



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

## MOŽNOSTI KOMPENZAČNÍHO CVIČENÍ PRO MLADÉ KRASOBRUSLAŘKY

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: [SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ](#)

**Autor:** Veronika Humlerová

**Vedoucí práce:** Mgr. Martina Hartmanová

České Budějovice 2020

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Možnosti kompenzačního cvičení pro mladé krasobruslařky“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 6. 2020

.....

### **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat paní Mgr. Martině Hartmanové za odborné vedení, cenné rady a připomínky, korekturu a čas, který mi věnovala při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Mgr. Františku Vorlovi za pomoc s formálními náležitostmi této práce, probandkám a jejich rodičům za spolupráci a na závěr svoji rodině, která mi byla při psaní této práce oporou.

## **Možnosti kompenzačního cvičení pro mladé krasobruslařky**

### **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá problematikou držení těla mladých krasobruslařek a kompenzačním cvičením, které slouží k prevenci či napravení včasných funkčních pohybových poruch.

Prvním cílem této bakalářské práce je dle posouzení zatížení pohybového aparátu navrhnout a vytvořit program kompenzačního cvičení pro mladé krasobruslařky, druhým je zhodnotit jeho efektivitu u vybrané skupiny krasobruslařek a závěrečným cílem je vytvořit edukační brožuru pro autoterapii.

Bakalářská práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část obsahuje seznámení se základy a pravidly kompenzačního cvičení. Práce dále nastiňuje obecné informace a historii krasobruslení, nejčastější svalové dysbalance a funkční poruchy pohybového systému při krasobruslení.

Praktická část obsahuje metodiku, jež byla vypracována formou kvalitativního výzkumu, a jeho součástí jsou kazuistiky čtyř děvčat z oddílu synchronizovaného bruslení v Jihlavě. Výzkum obsahuje anamnézu, která byla odebrána formou polostrukturovaného rozhovoru, a kineziologické vyšetření. Následně z těchto informací byly vytvořeny kazuistiky a dle jejich posouzení jsem navrhla a vypracovala cvičební jednotku kompenzačního cvičení. Po několika týdnech v rozmezí 2-3 měsíců jsem zhodnotila efektivitu tohoto cvičení.

Tato práce může posloužit jako zdroj informací nejčastějších funkčních problémů, se kterými se mladé krasobruslařky obvykle setkávají. Dále ji lze uplatnit jako edukační materiál, který mohou využít fyzioterapeuti, trenéři či samotné krasobruslařky.

### **Klíčová slova**

krasobruslení; kompenzační cvičení; funkční poruchy; hyperlordóza; dysbalance

## **Possibilities of compensatory exercises for young figure skaters**

### **Abstract**

The bachelor thesis deals with the problem of posture of young figure skaters and compensatory exercise, which serves to prevent or remedy early functional movement disorders.

The first aim of this bachelor thesis is to design and create a program of compensatory exercise for young figure skaters according to the assessment of the musculoskeletal load. The second aim is to evaluate its effectiveness in a selected group of figure skaters and the final goal is to create an educational booklet for autotherapy.

The bachelor thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part contains information on the fundamentals and rules of compensation exercises. The thesis also outlines general information and history of figure skating, the most common muscle imbalance and the most common functional disorders of the musculoskeletal system in figure skating.

The practical part includes the methodology, which was elaborated in the form of qualitative research and four girls from the synchronized skating section in Jihlava are part of the research. The research includes the anamnesis that was taken in the form of a semi-structured interview and a kinesiological examination. Subsequently, from this information were created casuistries and according to their assessment, I suggested and created an exercise unit of compensatory exercises. After a few weeks in the range of 2-3 months, I evaluated the effectiveness of this exercise.

This thesis can be used as a source of information on the most common functional problems that young figure skaters often encounter. It can also be used as educational material for physiotherapists, coaches or figure skaters themselves.

### **Keywords**

figure skating; compensatory exercises; functional disorders; hyperlordosis, imbalance

# OBSAH

ÚVOD .....	8
1 Teoretická část .....	9
1.1 Kompenzační cvičení.....	9
1.1.1 Dělení kompenzačních cvičení.....	10
1.1.2 Zásady kompenzačních cvičení.....	10
1.1.3 Cíle kompenzačních cvičení.....	12
1.2 Hluboký stabilizační systém páteře .....	13
1.3 Krasobruslení.....	13
1.3.1 Charakteristika krasobruslení .....	13
1.3.2 Vývoj krasobruslení.....	14
1.3.3 Úspěchy domácích krasobruslařů.....	15
1.4 Nejčastější svalové dysbalance krasobruslařů .....	15
1.4.1 Nejvíce zatěžované svaly v krasobruslení (obr. 2).....	17
1.4.2 Svaly s tendencí ke zkracování.....	17
1.4.3 Svaly s tendencí k ochabování .....	18
1.5 Nejčastější krasobruslařské funkční poruchy pohybového systému.....	18
1.5.1 Hypermobilita.....	19
1.5.2 Hyperlordóza bederní páteře .....	20
1.5.3 Bolesti zad .....	20
1.5.4 Skokanské koleno – tendopatie lig. patellae.....	21
1.6 DNS .....	21
1.7 Senzomotorická stimulace .....	22
1.7.1 Senzomotorický trénink.....	22
2 Cíl práce.....	23
3 Metodika .....	24
3.1 Charakteristika výzkumného souboru .....	24
3.2 Průběh praktického výzkumu .....	24
3.3 Technika sběru dat.....	25
3.3.1 Anamnéza.....	25
3.3.2 Aspekce .....	25
3.3.3 Palpace.....	25
3.3.4 Dynamické testy páteře .....	25

