aktuální stav pohybového systému cvičence. Jakmile jsou orientačně určeny veškeré zkrácené, či oslabené svalové skupiny, je možno implementovat příslušné kompenzační cviky. Nevhodně zvolené cviky by mohly svalové dysbalance ještě prohloubit. Jelikož je tedy sada uplatněna pro celou skupinu, bylo nutné vybrat pouze takové cviky, které přihlížely ke zdravotnímu stavu celé skupiny.

Sada kompenzačních cviků byla určena pro svalstvo s tendencí k oslabení a s tendencí ke zkrácení. Tyto cviky mimo jiné napomohly vyrovnání svalových dysbalancí v oblasti dolního zkříženého syndromu, vadného držení těla a chybným svalovým stereotypům. Konkrétně se tato sada zaměřuje na partie:

- všechny páteřní segmenty,
- kyčelní kloub,
- bederní vzpřimovače, čtyřhranný sval bederní,
- přímý břišní sval, příčný břišní sval, šikmé břišní svalstvo,

- velký sval hýžd'ový,
- ohybače kolenních kloubů, dvojhlavý sval stehenní.

Jelikož je výzkum zaměřen na dolní zkřížený syndrom, gymnastkám posloužila pouze jedna sada doporučených cviků. Detailní popis kompenzačních cviků je obsažen v kapitole 5.4 *Sada kompenzačních cviků*. Tato sada celkem o 10 cvicích je rozdělena na 3 základní skupiny dle fyziologického účinku:

- uvolňovací,
- protahovací,
- posilovací.

Dle Periče (2012) je důležité zachovat správnou chronologii provádění cviků s ohledem na jejich fyziologický účinek. Jako první by při tvorbě sady kompenzačních cviků měly být zařazeny cviky uvolňovací, následně protahovací, posilovací a nakonec znovu protahovací.

Uvolňovací cviky byly zvoleny 3. Zaměřují se předně na uvolnění v oblasti páteře a kyčelního kloubu. Pro každý cvik bylo určeno 8 opakování. Protahovací cviky se zaměřují předně na bederní vzpřimovače, čtyřhranný sval bederní, přímý břišní sval a ohybače kolenních kloubů. Protahovací cviky byly zvoleny 4. Počet opakování byl stanoven na 5–8. U veškerých zpevňovacích cviků bylo určeno 8 opakování s výdrží v konečné pozici 3–5 sekund, neboli s výdechem (zde platí výjimka pro posilování břišního svalstva).

### 6.3.2 Sada kompenzačních cviků

Tato kapitola obsahuje detailní popis uplatněných kompenzačních cviků. Tedy, jejich přesnou ilustraci, výchozí polohu, provedení cviku, počet opakování, časté chyby, fyziologický účinek a poznámky pro správné provedení. Obsah cviků v chronologickém pořadí je:

1. cvik – uvolnění celé páteře,
2. cvik – uvolnění kyčelního kloubu,
3. cvik – uvolnění kyčelního kloubu a bederních vzpřimovačů,
4. cvik – protahování bederních vzpřimovačů,
5. cvik – posílení břišního svalstva,
6. cvik – protahování přímého břišního svalu,
7. cvik – posílení hýžd'ového svalu,
8. cvik – protahování bederních vzpřimovačů a zadní části stehenního svalu,
9. cvik – posílení hýžd'ového svalstva,
10. cvik – protahování hýžd'ového svalu.

## 1. Uvolnění celé páteře

Výchozí poloha: lež, horní končetiny (HKK) vzpažit pokrčmo.

Provedení: s nádechem vzpažit a vytáhnout trup do délky. S výdechem zpět do výchozí polohy.

Důležité: fáze napětí musí mít stejnou dobu trvání jako fáze relaxace.

Časté chyby: prohnutí v bedrech, záklon hlavy, zapření o paty.

Fyziologický účinek: uvolňovací – celá páteř.

Počet opakování: 8 x.



*Obr. č. 1: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*

(Zikmund 2021)



*Obr. č. 2: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

## 2. Uvolnění kyčelního kloubu

Výchozí poloha: leh, pravá/levá dolní končetina (PDK/LDK) skrčit přednožmo, HKK uchopit za holeň.

Provedení: s výdechem přitahovat pomocí dlaní dolní končetinu (DK) k hrudníku. S nádechem do polohy DK pokrčít únožmo, dlaní tlakem seshora tlačít na kolenní kloub, aby se zvětšil rozsah. S výdechem zvýraznit rozsah unožení. S nádechem uvolnění a návrat do výchozí polohy.

Důležité: nedovolit otáčení pánve při unožování. V případě potřeby fixovat druhý bok volnou dlaní.

Časté chyby: prohnutí v bedrech, otáčení pánve, zvedání ramen, záklon hlavy.

Fyziologický účinek: uvolňovací – kyčelní kloub.

Počet opakování: 4 x na každou DK.



*Obr. č. 3: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)  
(Bursová 2005)*



*Obr. č. 4: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

### 3. Uvolnění kyčelního kloubu a bederních vzpřimovačů

Výchozí poloha: lež na pravém boku, vzpažit pravou, předpažit levou horní končetinu (HK), pokrčit pravou a mírně unožit levou dolní končetinu (LDK).

Provedení: spodní DK zůstává v extenzi, vyšší DK protichůdně přes mírné pokrčení do napnutí a zanožení oproti (HK). Společně tvoří pomyslné písmeno X. HK vždy protichůdně s DK přechází do předpažení povýš.

Důležité: v cílové poloze nedochází k vychýlení ani k převažování na pravou, či levou stranu.

Časté chyby: prohnutí v bedrech.

Fyziologický účinek: uvolňovací – kyčelní kloub,

protahovací – bederní vzpřimovače, čtyřhranný sval bederní.

Počet opakování: 4 x na každý bok.



Obr. č. 5: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obr. č. 6: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Song 2021)



#### 4. Protahování bederních vzpřimovačů

Výchozí poloha: vzpor klečmo, záda v neutrální rovině.

Provedení: s výdechem postupné vyhrbení od pánve k hlavě. Břišní a hýžďové svalstvo zpevnit.

S nádechem postupné prohnutí od hlavy k pánvi. Břišní a hýžďové svalstvo uvolnit.

Důležité: je nutné držet po celou dobu stabilní polohu končetin. Pohyb je prováděn postupně, nikoliv hmitáním.

Časté chyby: příliš velké rozpětí dolních končetin (DKK), lokty propnuté, opření o nártu.

Fyziologický účinek: protahovací – bederní vzpřimovače, čtyřhranný sval bederní.

Počet opakování: 6 x.



Obr. č. 7: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obr. č. 8: Provedení cviku (zdroj: vlastní)



Obr. č. 9: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Geisler, Remmert 2021)



## 5. Posílení břišního svalstva

Výchozí poloha: leh na zádech, HKK v předpažení mírně pokrčmo, DKK v přednožení pokrčmo, kolena v zevní rotaci, hlezenní kloub v nulovém postavení, hlava zůstává na podložce.

Provedení: kolíbání do stran, bez přetočení. Celé tělo ve zpevnění. Dýchání do břicha bez zadržování.

Důležité: v krajní cílové poloze zůstat 3-5 vteřin a následně se vrátit do původní polohy.

Časté chyby: vychýlení ramen nebo pánve z osy, přetáčení pouze horní, či dolní části těla – nesynchronizovaný pohyb, úhel trupu se stehenní kostí není 90°.

Fyziologický účinek: posilovací – přímý břišní sval, příčný břišní sval, šikmé břišní svalstvo.

Počet opakování: 4 převaly na každou stranu.



Obr. č. 10: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obr. č. 11: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Song 2021)

## 6. Protahování přímého břišního svalu

Výchozí poloha: vzpor dřepmo vzadu na levé/pravé horní končetině/pravé (LHK/PHK), volná paže spočívá dlaní na P/L koleni, volná ruka umístěna v klíně.

Provedení: s nádechem vzpažit P/L HK a prohnout do mostu, vzpažená HK je natahována horizontálně od těla.

Důležité: cvičící v konečné poloze udržuje rovnováhu na všech 3 končetinách bez vychylování z dráhy.

Časté chyby: nedostatečné natažení za vzpaženou HK, vysazená pánev, stoj na špičkách.

Fyziologický účinek: posilovací – velký sval hýžděový,  
protahovací – přímý břišní sval.

Počet opakování: 4 x na obě HK.



Obr. č. 12: Výchozí poloha (zdroj: vlastní) Obr. č. 13: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Song 2021)

## 7. Posílení hýžd'ového svalu

Výchozí poloha: lež na břiše.

Provedení: tlak pánve k podložce. Pozvednutí DKK 10–15 cm nad podložku. Výdrž ve flexi v kvadrupedálním opření po jeden výdech.

Důležité: hlava a ramena zůstávají na podložce. Pohyb prováděn plynule, aby se zamezilo kolébání.

Časté chyby: kolena se dotýkají podložky, pánev se odlepuje od podložky.

Fyziologický účinek: posilovací – velký sval hýžd'ový.

Počet opakování: 8 x.



*Obr. č. 14: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*



*Obr. č. 15: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

(Levitová a Hošková 2015)

## 8. Protahování bederních vzpřimovačů a zadní části stehů

Výchozí poloha: stoj.

Provedení: s výdechem hluboký ohnutý předklon, počínaje rolováním od hlavy přes hrudník. S nádechem zpět do původní polohy.

Důležité: pohyb neprovádět s rovnými zády ale rolovat, stoj na plných chodidlech.

Časté chyby: nepravidelné dýchání, zvedání ramen, krčení DKK v kolenních kloubech.

Fyziologický účinek: protahovací – bederní vzpřimovače a ohybače kolenních kloubů.

Počet opakování: 5 x.



Obr. č. 16: Výchozí poloha (zdroj: vlastní) Obr. č. 17: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Zikmund 2021)

## 9. Posílení hýžd'ového svalstva

Výchozí poloha: vzpor vzadu ležmo pokrčmo.

Provedení: podpor na HKK a na LDK, pravá dolní končetina (PDK) natáhnout s přednožením.

Důležité: udržení stehů a trupu v rovině.

Časté chyby: propadlá pánev, pokrčené HKK.

Fyziologický účinek: posilovací – dvojhlavý sval stehenní, velký sval hýžd'ový.

Počet opakování: 4 x na každou DK.



Obr. č. 18: Výchozí poloha (zdroj: vlastní) Obr. č. 19: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Levitová 2015)



## 10. Protahování hýžd'ového svalu

Výchozí poloha: leh pokrčmo, PDK zapřít zevním kotníkem o koleno LDK.

Provedení: uchopit pod kolenem LDK, s výdechem přitahujeme PDK k hrudníku. Loket LHK tlačí koleno LDK do strany. S nádechem zpět do původní polohy.

Důležité: vytváření odporu rukou a uvolnění DK v kyčli.

Časté chyby: záklon hlavy, prohýbání v bedrech, žádný tlak lokte o koleno, držení dechu.

Fyziologický účinek: protahovací – velký sval hýžd'ový.

Počet opakování: 3 x na každou DK.



*Obr. č. 20: Výchozí poloha (zdroj: vlastní) Obr. č. 21: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

(Song 2021)

## 6.4 Orientační šetření - Svalové testy

Sledování bylo zahájeno měřením pomocí svalových testů 9. ledna 2023 a bylo dokončeno po 12 týdnech druhým porovnávacím měřením 3. dubna 2023. V tomto časovém období byla vždy skupině gymnastek v rámci tréninku po průpravné jednotce implementována sada kompenzačních cvičení. Tyto cviky testované osoby prováděly pravidelně, ve stejném pořadí a ve stejném počtu opakování v jakém byly vytvořeny.

K oběma měřením došlo v prostorách tělocvičny Základní Školy K. H. Máchy v Doksech, kde se v průběhu sezóny konají veškeré tréninky. První měření proběhlo 9. ledna za pokojové teploty 17 °C. Druhé měření bylo 3. dubna za pokojové teploty 18 °C. Pomůcky pro měření byly švédská bedna ve výšce 35–55 cm a pěnový válec. Gymnastický koberec sloužil jako cvičební podložka.

Svalové hodnotící testy jsou cviky zaměřeny na svalstvo s tendencí ke zkrácení a oslabení ve spojitosti s dolním zkříženým syndromem. Celkem byla pro testování vytvořena sada o 8 cvicích. V popisu každého cviku je uvedena výchozí poloha, správné provedení, nežádoucí chyby při provádění a nejčastější chyby s nimi spojené. Detailní popis jednotlivých cviků viz Příloha č. 1. V souvislosti na dolní zkřížený syndrom byly zkoumány tyto svaly:

Svaly s tendencí ke zkrácení:

- čtyřhranný sval bederní,
- bedrokyčlostehenní sval,
- bederní vzpřimovače,
- ohybače kolenního kloubu.

Svaly s tendencí k oslabení:

- přímý břišní sval,
- příčný břišní sval,
- velký hýžd'ový sval,
- střední a malý hýžd'ový sval.

### Charakteristika testovaných osob

Počet testovaných subjektů byl stanoven na 15 ve věkovém rozpětí 6–13 let, viz tabulka 1. Nejčastěji se testování účastnily gymnastky 7 a 12 let, tedy 1. – 2. třída a 6. – 7. třída. Během

období mezi fázemi bylo stanoveno metodické kompenzační cvičení o frekvenci 3 x týdně. Všechny subjekty jsou komplexní gymnastky, které cvičí závodně a účastní se soutěží. Žádný ze subjektů se ani při jedné fázi nepotýkal s kloubními ani svalovými komplikacemi. Věkové rozpětí zúčastněných gymnastek byl nejmladší ročník narození cvičence 2017 a nejstarší ročník 2010.

**Tab. 1** Četnost cvičenců dle věku, Zdroj: vlastní

	6 let	7 let	8 let	10 let	11 let	12 let	13 let	Celkem
Dívky	1	2	4	2	1	3	2	15

Pro detailnější potřeby byl zaznamenán aspekt průměrné výšky, váhy a BMI:

**Tab. 2** Průměrná výška, váha a BMI gymnastek dle věku. Zdroj: vlastní

	Výška	Váha	BMI
6 let	120 cm	20 kg	13,9
7 let	123 cm	23 kg	15,2
8 let	128 cm	28 kg	17,1
10 let	134 cm	32 kg	17,8
11 let	143 cm	36 kg	17,6
12 let	150 cm	41 kg	18,2
13 let	156 cm	44 kg	18,1

Dle měření BMI jsou výsledky ve všech věkových kategoriích v normě.

## 6.5 Výsledky šetření

Dle orientačního měření skupiny dívek ze sportovního oddílu Doksy skutečně byly nalezeny svalové dysbalance v oblasti dolního zkříženého syndromu. Ve většině případů šlo o nálezy nepatrného zkrácení/oslabení u zhruba 1/3 skupiny. V některých případech grafy vykazují i velké zkrácení/oslabení, ovšem pouze při prvním měření. U druhého měření se obvykle dysbalance začaly vyrovnávat za vlivu aplikace kompenzačních cvičení. Ke zhoršení docházelo zřídka.