3.3.5	Test dle Trendelenburga .....	26
3.3.6	Test dle Mathiase.....	26
3.3.7	Adamsův test .....	27
3.3.8	Vybrané zkoušky vyšetření hypermobility dle prof. Jandy.....	28
3.3.9	Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy .....	29
3.3.10	Vyšetření hybných stereotypů dle prof. Jandy .....	30
3.3.11	Vybrané testy DNS.....	30
3.4	Kazuistika č. 1.....	32
3.5	Kazuistika č. 2.....	37
3.6	Kazuistika č. 3.....	42
3.7	Kazuistika č. 4.....	47
3.8	Cvičební jednotka kompenzačního cvičení .....	51
4	Výsledky .....	52
4.1	Zhodnocení výsledků.....	52
4.2	Zhodnocení efektivity kompenzačního cvičení .....	54
5	Diskuze .....	55
6	Závěr .....	61
7	Přílohy.....	62
	Seznam literatury.....	75
	Seznam obrázků .....	79
	Seznam tabulek .....	81
	Seznam zkratk .....	82

## ÚVOD

Krasobruslení nepatří v České republice k nejoblíbenějším druhům sportů, i přesto jaké úspěchy ve světě máme. Za tyto úspěchy patří poděkování Áje Vrzáňové (mistryně světa z let 1949 a 1950), Karolu Divínovi (dva tituly mistra Evropy z let 1958, 1959, titul vicemistra světa z roku 1962 a 2. místo na olympijských hrách), dále Jozefu Sabovčíkovi (dvojnásobný mistr Evropy z let 1985, 1986) či Petru Barnovi (mistr Evropy z roku 1992 a téhož roku 3. místo na ZOH v Albertville).

Dovolím si však říct, že přibývá stále více mladých děvčat i chlapců, co má o tento sport zájem. A to nejen v sólových či párových kategoriích, ale i v kategoriích synchronizovaného bruslení. U krasobruslení se nejedná pouze o tréninky na ledě, příprava zahrnuje i lekce gymnastiky, baletu, atletiky a také kondiční a posilovací cvičení.

Jedná se o krásný sport, avšak kvůli jednostrannému zaměření ne příliš vhodný pro fyziologický vývoj mladého jedince. V současné době přibývá stále více krasobruslařek, které mají již v raném věku zdravotní problémy z častého trénování. Pravidelná vysoká zátěž je pro jejich organismus zvýšeným rizikem pro vznik svalových dysbalancí či patologických pohybových stereotypů. Je důležité, aby trenéři sledovali své svěřence a při prvních náznacích se snažili vyvarovat vzniku patologií. Pokud však již došlo ke změnám na pohybovém aparátu, je důležité snažit se předejít trvalému poškození. K prevenci i nápravě těchto problémů by měla sloužit kompenzační cvičení.

Sportovci by neměli zapomínat na to, že zdraví mají jen jedno. Důležitá je nejen správná životospráva, ale také sportovní příprava. Proto by se měli před tréninkem řádně zahřát, rozcvičit a po tréninku důkladně protáhnout.



# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení jsou základním prostředkem, kterým lze pozitivně ovlivnit organismus člověka (Dostálová, Sigmund, 2017). Dle Bursové (2005) je označujeme jako soubor jednoduchých cviků, které se provádí v jednotlivých cvičebních polohách, a můžeme je modifikovat s využitím různého náčiní. Dostálová (2013) uvádí, že se zaměřujeme na složky podpůrně pohybového systému (svaly, vazy, šlachy, klouby a kosti) a že zároveň ovlivňují i funkční stav orgánových soustav, kromě toho dále působí na tělesný i psychický rozvoj jedince. Vyrovnávají tak nepříznivý poměr mezi funkční zdatností pohybového systému, jeho odolností vůči zatížení a funkčními nároky, které jsou na něj kladeny (Čermák et al, 2000).

Výběr cviků je individuální a musí být zacílený na danou patologii (Bursová, 2005). Dle této autorky by měl cvik vycházet z funkčního stavu hybného systému jedince, a aby bylo cvičení co nejefektivnější, je důležité respektovat neurofyziologické zákonitosti a také klást důraz na správné provedení cviku – vyžaduje především pomalý, vedený, soustředěný a uvědomělý pohyb.

Dostálová a Sigmund (2017) publikují, že kompenzační cvičení ovlivňují zejména pohybový systém, kde jsou výsledky znát především ve zlepšení pohyblivosti, v úpravě rozsahu pohybu, ve snížení svalového napětí, zlepšení koordinace pohybu, zvýšení svalové síly, dále také přispívají k udržení optimální tělesné hmotnosti a celkově zlepšují fyziologické funkce organismu.

Kompenzační cvičení jsou zaměřena na úpravu chybného postavení kloubního segmentu, VDT, svalové nerovnováhy, ale také špatných dechových funkcí, proto se snažíme jimi odstranit nejenom zkrácení a oslabení svalu, blokádu či zatuhnutí kloubu, ale i zafixovaný návyk špatného držení a nesprávně prováděných pohybů v některé části těla a jsou tak prostředkem k vyrovnání svalových dysbalancí i posturálních vad (Čermák et al., 2000).