Z dosažených výsledků je zcela patrné, že mladší gymnastky mají více prostoru pro nápravu. S přispívajícím věkem již dochází k osvojení pohybových stereotypů a je obtížnější předcházet deformacím a zraněním v oblasti bederní páteře (Levitová, Hošková 2015).



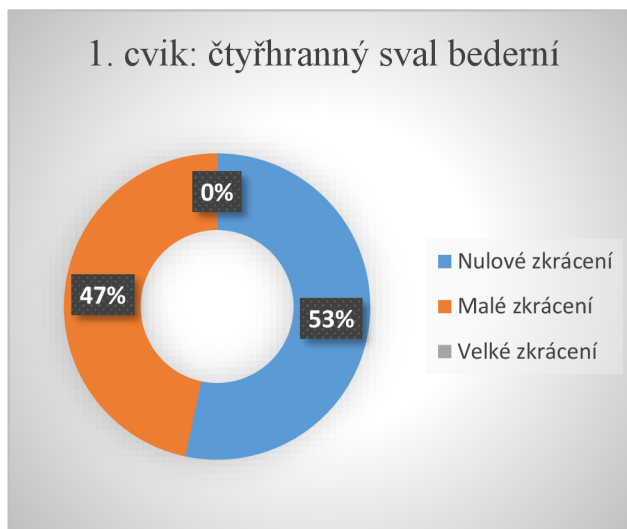
V následujících grafech jsou zapsány hodnoty u jednotlivých svalových testů v procentuálním zastoupení. Tyto výsledky jsou zapsány jako vstupní a výstupní testování s dvanáctitýdenním odstupem.

Konkrétně jsou v grafech vyobrazeny tyto hodnoty:

- nulové zkrácení/oslabení,
- malé zkrácení/oslabení,
- velké zkrácení/oslabení.

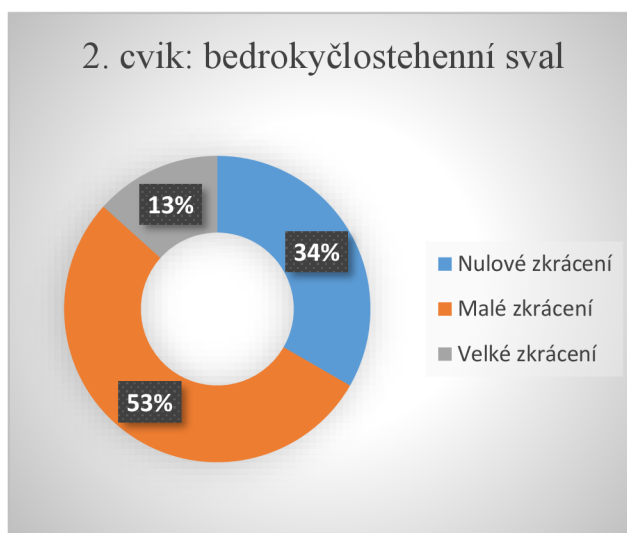
## 6.5.1 Vstupní výsledky svalových testů

### Svaly s tendencí ke zkrácení



Graf č. 1: vstupní testování (zdroj: vlastní)

Při vstupním měření dosáhla požadované hodnoty více než polovina cvičících. Každý ze subjektů byl schopen cvik splnit, ovšem někdo s lehkým nedostatkem, nejčastěji prohýbání v hrudní části páteře. Nikdo se nepotýkal s bolestí při provádění cviku.



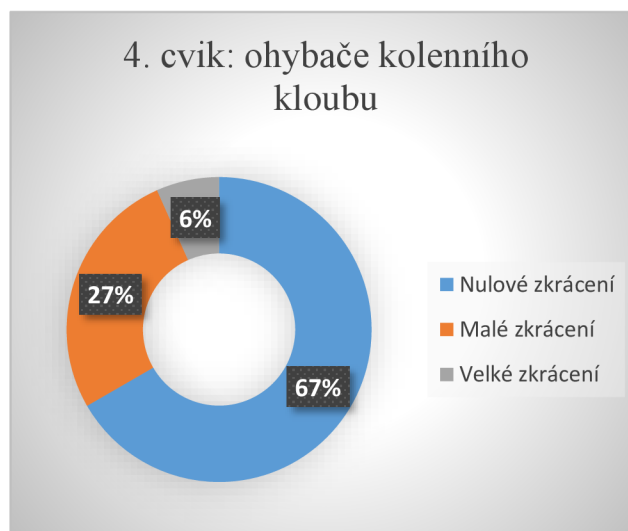
Graf č. 2: vstupní testování (zdroj: vlastní)

U tohoto cviku se projevovaly odchylky od požadovaného standartu. Příčinou pro nesplnění u 2 subjektů byla větší flexe v kyčelním kloubu.



Graf č. 3: vstupní testování (zdroj: vlastní)

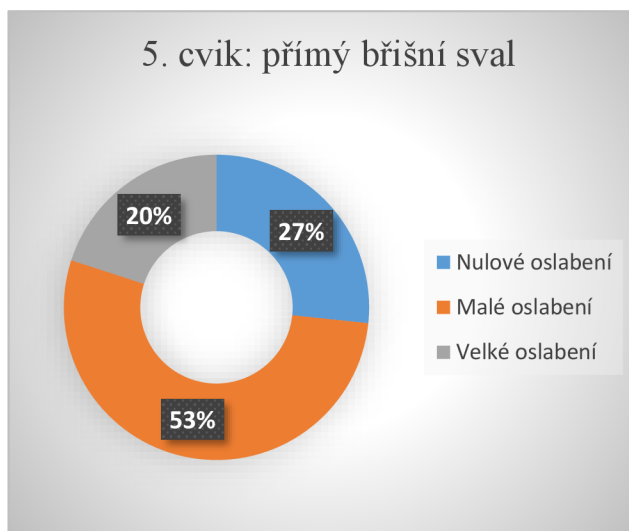
Cvik č. 3 představoval při počátku výzvu pro celkem 2 subjekty. Největší komplikací pro starší subjekty bylo vydržet ve výsledné poloze po stanovenou dobu s udržovanou frekvencí dechu.



Graf č. 4: vstupní testování (zdroj: vlastní)

Cvik č. 4 byl ohodnocen jako poměrně uspokojivý. 10 subjektů se nepotýkalo s žádnými komplikacemi. Pro některé mladší subjekty bylo největší komplikací při provádění tohoto cviku držet pánev stabilně na zemi.

## Svaly s tendencí k oslabení



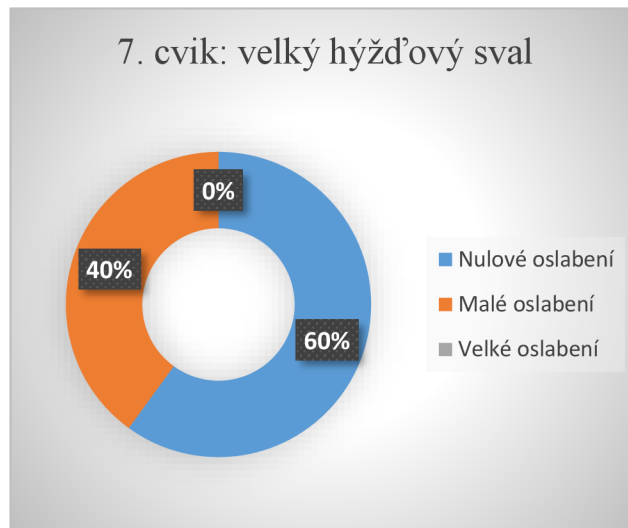
Graf č. 5: vstupní testování (zdroj: vlastní)

Testování přímého a příčného břišního svalstva bylo klíčovým bodem testování. Častá chyba se u zmíněných subjektů projevovala, jako počáteční prudký pohyb hlavy.