Důležitou roli zde sehrává také respirační systém, jelikož dech má výraznou modulační funkci a reflexně působí na svalové napětí a aby svaly plnily správně svoji funkci, je zapotřebí dostatečného množství živin a kyslíku (Dostálová, Sigmund, 2017). Tito autoři dále uvádí, že výdech, který působí tlumivě a uvolňuje svalový tonus, se využívá k relaxaci svalů a naopak nádech je stimulační a slouží k aktivaci. Dále

dodávají, že hlavním inspiračním svalem je bránice, která má zároveň funkci stabilizační.

### **1.1.1 Dělení kompenzačních cvičení**

Čermák et al. (2000) rozděluje kompenzační cvičení dle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát do třech kategorií: uvolňovací, protahovací a posilovací.

Tento autor dále udává, aby mělo jakékoli cvičení určitý fyziologický účinek, musí být přesně zacíleno na danou oblast a provedeno předepsaným způsobem, který odpovídá jak charakteru poruchy, tak i určitým fyziologickým zákonitostem.

Podle Bursové (2005) je třeba protahovat zejména fázi svalové skupiny po výrazné nadměrné zátěži a posilovat tonické svalové skupiny ovlivňující svojí silovou úroveň sportovní výkony. Autorka dále dodává, že to vede k udržování harmonického rozvoje hybné soustavy a individuálně optimálního držení těla, avšak nikdy bychom neměli určitě svalové skupiny pouze protahovat či posilovat.

Podmínkou efektivního výsledku je dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy na prvním místě zařazujeme cvičení protahovací po důsledném uvolnění a teprve na místě druhém posilování svalových skupin s opačnou funkcí (Bursová, 2005).

### **1.1.2 Zásady kompenzačních cvičení**

Kosterní svaly pracují vždy ve svalových smyčkách, nepracují tedy izolovaně ani při jednoduchých pohybech a tyto svalové smyčky se navzájem ovlivňují, jelikož začátky navazují na úpony jiných svalů (Bursová, 2005). Autorka dále uvádí, že centrální nervový systém řídí rychlost, velikost a pořadí stahů jednotlivých svalových skupin v konkrétním funkčním řetězci.

Činnost hybného systému minimálně podléhá automatické, mimovolní korekci na různé podněty a díky tomu je sval schopen se adaptovat na extrémně rozdílná funkční zatížení, takže u vrcholových sportovců následkem často nadměrné stimulace dochází k hypertrofii svalů a naopak u populace, která posedává či polehává, dochází následkem nedostatku pohybu k atrofii svalstva (Bursová, 2005).

V případě neadekvátního zatěžování může dojít k maladaptaci, kdy důsledkem jsou bolestivé funkční a později i strukturální poruchy hybného systému, bolestivé vertebrogenní potíže a nižší potenciaální úroveň sportovní výkonnosti (Bursová, 2005).

Čermák et al. (2000) zmiňují tři zásady, kterými bychom se měli při cvičení řídit, prvním požadavkem je přesné provádění cvičení, protože díky přesnosti cvičení lze navodit opravu pohybových stereotypů čili zafixovaných návyků, a jde o to, abychom působením na periferní složky pohybového systému, které je jaksí prvotním záměrem, působili i na složku centrální, na řídicí nervové mechanismy, a přiměli ji k přebudování původních, špatných programů v nové, bezchybné.

Druhou zásadou je cvičit pomalu – cvičení, která jsou prováděna svižně, rychle, ztrácí na účinku a pokud jsou nervová centra nucena konat práci rychlou, nestačí se plně zapojit řídicí mechanismy (Čermák et al., 2000).

Dle již zmiňovaného autora je třetím pravidlem pořadí, jelikož je důležitá návaznost cviků, měli bychom nejprve zařadit uvolňovací cvičení, která umožňují uvolnit klouby i svalové napětí, a až poté by měla následovat cvičení protahovací a posilovací.

#### *Uvolňovací cvičení a jejich zásady*

Uvolňovací cvičení jsou určena pro určité kloubní spojení či pohybový segment a jejich cílem je uvolnit ztuhlé, málo pohyblivé klouby, jejich rozhýbání a uvedení svalů do stavu mírného protažení (Dostálová, Sigmund, 2017). Tito autoři kladou důraz na uvolňování prováděné pomalu, zlehka a všemi směry a dále na pohyby, které mají začínat od malého rozsahu až po krajní polohy, avšak za minimálního svalového úsilí. Levitová s Hoškovou (2015) doplňují, že při uvolňování dochází ke střídání tahu a tlaku na spojení kostí a to následně vede k prohřátí kloubu, které zlepší prokrvení a transport látek v kloubních strukturách.

#### *Protahovací cvičení a jejich zásady*

Protahovací cvičení umožňují vyrovnávat nepoměr mezi skupinami svalů fázickými a tonickými (Bursová, 2005). Dostálová a Sigmund (2017) doplňují, že mají za úkol obnovit normální fyziologickou délku zkrácených svalů a zachovat ji svalům, které mají tendenci se zkracovat. Napomáhají upravovat hybné stereotypy a zachovávají individuálně optimální držení těla, také jsou tato cvičení nezastupitelným prostředkem k udržení fyziologické délky zkráceného svalu a k optimalizaci kloubní pohyblivosti a připravují svaly na další zátěž a slouží také jako prevence před zraněním (Bursová, 2005).

U svalů s tendencí ke zkracování, tedy zejména u tonických svalových skupin, ovlivňujeme jejich délku protahovacími cviky, jelikož zvýšené klidové napětí svalu způsobuje jeho vlastní zkrácení, tedy hypertonii, a tak sval následně ztrácí svoji elasticitu a vede k hyperaktivnímu zapojování do pohybových programů (Bursová, 2005). Dále autorka zmiňuje řetězíci se problémy, které většinou začínají nekorigovaným zvýšeným napětím svalu, následně se projevující stažením úponové šlachy a může dojít až k ruptuře svalu v místě úponu na kost.

Určité svaly, případně synergistické svalové skupiny, protahujeme vždy do krajní polohy a postupně zvyšujeme rozsah pohybu a jelikož chlad zvyšuje riziko zranění a dráždí sval ke kontrakci, je důležité protahovat se vždy po dokonalém zahřátí (cca 5-10 min.) a následném uvolnění kloubních struktur (Bursová, 2005). Ke cvičení bychom měli volit vhodné klidné prostředí, měkkou podložku a pohodlné oblečení, které udržuje svaly v teple, a využíváme doprovodu tiché, pomalé, melodické hudby, protože pomalé tempo tak napomáhá většímu uvolnění svalů (Bursová, 2005). Dále uvádí, že optimální dýchání podporuje účinek protahování a s využitím PIR dosáhneme nejkvalitnějšího protažení a to zejména u vyspělých sportovců.

### *Posilovací cvičení a jejich zásady*

Velikost silových schopností můžeme ovlivnit a navýšit aktivním posilováním, i přestože jsou geneticky ovlivněné, a zejména u vrcholových sportovců se zaměřujeme na posilování dominantních svalových skupin, které umožňují zlepšení kvality sportovního výkonu (Bursová, 2005). Dále však tato autorka zmiňuje, že může docházet u některých jedinců k postupnému poškozování hybného systému a prohlubování svalové dysbalance v důsledku chybného posilovacího tréninku.

Levitová s Hoškovou (2015) uvádí, že by vždy mělo protažení antagonistické svalové skupiny předcházet posilovacím cvičením. Při posilování využíváme pomalých vedených pohybů proti přirozenému odporu gravitace a volí se velikost odporu, délka výdrže, počet opakování a druh kontrakce (Dostálová, Sigmund, 2017).

### **1.1.3 Cíle kompenzačních cvičení**

Preventivní působení proti vzniku funkčních poruch a snahu odstranit již vzniklé obtíže pohybového systému řadí Levitová s Hoškovou (2015) mezi cíle kompenzačních cvičení. Tyto autorky dále uvádí, že se kompenzační cvičení zaměřují na prevenci vzniku svalových dysbalancí, vytváření si správných pohybových stereotypů, snížení

a odstranění svalového napětí, udržení nebo zvýšení pohyblivosti kloubů a jednotlivých úseků páteře, prevenci zranění pohybového aparátu a prevenci bolesti v oblasti páteře, obnovení kloubní stability, korekci držení těla a odstranění zakořeněných návyků, optimalizaci stavu vnitřních orgánů a celkové zlepšení kvality života.

## **1.2 Hluboký stabilizační systém páteře**

Hluboký stabilizační systém páteře má podle Smolíkové (2009) významnou roli nejen pro dechový systém. Dostálová a Sigmund (2017) doplňují, že by měl tvořit pevné jádro těla, které díky svalové souhře zajišťuje stabilizaci nejen při samotném stožení, ale i během všech našich pohybů.

Zapojení svalů do stabilizace páteře je víceméně automatické (Dostálová, Sigmund, 2017). Ježková a Kolář (2009) popisují aktivaci v následujícím pořadí – nejprve se zapojí hluboké extenzory, následně hluboké flexory krku a po zvýšení nitrobřišního tlaku i svalstvo břišní a pánevní dna a právě nitrobřišní tlak, který je tvořen koaktivací svalů trupu a páteře, je hlavním stabilizátorem páteře.

Mezi svaly HSSP Kolář et al. (2009) zařazují bránici (diaphragma), břišní stěnu (m. transversus abdominis), hluboké flexory krku (m. longus colli et m. longus capitis), krátké intersegmentální svaly páteře (mm. multifidi) a svaly pánevního dna (diaphragma pelvis).

## **1.3 Krasobruslení**

### **1.3.1 Charakteristika krasobruslení**

Krasobruslení je individuální druh bruslařského zimního sportu, který patří k velmi specifickým sportovním odvětvím, a charakterizují ho dvě nepostradatelné složky – sportovní a umělecký projev (Hrázská, 2006). Tato autorka popisuje krasobruslení jako ladný, něžný a krásný sport, avšak řadí ho mezi nejnáročnější, neboť od sportovců vyžaduje vysokou úroveň všestrannosti. Od útlého věku se děti seznamují nejen s prostředím zimního stadionu a se svými prvními krůčky na ledě, ale také s tělocvičnou, kde se učí gymnastice, atletice, baletu a kromě vynikajících fyzických kvalit musí být krasobruslaři vybaveni i výbornou schopností interpretovat charakter hudebního doprovodu (Hrázská, 2006).