Graf č. 6: vstupní testování (zdroj: vlastní)

Při vstupním testování cviku č. 6 se většina subjektů potýkala s častými nedostatky jako záklon hlavy a odlepená bedra od podložky a hlavně správné abdominální dýchání se stálou frekvencí.



Graf č. 7: vstupní testování (zdroj: vlastní)

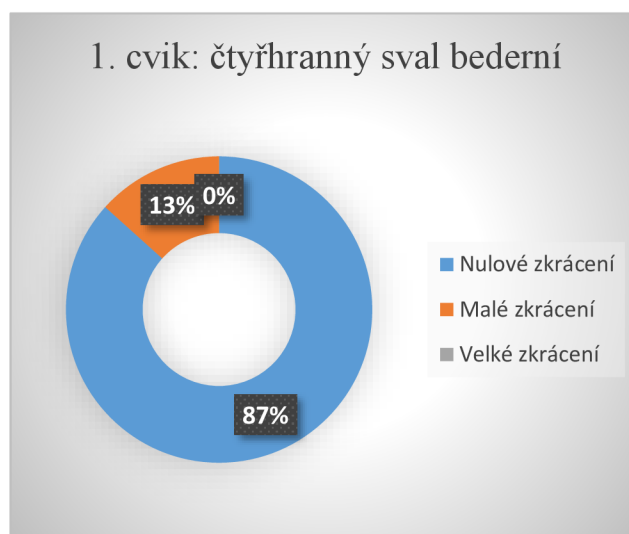
Při vstupním testování bylo úspěšných hned 9 cvičících. Nejčastějším nedostatkem v první fázi testování byla addukce a abdukce v kyčelním kloubu.



Graf č. 8: vstupní testování (zdroj: vlastní)

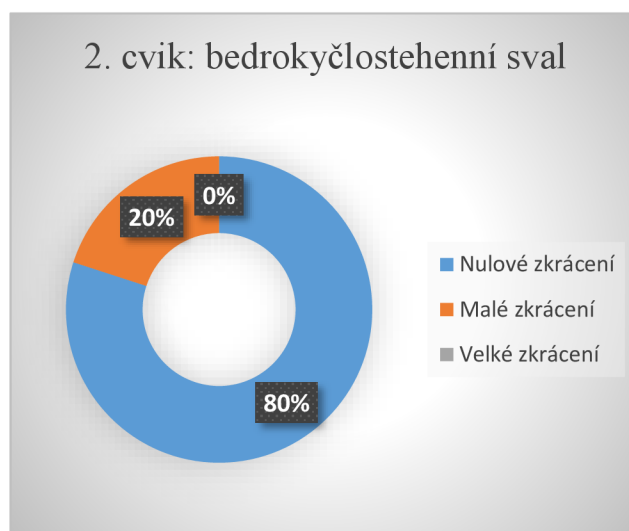
Některým případům zde dělalo lehké potíže držet tělo v rovině bez vychýlení pánve. Hlavním hodnotícím faktorem u tohoto cviku byla špička zvednuté DK, jenž byla postavena výše než pata.

## 6.5.2 Výstupní výsledky svalových testů



Graf č. 9: výstupní testování (zdroj: vlastní)

Výsledek testování čtyřhranného svalu bederního se projevil jako úspěšný s vysokým zlepšením. Pro většinu subjektů šlo o poměrně snadný cvik. Cvik sloužil ke zjištění základní mobility a lateroflexe páteře. S tímto pohybem se gymnasté potýkají téměř všude.



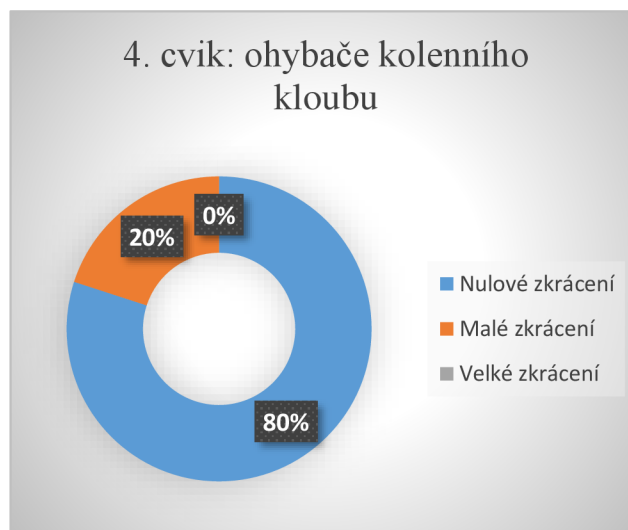
Graf č. 10: výstupní testování (zdroj: vlastní)

U tohoto vyhodnocení došlo v průměru k poměrně velkému zlepšení. Kompenzační cviky dokázaly po čas měření anulovat velké zkrácení v malé, až nulové. Bedrokyčlostehenní sval patří k nejvíce přetěžovaným svalovým partiím v gymnastice. Gymnasté nicméně zařazují protažení těchto partií do svých tréninků téměř vždy.



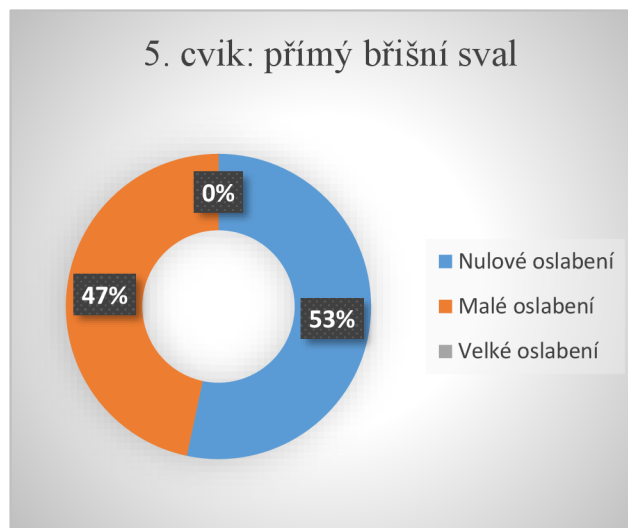
Graf č. 11: výstupní testování (zdroj: vlastní)

Měření zkrácenosti bederních vzpřimovačů se během testování jeví jako nejvíce problematické na měření, nicméně výsledek je i přesto poměrně úspěšný. Výsledkem bylo anulování velkého zkrácení, převažuje nulové zkrácení.



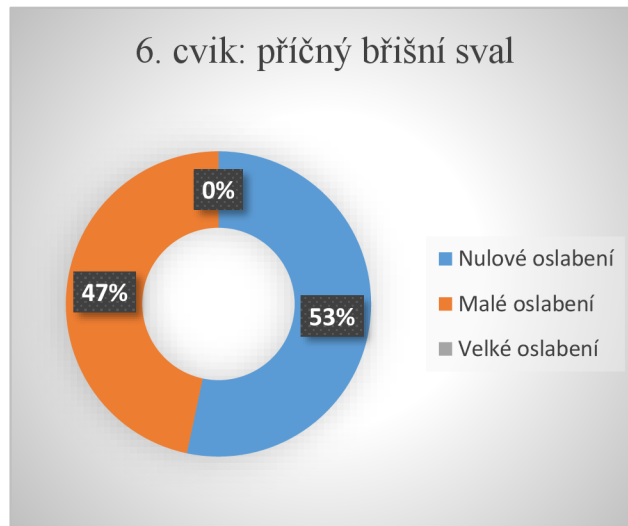
Graf č. 12: výstupní testování (zdroj: vlastní)

Hodnota nulového zkrácení byla dosažena u většiny subjektů. Ve druhé fázi došlo dokonce k navýšení této hodnoty. U dvou subjektů z celkového počtu došlo ke zhoršení.



Graf č. 13: výstupní testování (zdroj: vlastní)

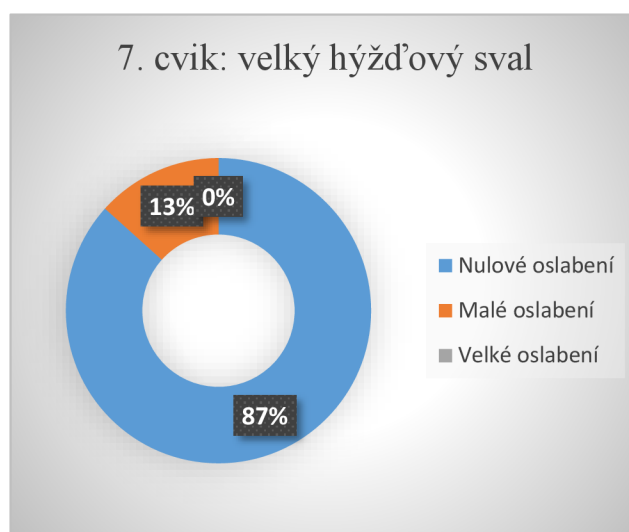
Výsledkem pro přímý břišní sval bylo průměrné zlepšení v provedení cviku a kompletní anulování velkého oslabení. Nicméně pro dosažení bezchybného provedení u většiny je zapotřebí věnovat se posilování břišního svalstva aktivně po delší dobu. U pár subjektů došlo ke zhoršení právě z důsledku krátkodobé neaktivity.



Graf č. 14: výstupní testování (zdroj: vlastní)

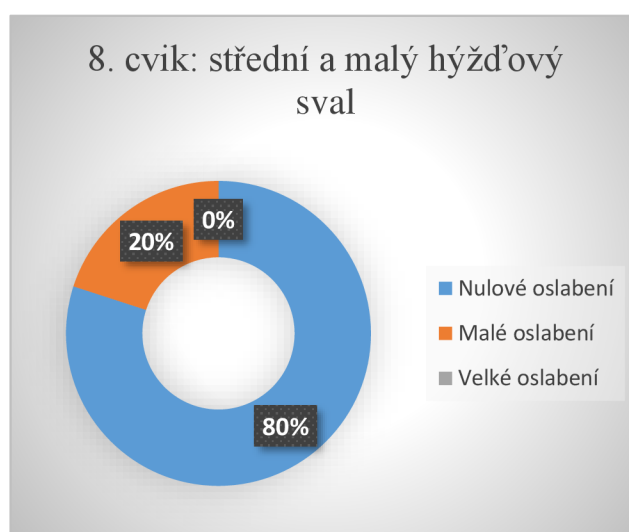
Výsledek tohoto měření dopadl velice uspokojivě. Velké oslabení bylo ve všech případech anulováno. Nulové oslabení lehce převažuje škálu malého oslabení, což je u skupiny gymnastů žádoucí. Nicméně někteří jedinci měli velmi dobré výsledky u břišního svalstva na úkol lehce zkrácených bederních vzpřimovačů.





Graf č. 15: výstupní testování (zdroj: vlastní)

Ze všech ostatních výsledků, hýžd'ové svalstvo mělo jedno z nejlepších hodnocení. Konkrétně testování velkého hýžd'ového svalu mělo zápis nejbližší k nulovému oslabení v obou měřeních. Hýžd'ové svalstvo (mimo jiné) gymnasté zapojují velice často, proto tento test nečinil nijak velký problém.



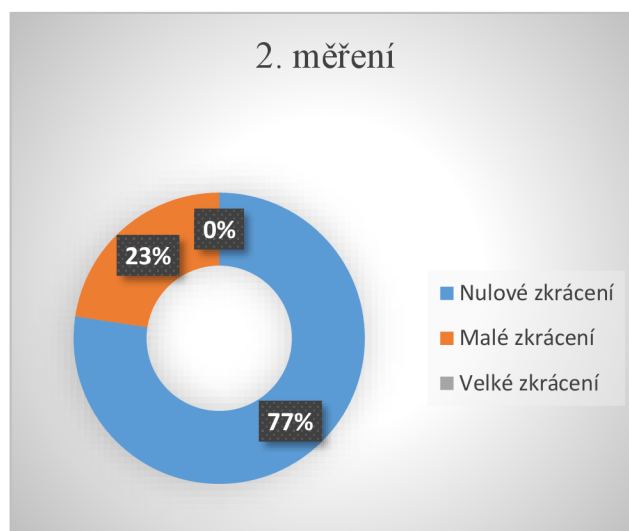
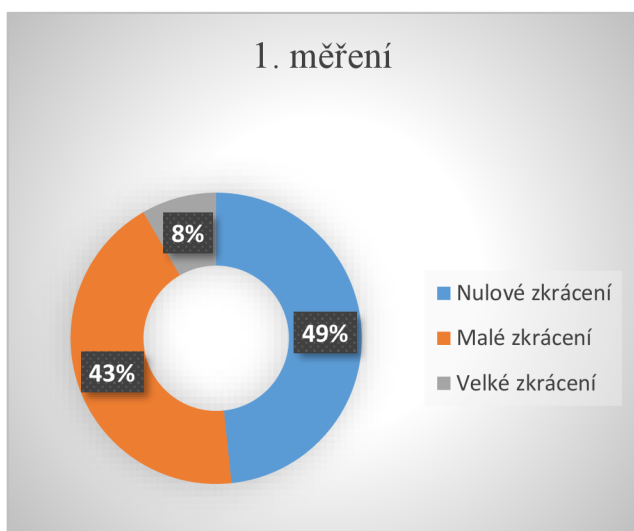
Graf č. 16: výstupní testování (zdroj: vlastní)

Výsledek tohoto cviku dopadl dle očekávání. Žádný ze subjektů se nepotýkal s velkým oslabením a škála malého oslabení se snížila poměrně rapidně. Jedinou komplikací při provádění cviku byla zprvu neschopnost udržet polohu těla bez vychýlení pánve.

### 6.5.3 Celkové vyhodnocení postupu ve svalových testech v relativní hodnotě

Konečné 4 grafy vyjadřují průměr hodnot ze všech testovacích cviků a jejich komparaci mezi sebou. Následující graf znázorňuje průměr naměřených hodnot veškerých testovacích cviků v příslušných kategoriích. Z hodnot můžeme vyčíst průměrné zlepšení jak u svalů s tendencí ke zkrácení, tak i svalů s tendencí k oslabení. Veškeré velké zkrácení bylo po dovršení testování odstraněno a převažuje nulové zkrácení. Kompenzační cviky zaměřené na svaly s tendencí ke zkrácení měly o něco vyšší efektivitu, nežli svaly s tendencí k oslabení.