Bruslení v chladném prostředí zvyšuje celkovou odolnost organismu, působí kladně na nervosvalovou koordinaci, rovnováhu, sílu dolních končetin, tedy rozvíjí funkční schopnosti (Bubenková, 1986).

### 1.3.2 Vývoj krasobruslení

Hrázská (2006) zmiňuje, že klouzání po zamrzlých vodních plochách využívali lidé již před několika tisíciletími jako způsob dopravy, k odrazu využívali odpichování jednou nebo dvěma tyčemi a svědčí o tom i archeologické nálezy různých kostěných bruslí na území Skandinávie, Anglie, Ruska a dalších oblastí včetně území České republiky. Autorka dále uvádí, že nová epocha ve vývoji bruslení započala za dob Keltů, přibližně ve 4. století př. n. l., kteří se snažili nahradit kostěné brusle železnými, jelikož umožňovaly rychlejší a jistější pohyb po ledě, a těmto nejstarším kovovým bruslím, tvořeným železným páskem, zasazeným do dřevěné destičky, je odhadováno na dva tisíce let (Hrázská, 2006).

Základní kámen moderního bruslení položili Britové, když v roce 1742 založili ve skotském městě Edinburgh první bruslařský klub na světě (Shulman, 2002). Tento autor dále zmiňuje důstojníka Roberta Johnsa, jenž o třicet let později sepsal první knihu věnovanou bruslení s názvem *Pojednání o bruslení*, kde popsal základní bruslařské prvky. Roku 1837 vylepšil ostří brusle, zkrácením nože zepředu a naopak prodloužením vzadu, Angličan žijící v Holandsku, Henry Boswell (Shulman, 2002).

Shulman (2002) a Hrázská (2006) se shodují na zakladateli moderního bruslení Američanu Jacksonu Hainesovi, který díky své původní profesi tanečníka se snažil obohacovat jízdy o taneční prvky a zdokonalovat tak bruslařský styl. Mezinárodní bruslařská unie (ISU), která byla založena v roce 1892 v Holandsku na setkání zástupců šesti zemí, převzala první pravidla bruslení, která vznikla dle Hainese a platí s menšími úpravami po mnoho let (Hrázská, 2006).

V českých zemích přispěla k rozvoji bruslení metodická příručka Augustina Krejčího z roku 1887 *Nauka bruslení*, v ní jsou uvedené popisy bruslařských prvků a figur, a díky tomu, že se bruslení stávalo stále oblíbenějším, daly se v Praze kolem roku 1860 koupit první brusle (Hrázská, 2006). Autorka dále popisuje velký vliv na vývoj bruslení Dr. Josefa Rössler-Ořovského, který roku 1888 založil Bruslařský závodní klub (BZK), a téhož roku se u příležitosti mistrovství Čech začalo „krasobruslení“ používat jako české označení sportovního odvětví.

První mistrovství světa v krasobruslení se konalo v Petrohradě v roce 1896, což znamenalo začátek oficiální světové soutěže, avšak toto mistrovství bylo pouze pro muže, ženy si musely ještě deset let počkat (Shulman, 2002). Autor dodává, že na Olympiádu bylo krasobruslení začleněno v roce 1908.

Největší novinkou, vedle samotné brusle, byla dle Schulmana (2002) schopnost vyrobit uměle zmrzlý led. Experimenty proběhly již v roce 1812, ale v roce 1876 Angličan jménem W. A. Parker vyrobil první umělý led na dostatečně velké ploše, avšak kluziště nebylo přístupné veřejnosti, ale bylo vyhrazeno pro šlechtice (Shulman, 2002). Autor dále popisuje, že během několika let se na celém světě začaly objevovat umělé povrchy, které každému nabídly možnost bruslení jako celoročního sportu.

V nadcházejících letech se objevilo množství bruslařských hvězd, které pomáhají utvářet sport v tom, čím je dnes, mezi ně patří Axel Paulsen, který nám přinesl Axelův skok v roce 1882; Ulrich Salchow, který popsal Salchowův skok v roce 1910; Madge Syersová, která připravila cestu pro ženy v soutěži; Sonja Henie, která zvýšila popularitu sportu; a Dick Button, který povznesl bruslení na novou úroveň (Shulman, 2002). V roce 1922 byl nově založen Bruslařský svaz republiky Československé, ten zastřešoval domácí krasobruslaře i rychlobruslaře (Hrázská, 2006).

### **1.3.3 Úspěchy domácích krasobruslařů**

Největšího rozmachu a zařazení mezi krasobruslařské velmoci dosáhlo Československo až po druhé světové válce, především díky sólistům Áje Vrzáňové a Karolu Divínovi, sportovní dvojici Suchánkové s Doležalem, taneční dvojici sourozencům Romanovým (Hrázská, 2006). Autorka dále doplňuje výrazné osobnosti světového krasobruslení z přelomu šedesátých a sedmdesátých let 20. století reprezentanty Hanu Maškovou a Ondřeje Nepelu.