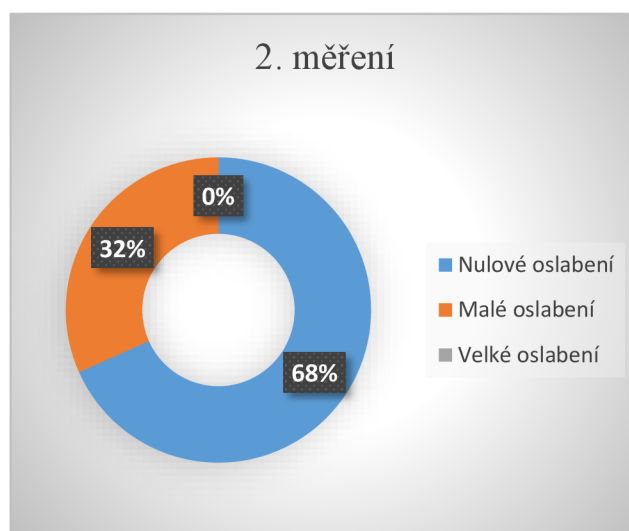
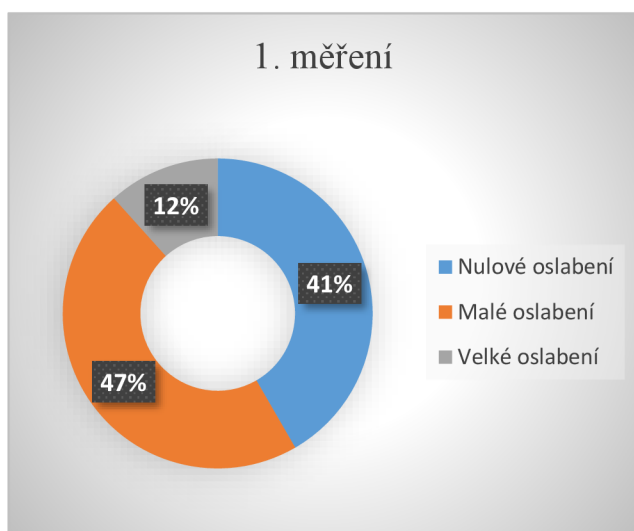
#### Svaly s tendencí ke zkrácení



Graf č. 17: celkové hodnocení svalových testech, vstupní. (zdroj: vlastní)

Graf č. 18: celkové hodnocení svalových testech, výstupní (zdroj: vlastní)

#### Svaly s tendencí k oslabení



Graf č. 19: celkové hodnocení svalových testech, vstupní. (zdroj: vlastní)

Graf č. 20: celkové hodnocení svalových testech, výstupní. (zdroj: vlastní)

## 7 Závěr

Podstatou této práce bylo na základě syntézy poznatků a vlastního orientačního šetření vytvořit soubor kompenzačních cviků pro předcházení komplikací spojených s dolním zkříženým syndromem u sportovních gymnastek. Dle výsledků z šetření má sportovní gymnastika enormní vliv na rozvoj kloubní pohyblivosti. Potvrzují se tak názory Armstronga (2018) a Jadhava (2020), že dlouhodobé provozování jakékoliv sportovní aktivity může mít v mladším a středním školním věku neblahé následky pro funkčnost pohybového aparátu.

V teoretické části jsou shrnuty poznatky o sportovní gymnastice a aspekty spojené s motorikou, flexibilitou a rozvojem pohybových stereotypů. Z toho tedy vyplývá, že právě svalové dysbalance souvisí s vadným držením těla. Ty se projevují méně efektivním pohybem a zapojováním jiných svalových skupin, což brání v dosažení požadované pohyblivosti. Správné cvičení a protahování má pozitivní dlouhodobý efekt na tělo nejen ve sportovní gymnastice, ale i při aktivním životním stylu.

Pro účely práce byly vybrány svalové testy, které měly za úkol zjistit výskyt dolního zkříženého syndromu a stanovit tak podklad pro tvorbu sady kompenzačních cviků. Dané cviky gymnastky prováděly v rámci tréninků po čas dvanáctidenního období. Výsledky byly zaznamenány formou grafů. Studie se účastnilo patnáct gymnastek v časovém období od 9. ledna 2022 do 4. dubna 2022.

Orientačním šetřením formou svalových testů bylo zjištěno, že gymnastky sportovního oddílu trpí funkčními poruchami v oblasti dolního zkříženého syndromu, ovšem nikoliv ve velikém zastoupení a v takové deformitě, aby bylo třeba zdravotních opatření.

Pro tvorbu sady kompenzačních cviků jsme přihlíželi k výsledkům vlastního šetření a problémům zmíněných v odborných literaturách. Pro sestavení kompenzačních cviků bylo využito literatur od Bursové (2005), Geislera a Remmerta (2021), Levitové a Hoškové (2015), Zikmunda (2021) a internetového zdroje ve formě výukových videí fyzioterapeutické kliniky Songa (2021). Pro tvorbu svalových testů poskytla inspiraci odborná literatura od Čermáka aj (1998) a Jandy (2004).

Sadu kompenzačních cviků je vhodné provádět 3 x týdně po rozcvičce, tzn. po zahřátí a dynamickém protažení. Jako pomůcka postačí pouze podložka na cvičení. Vždy je třeba dbát na bezpečnost při cvičení a si vybrat vhodné prostředí – rovný, neklouzavý povrch, dostatek místa kolem sebe.

Při provádění cviků je důležité zaměřit se na správné dýchání. Nádech je prováděn nosem a měl by být hluboký a pomalý. Správný postup při nádechu je zespona nahoru a výdech opačným směrem. Pohyby by měly být prováděny přesně, vědomě, pomalu a tahem. Neměl by se zde projevat pocit bolesti ani provádění cviku do bolesti.

### **Zásady pro uvolňovací cviky**

Uvolňovací cviky slouží k prohrátí a správné prokrvení kloubů. Pohyb začíná vždy v menším rozsahu a postup je pozvolný. Doporučená doba trvání v každé poloze je na jeden nádech a výdech. Častými chybami při provádění těchto cviků je zadržování dechu, chybné držení těla a příliš velké uvolnění v kloubu.

### **Zásady pro protahovací cviky**

Protahovací cviky napomáhají prevenci vzniku svalových dysbalancí, zlepšení flexibility a snížení svalového napětí. Svaly je vhodné protahovat vždy po uvolňovacích cvicích. Pohyb by měl být vedený pomalu s výdrží v konečné poloze. Minimální doba pro setrvání v této poloze je 10 sekund, nicméně se doporučuje 25–30 sekund. Do konečné polohy se dostává s výdechem a po celou dobu se dýchá pravidelně. Intenzita protažení je individuální, ovšem neměla by být prováděna do bolesti. Častými chybami je nedostatečná výdrž, zadržování dechu a kmitavé pohyby.

### **Zásady pro posilovací cviky**

Posilování je účinné pro zvýšení sportovního výkonu, případně může předcházet vzniku svalových dysbalancí. Cviky je vhodné aplikovat po uvolňovací a protahovací fázi. Každý sval by měl být posilován jen v rámci vlastní flexibility. Pro zachování správného provedení cviku se počet opakování určuje 8–12 x. Nejčastějšími chybami při posilování je jednostranné zatěžování pohybového systému, nepravidelné a zadržované dýchání a velký objem cviků.

Uplatněná sada se projevila jako efektivní. Vliv cviků úspěšně zmírnil náznaky jednostranného zatěžování organismu u sportovních gymnastek a pomohl udržet funkční schopnost pohybového aparátu. Zařazení těchto cviků do tréninkové jednotky se proto jeví jako žádoucí.