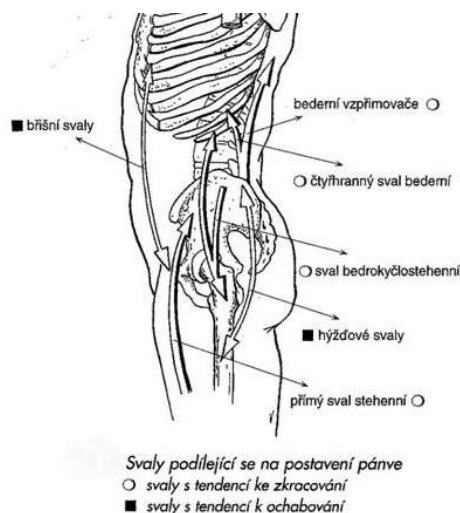
Český krasobruslařský svaz (2016) uvádí významná jména 21. století – Tomáš Verner, Michal Březina, Martin Bidař s Annou Duškovou. Tomáš Verner se stal v roce 2007 ve Varšavě vicemistrem Evropy, rok na to v chorvatském Záhřebu mistrem Evropy a poslední medaili z evropského mistrovství si odvezl z Bernu roku 2011 za třetí místo, Březina získal na mistrovství Evropy v Záhřebu v roce 2013 bronzovou medaili a v juniorské kategorii na mistrovství světa juniorů 2016 v Debrecenu si vybruslily první místo pár Anna Dušková s Martinem Bidařem (Český krasobruslařský svaz, 2016).

### **1.4 Nejčastější svalové dysbalance krasobruslařů**

Podle Čermáka et al. (2000) jsou svalové dysbalance poruchy svalových souher vyplývající ze špatné distribuce svalového tonu a jako takové ovlivňují držení postiženého segmentu, který je přetahován na stranu hypertonického svalu.

Vznik těchto dysbalancí způsobují dvojice svalů, kdy jeden ze svalů, sval tonický, má tendenci ke zkracování a druhý, sval fázičkový, má tendenci k ochabování, a tak jsou dysbalance nejčastějšími příčinami VDT (Tichý, 2017).

Čermák et al. (2000) považují nevhodné funkční zatížení za jednu z hlavních příčin dysbalancí, může jít nejen o nedostatečné, nepřiměřené či nadměrné funkční nároky, ale i o nevhodné zatížení kvalitativně – například jednostranné zatížení či zátěž. Tito autoři dále kladou u dysbalancí důraz na to, že jsou prvním ukazatelem či přímo prvním stádiem dalších, většinou závažnějších funkčních poruch pohybového systému, a tak z porušené rovnováhy je možné odvodit převážnou část posturálních vad. Dvojice svalů provádějící volní pohyby ovlivňují lordózy i kyfózy páteře a následně se můžou rozvinout v horní či dolní zkřížený syndrom (obr. 1) (Tichý, 2008).



**Obrázek 1** – Svalová dysbalance v rámci dolního zkříženého syndromu (Tlapák, P., 2004)

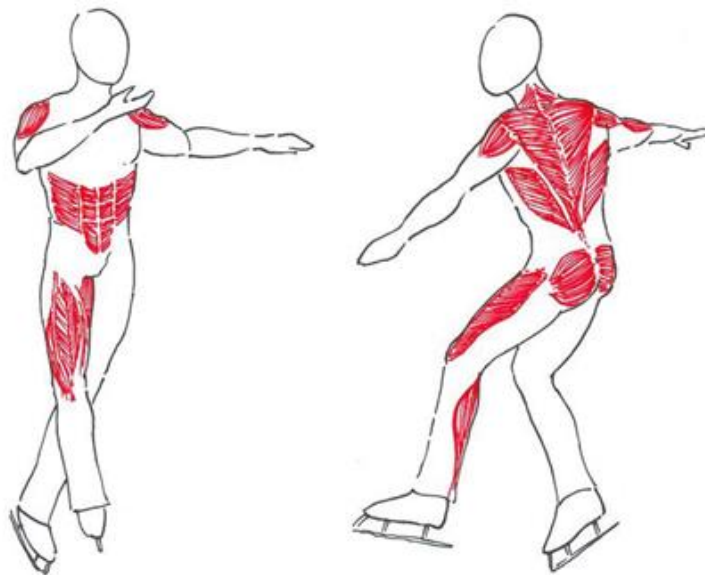
Napětí v hlubokých flexorech kyčle táhne bederní páteř a vytváří lordotickou zadní křivku, ta pak přirozeně zkracuje svaly mm. erector spinae v bederní oblasti, konkrétně m. longissimus a m. iliocostalis lumborum (Davis, 2009). Na straně druhé popisuje Davis (2009) svaly břišní jako oslabené. Tento autor udává běžnou dysbalanci pozorovanou v dolní části zad v případě pravé dopadové nohy, kdy je zkrácená pravá strana m. quadratus lumborum, prodloužená pravá strana m. erector spinae, zkrácená levá strana m. erector spinae a prodloužená levá strana m. quadratus lumborum. Uvádí, že tato dysbalance je způsobena tím, že se bruslař neustále otáčí stejným směrem, a může se to také stát, když se bruslařská dopadová noha po skoku vnitřně otáčí, čímž zkracuje m. quadratus lumborum na straně kyčle. Strana dolní části zad, která trpí



bolestmi, je ta, na kterou bruslař doskočí, a sakroiliakální kloub je také otřesen při každém dopadu, protože je vždy na jedné noze (Davis, 2009).

#### 1.4.1 Nejvíce zatěžované svaly v krasobruslení (obr. 2)

Bernaciková et al. (2010) zařazují mezi nejvíce zatěžované svaly dolních končetin zejména při odrazu kontrahující se extenzory kyčelního kloubu (m. gluteus maximus, hamstringy), extenzory kolenního kloubu (m. quadriceps femoris) a plantární flexory hlezenního kloubu (m. triceps surae). Ke zvedaným figurám dle těchto autorů využívají krasobruslaři v synchronizovaném či párovém bruslení nejvíce svaly trupu (břišní svaly a m. erector spinae) a svaly horních končetin (m. deltoideus).



**Obrázek 2** – Nejvíce zatěžované svaly v krasobruslení zepředu a zezadu (Bernaciková et al., 2010)

#### 1.4.2 Svaly s tendencí ke zkracování

Sklon ke zkracování mají všeobecně svaly tonické díky tomu, že tyto svaly jsou neustále v aktivním napětí, mají za úkol udržovat základní polohu těla, vzpřímený stoj, a to hlavně stoj na jedné končetině (Bartůňková, 2013). Dále autorka uvádí, že rychleji regenerují. Dle Jandy (2004) jsou tyto svaly fylogeneticky starší, méně reagují na nejrůznější noxy, mají jiné fyziologické i biochemické vlastnosti než svaly s fázickou funkcí.

Levitová (2015) zařazuje do skupiny svalů se tendencí ke zkracování: m. erector spinae, m. quadratus lumborum, flexory kyčelního kloubu – m. iliopsoas, m. rectus

femoris, m. tensor fasciae latae a flexory kolenního kloubu – m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimebranosus.

### **1.4.3 Svaly s tendencí k ochabování**

Výraznou tendenci k ochabování a hypotonii mají svaly fázičné, které jsou unavitelnější a slouží zejména k dynamické činnosti, vykonávají různé pohyby a jemnou koordinační činnost (Bartůňková, 2013).

Spadají sem břišní svaly – m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus et internus, hýžd'ové svaly – m. gluteus maximus, medius et minimus, hluboké flexory šije, HSS trupu a páteře – m. transversus abdominis, mm. multifidi, diaphragma pelvis, m. diaphragma, (Levitová, 2015).

## **1.5 Nejčastější krasobruslařské funkční poruchy pohybového systému**

Dostálová a Sigmund (2017) uvádí poruchy pohybového aparátu jako nejčastější obtíže objevující se u dnešní populace, jelikož současná doba a životní styl se vyznačuje sníženou kondicí, neadekvátním pohybem a dlouhodobou jednostrannou zátěží. Tito autoři dále popisují, že pasivní způsob života charakterizuje nejen nedostatek pohybu (hypokinéza), ale i nadměrný energetický příjem a vysoká hladina psychického stresu, v důsledku toho dochází k četným poruchám zdravotního stavu, které mohou vyústit do civilizačních onemocnění.

Poruchy hybnosti se pak promítají i do svalového systému, kde se sbíhají jak vlivy z centrálního nervového systému, tak z periferních struktur – kůže, podkoží, vnitřních orgánů a kloubů, a tak se porucha jednoho systému zpravidla projeví i v systémech ostatních (Dostálová, Sigmund, 2017). Mezi funkční poruchy jsou řazeny poruchy funkce kloubů, svalů a nervů, ostatních měkkých tkání, orgánů, orgánových soustav a celého organismu, kdy není primárním důvodem projevu onemocnění organická, strukturální příčina a pokud neadekvátní zatížení stále přetrvává, mohou funkční poruchy vyústit po delší době v poruchy strukturální (Dostálová, Sigmund, 2017).

Krasobruslení v průběhu času mění tělo mladého sportovce mnoha způsoby (Davis, 2009). Levitová (2015) udává bederní páteř, kyčelní klouby a kolenní klouby jako nejčastěji přetěžované oblasti pohybového aparátu při krasobruslení.

Han et al. (2018) dělí zranění u krasobruslařů na akutní, se kterými se častěji setkáváme u párů či synchronizovaných bruslařů z důvodu zranění při zvedaných figurách, a z přetřénování zejména u jednotlivců. Dodává, že mnoho zranění je

způsobeno mechanicky, ale také mají i biomechanickou etiologii kvůli svalové nerovnováze v síle, flexibilitě a nedostatečné síle středu těla.

Podle Josepha D. Fortina a Diany Roberts (2003) patří k nejčastějším důvodům zranění krasobruslařek následující faktory:

1. většina krasobruslařů začíná trénovat, když jsou ještě fyzicky nezralí
2. trénují na ledě tři až čtyři hodiny denně, pět až sedm dní v týdnu
3. tréninky mimo led zahrnují aktivity, jako je silový trénink, tanec a aerobní aktivity, a zvyšují tak počet hodin tréninku bruslaře
4. tento sport je stále náročnější, aby bylo dosaženo nejvyššího skóre, musí jednotliví bruslaři provádět co nejtěžší prvky – př. zvedané figury, skoky.

Z těchto faktorů vyplývá, že hlavní příčinou zranění je přetrénování. Proto u krasobruslařů ve věku od 7 do 10 let bude trénování HSSP vždy nejlepší způsob, jak začít tvořit základ, na kterém se bude v následujících letech stavět (Davis, 2009).