Sepsání bakalářské práce bylo podmíněno nedostatečnou informovaností sportovců o možnostech vzniku funkčních poruch pohybového aparátu. Velkou roli v problematice hrají buď jednostranné přetěžování, nebo sedavý způsob života.

Práce je určena jak trenérům sportovních oddílů gymnastiky, tak i široké populaci potýkající se s dolním zkříženým syndromem. Gymnasté si dlouhodobě vštěpují pohybové stereotypy, což jim zaručuje výhody ve spoustě dalších sportovních odvětví a poskytuje pro to silný základ. I přesto je důležité dbát na prevenci bezpečnosti. U tak komplexního sportu prováděného na vrcholové úrovni, jako je sportovní gymnastika, je obezřetnost vždy na místě. Vytvořením zásobníku kompenzačních cviků byl splněn hlavní cíl práce.

## 8 Seznam použitých zdrojů

1. ARMSTRONG, Neil, 2019. *Development of the youth athlete*. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Routledge. ISBN 9781138211407.
2. BERNACÍKOVÁ, Martina, aj., 2017. *Regenerace a výživa ve sportu*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-8810-8.
3. BURSOVÁ, Marta, 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. ISBN 9788024709482.
4. CAINE, Dennis a NASSAR, Larry, 2005. *Gymnastics Injuries. Medicine and Sport Science*. [online]. 2005. Bellingham. [vid: 13. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/Abstract/84282>.
5. ČERMÁK, Josef, BOTLÍKOVÁ, Vladana a CHVÁLOVÁ, Olga, 1998. *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut. ISBN 9788072360659.
6. GEISLER, Stephan a REMMERT, Stefan, 2021. *Zdravá záda rychlá pomoc a preventivní cvičení na doma*. Esence. ISBN 9788024270630.
7. HOŠKOVÁ, Blanka, 2003. *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia. ISBN 9788070337875.
8. JADHAV, Amrutkuvar, aj., 2020. *Effect of Stretching and Strengthening Exercises (Janda's Approach) in School Going Children with Lower Crossed Syndrome*. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. [online]. [cit. 22.3.2023]. ISSN 0976-5506. Dostupné z: DOI: <https://doi.org/10.37506/ijphrd.v11i5.9369>.
9. JANDA, Vladimír, 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 9788024707228.
10. KRBEČ, Martin, 2002. *Neurologie pro praxi. Spondylolistéza – chirurgické léčení*. [online]. 1. vyd. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2002/01/03.pdf>.
11. KUČERA, Miroslav a DYLEVSKÝ, Ivan, 1999. *Sportovní medicína. 1. vyd.* Praha: Grada Pub. Avicenum. ISBN 9788071697251.
12. KRIŠTOFIČ, Jaroslav, 2006. *Pohybová příprava dětí*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1636-4.
13. KRIŠTOFIČ, Jaroslav, 2014. *Gymnastické posilování: motoricko-funkční příprava*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. ISBN 9788087647158.
14. LEVITOVÁ, Andrea a HOŠKOVÁ, Blanka, 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024748368.

15. LIBRA, Josef, 1973. *Teorie a metodika sportovní gymnastiky. III.* Praha: SPN.
16. MĚKOTA, Karel a NOVOSAD, Jiří, 2005. *Motorické schopnosti.* Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0981-X.
17. PALEČEK, Tomáš a LIPINA, Radim, 2004. *Interní medicína pro praxi. Bolest bederní páteře degenerativního původu – Low back pain syndrom.* [online]. 2. Vyd. Získáno z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2004/02/10.pdf>.
18. PERIČ, Tomáš, aj., 2012. *Sportovní příprava dětí.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4218-2.
19. SEDLÁKOVÁ, Simona, 2018. *Záda, která cvičí, nebolí: cvičíme podle Ludmily Mojžíšové.* 4. vyd. Praha: Vyšehrad. ISBN 978-80-7601-067-3.
20. SKOPOVÁ, Marie a ZÍTKO, Miroslav, 2022. *Základní gymnastika. 4., upravené vydání.* Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2022. ISBN 978-80-246-5386-0.
21. SONG, David. *Rehabhero* [online]. Ontario: 2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://www.rehabhero.ca/>.
22. THOMAS, Roger Edmund a THOMAS, Bennett Charles, 2019. *A systematic review of injuries in gymnastics.* [online]. 47 vyd. Calgary. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00913847.2018.1527646>
23. VĚLE, František, 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi.* Praha: Grada. ISBN 9788071692560.
24. VRCHOVECKÁ, Pavlína, 2020. *Základy gymnastické přípravy dětí: herní pojetí gymnastiky.* Praha: Grada. ISBN 9788027112845.
25. ZETARUK, Merrilee N., 2000. *The young gymnast. Clinics in Sports Medicine.* [online]. 19. vyd. Winnipeg. Dostupné z: [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(05\)70236-2/fulltext#relatedArticles](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(05)70236-2/fulltext#relatedArticles)
26. ZIKMUND, Jiří. *Svalové dysbalance u atletů* [online]. Liberec, 2021 [cit. 2022-05-19]. Dostupné z: <https://dspace.tul.cz/handle/15240/161237>. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Mgr. Jana Bajzíková.
27. ZITKO, Miroslav, 1998. *Kompenzační cvičení.* Praha: NS Svoboda. ISBN 9788020505767.

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Orientační šetření – Svalové testy



## **Příloha č. 1: Orientační šetření – Svalové testy**

### **Svaly s tendencí ke zkrácení**

#### **1. cvik: čtyřhranný sval bederní**

Výchozí poloha: stoj spojný.

Provedení: cvičenec provádí pasivní úklony do stran, ruka se sune po zevní straně stehna. V ideálním případě se konečky prstů dotknou podkolenní jamky.

Časté chyby: záklon/předklon hlavy, rotace trupu, zvedání protichůdného chodidla, zvedání ramen, prohnutí v hrudní části páteře, nepravidelný dechový rytmus.

*Hodnocení:*

Hodnotícím ukazatelem je dostatečný rozsah a provedení úklonu.

1. Nulové zkrácení – cvičenec dosáhne bez komplikací na podkolenní jamku bez vychýlení pánve a s chodidly pevně na zemi.
2. Malé zkrácení – cvičenec zvedá chodidlo 1 DK od podložky, dochází k předklonu záklonu, ve snaze dosáhnout prsty k podkolenní jamce.
3. Velké zkrácení – cvičenec není schopen provést cvik s nohama u sebe, nebo není dosažen požadovaný rozsah.



*Obr. č. 22: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*



*Obr. č. 23: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

(Čermák, Botlíková, Chválková 1998)

## 2. cvik: bedrokyčlostehenní sval

Výchozí poloha: sed na kraji stolu, přechod do lehu na zádech, skrčit LK / DK přednožmo, HK fixuje DK v podkoleni.

Časté chyby: špatné postavení pánve, cvičící není uvolněn a drží kolenní kloub v extenzi, bederní lordóza zapříčiněná anteverzí pánve, zadržetí dechu, prováděný pohyb je příliš rychlý.

*Hodnocení:*

Probíhá dle postavení stehna, bérce a deviace číšky. Také se hodnotí hyperextenze stehna, flexe bérce a hyperaddukce stehna.

1. Nulové zkrácení – stehno je v horizontále či až pod horizontální rovinou bez deviace. Bérec visí při uvolněném koleni kolmo k zemi.
2. Malé zkrácení – pro zkrácený bedrokyčlostehenní sval v kyčelním kloubu dochází k lehké flexi. Pro zkrácený přímý sval stehenní je bérec postavení šikmo vpřed.
3. Velké zkrácení – výrazná flexe v kyčelním kloubu. Pro zkrácený bedrokyčlostehenní sval není dosaženo postavení stehna do horizontální roviny. Bérec je v postavení šikmo vpřed, patela směřuje vzhůru.

Poznámka: Pokud je ve výchozím postavení zjištěna hyperextenze kyčelního kloubu, pravděpodobně jde o hypermobilitu. Bérec tedy směřuje šikmo vpřed.



Obr. č. 24: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obr. č. 25: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Janda 2004)

### 3. cvik: bederní vzpřimovače

Výchozí poloha: vzpřímený sed, HKK volně připažit, DKK jsou flektovány v kolenních i kyčelních kloubech 90°.

Druhá osoba fixuje pánev za trny lopaty kosti kyčelní tak, aby zabránil anteverzi pánve.

Provedení: cvičenec provádí maximální předklon, při kterém se páteř rozvíjí plynulým obloukem, počínaje hlavou. Během pohybu se nesmí pánev vychýlit ze svého postavení.

Časté chyby: držení dechu, chybné výchozí postavení pánve, plosky se neopírají celou plochou o zem, brada předsunuta.

*Hodnocení:*

Prvkem hodnocení je vzdálenost čela od steh.

1. Nulové zkrácení – naměřená vzdálenost je menší než 10 cm.
2. Malé zkrácení – naměřená vzdálenost je 10 – 15 cm.
3. Velké zkrácení – naměřená vzdálenost je větší než 15 cm.



Obr. č. 26: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)

(Janda 2004)



Obr. č. 27: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

#### 4. cvik: ohybače kolenního kloubu

Výchozí poloha: leh, netestovaná DK pokrčmo, testovaná DK zůstává v nulovém postavení, dlaně v supinaci.

Provedení: postupné přednožení testované DK. Jde o postupnou flexi v kyčelním kloubu, DK by měla být po celou dobu napnutá.

Časté chyby: abdukce a zevní rotace v kyčelním kloubu, nedostatečná fixace pánve a vychýlení, přizvednutí pánve netestovanou nohou, přizvednutí pánve dlaněmi, hlava se zvedá od podložky.

*Hodnocení:*

Hodnotícím prvkem je rozsah flexe v kyčelním kloubu. Cvik je ukončen tehdy, jakmile je u cvičícího vidět tendence k flexi v kolenním kloubu, pohyb pánve (sklopení nazad), nebo bolest na zadní straně stehen.

1. Nulové zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je 90°.
2. Malé zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je v rozmezí 80 – 89°.
3. Velké zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je menší než 80°.



*Obr. č. 28: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*



*Obr. č. 29: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

(Janda 2004)



## Svaly s tendencí k oslabení

### 5. cvik: přímý břišní sval

Výchozí poloha: leh, DKK lehce podloženy pod kolena, HKK v týl.

Provedení: nádech, lokty vpřed, s výdechem nastává plynulá obloukovitá flexe trupu, pánev zůstává na místě. Cvičenec se snaží dojít do rozsahu 5 cm mezi podložkou a dolních úhlů lopatek. Následně se s plynulým nádechem vrací do původní polohy.

Časté chyby: není kladen důraz na symetričnost pohybu, kolena nejsou podložena, počáteční prudký pohyb hlavy, hrudníku vpřed, lokty zůstávají ve výchozí poloze, hlava je v záklonu.

*Hodnocení:*

1. Nulové oslabení – pohyb je plynulý stejnou rychlostí a je dosaženo 5 cm mezi podložkou a dolními úhly lopatek.
2. Malé oslabení – pohyb je nesouměrný, dochází ke chvění, nicméně je dosaženo 5 cm mezi podložkou a dolními úhly lopatek.
3. Velké oslabení – nesymetričnost pohybu, pohyb je nesouměrný a zahájen prudkým pohybem, požadovaná vzdálenost nebyla dosažena.



Obr. č. 30: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obr. č. 31: Provedení cviku (zdroj: vlastní)

(Janda 2004)

## 6. cvik: příčný břišní sval

Výchozí poloha: leh, předpažit pokrčmo, pokrčit přednožmo 90°, bedra jsou přitisknuta k podložce, kolena a hlezna DKK se nedotýkají.

Provedení cviku: popis uveden u každé bodové hodnoty.

Časté chyby: zadržení dechu, nepoužití bráničního dýchání, záklon hlavy, kolena jsou přitahována nad břicho, DK natahována pod úroveň 30° v úhlu páteře se stehny. Odlepená bedra od podložky, vychýlení DKK a HKK z osy pohybu.

*Hodnocení:*

Je prováděno dle nejnižšího oslabení.

1. Nulové oslabení – pohyb je prováděný z výchozí polohy s nádechem. DKK pokrčmo do dálky. Trup se stehenní kostí svírá úhel 30 – 45°. Dýchací frekvence je bez počtu a omezení. (Minimální počet nádechů, výdechů: 6.) S výdechem následně návrat do výchozí polohy.



*Obr. č. 32: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

2. Malé oslabení – pohyb je prováděný z výchozí polohy s nádechem. LHK vzpažit, současně PDK pokrčmo do dálky. Trup se stehenní kostí svírá úhel 30-45°. S výdechem následně návrat do výchozí polohy. Střídá se levá i pravá HK a DK na 6 dechů.



*Obr. č. 33: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

3. Velké oslabení – Dýchání ve výchozí poloze. Úhel trupu se stehenní kostí je 90°. Abdominální dýchání se záklonem hlavy či jejím chvěním, eventuálně vysazením pánve.



*Obr. č. 34: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*

(Zikmund 2021)

## 7. cvik: velký hýžd'ový sval

Výchozí poloha: leh na břiše, testovaná DK pokrčmo vzad, netestovaná DK přinožit, flexe v kolenním kloubu 90°.

Provedení: extenze v kyčelním kloubu v rozsahu 10 – 15°.

Časté chyby: roznoženo, rotace v kyčelním kloubu, addukce, nebo abdukce v kyčelním kloubu.

*Hodnocení:*

Hodnotícím prvkem je rozsah flexe v kyčelním kloubu.

1. Nulové oslabení – flexe v kyčelním kloubu je nejméně 10°.
2. Malé oslabení – flexe v kyčelním kloubu je 5 – 10°.
3. Velké oslabení – flexe v kyčelním kloubu je méně než 5°.



*Obr. č. 35: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*



*Obr. č. 36: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*

(Janda 2004)



## 8. cvik: střední a malý hýžd'ový sval

Výchozí poloha: leh na boku netestované DK, spodní DK je lehce flektována v kolenním a kyčelním kloubu. Vrchní DK je v extenzi kolenního kloubu a mírné hyperextenzi kyčelního kloubu. Spodní HK vzpažit, dolní HK předpažit pro lepší stabilizaci.

Provedení: abdukce horní DK v celém rozsahu pohybu.

Časté chyby: nedostatečný rozsah pohybu, antevertze pánve a zvětšená bederní lordóza, zevní rotace a flexe v kyčelním kloubu, vychýlení z horizontální osy.

*Hodnocení:*

Hodnotícím prvkem je rozsah abdukce DK.

1. Nulové oslabení – abdukce testované DK je nejméně 35°.
2. Malé oslabení – abdukce testované DK je 25 – 35°.
3. Velké oslabení – abdukce testované DK je méně než 25°.



*Obr. č. 37: Výchozí poloha (zdroj: vlastní)*

(Janda 2004)



*Obr. č. 38: Provedení cviku (zdroj: vlastní)*