### **1.5.1 Hypermobilita**

Smékal a Kolář (2009) označují hypermobilitu jako zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti nad běžnou fyziologickou normu, a to jak ve smyslu joint play, tak v pasivním i aktivním pohybu. Janda (2004) dodává, že hypermobilita nevzniká výlučně na podkladě poruchy svalů, ale poněvadž ji vyšetřujeme současně s vyšetřením svalového zkrácení a oslabení, zařazujeme ji do této skupiny.

*Sachse rozeznává tři druhy hypermobility: 1. místní patologickou, 2. generalizovanou patologickou, 3. konstituční* (Janda, 2004, s. 309). Smékal s Kolářem (2009) přidávají rozdělení hypermobility dle příčiny na kompenzační, při neurologickém onemocnění, konstituční a lokální patologickou (posttraumatickou).

U hypermobilních nacházíme větší rozsah pohybu v kloubech a nižší klidové napětí ve svalech, avšak při krajních polohách v kloubech jsou vyvolány reflexy, které mohou způsobit blokády (Tichý, 2017). Autor doplňuje, že hypermobilita nemusí být jen vrozená, naopak získaná bývá většinou u sportovců, kteří chtějí dosáhnout co největší ohebnosti cíleným protahováním svalů při sportech. Vzhledem k opakování extrémních rozsahů pohybu může dojít k opotřebení a k nadměrnému natažení vazů, lidé jsou tak v pozdějším věku náchylnější k vývinu kloubních příznaků a v důsledku toho mohou vzniknout určité vertebrogenní obtíže (Jayson, 2001). Satrapová s Novákovou (2012) dodávají, že hypermobilita u krasobruslení se však cení a je přímo vyžadována.

### 1.5.2 Hyperlordóza bederní páteře

Hyperlordóza bederní páteře patří mezi deformity páteře v sagitální rovině a bývá způsobena svalovou dysbalancí, v tomto případě se zkracuje bederní vzpřimovač (m. erector trunci) a ochabují přímé břišní svaly (mm. recti abdominis) (Tichý, 2017). Kolář et al. (2009) dodávají, že flekční kontraktury v kyčelním kloubu způsobují antevertzní postavení pánve. Tichý (2017) pro ověření zkrácení bederního vzpřimovače popisuje prostý test – předklon vsedě či vstoje, kdy při potvrzení diagnózy se při předklonu nerozvíjí bederní páteř a vytvoří se rovná plocha.

Kolář et al. (2009) zařazují rehabilitaci jako důležitý prvek, zejména nácvik koaktivace HSSP, kdy svalová souhra umožní přes změnu nitrobřišního tlaku stabilizovat páteř zepředu a korigovat hyperlordózu v oblasti bederní páteře, a pokud se objevují zkrácené flexory, zařazujeme i jejich protahování.

Dle Davise (2009) již samotná brusle ovlivňuje flexory kyčle, jelikož vyšší podpatek zvedá zadní část chodidla a udržuje tak nohu mírně v plantární flexi, a tak tato poloha sama o sobě zvyšuje aktivitu flexorů kyčle v důsledku přirozené reakce těla, aby udrželo své hmotné centrum vyváženě v polovině chodidla. Dále doplňuje, že bruslaři také udržují při bruslení svůj trup v mírném předklonu, a kvůli zvýšené patě a ohnuté páteři během hodin tréninků na ledě každý den, má většina krasobruslařů zkrácené kyčelní flexory, které táhnou na bederní páteři, posouvají pánev do antevertze.

M. rectus femoris jako jediný sval ze skupiny čtyřhlavého svalu, který se váže na kyčel a koleno a je sám o sobě slabým flexorem kyčle, vede ze SIAI a acetabula a upíná se do patelární šlachy (Davis, 2009). Autor popisuje, že právě patelární šlacha řídí polohu pately, takže flexor kyčle má přímý dopad na stabilitu kolenního kloubu a pokud je m. rectus femoris přepracovaný, což bývá u krasobruslařů běžné, způsobuje bolest kolen.

### 1.5.3 Bolesti zad

Některé prvky krasobruslení, jako je například zakloněná či Biellmannova pirueta, zvyšují riziko spondylózy, jelikož vyžadují extrémní hyperextenzi bederní páteře a kyčle (Han et al., 2018). Navíc autorka tvrdí, že bruslaři se zkrácenými flexory kyčle a slabými břišními svaly mohou mít nadměrnou lordózu, čímž se zvyšuje stres na zadní části páteře.

Další příčinou bolestí zad v dolní oblasti může být sakroiliakální dysfunkce, která je často spojena s asymetrickým přistáním zejména po skocích (d'Hemecourt, Michel,

2012). Dle autorů krasobruslaři trpí kvůli tuhosti boty, jelikož při nárazu umožňují pouze malý pohyb kotníku a síly se tak přenáší přímo do sakroiliakálního kloubu.

#### **1.5.4 Skokanské koleno – tendopatie lig. patellae**

Dle Podškubky (2005) se bolestivost kolenního kloubu nachází v oblasti dolního apexu pately a lig. patellae. Může ji způsobit zvýšená zátěž extenzorů kolenního kloubu a mikrotraumata v lig. patellae. Davis (2009) dodává, že k přetížení dochází u bruslařů po dopadu ze skoku. Sledujeme u nich i přetížení iliotibilálního traktu. Běžným jevem u mladých krasobruslařů bývá doskok do polohy valgózního kolene. Za správných podmínek by však koleno mělo směřovat nad druhý a třetí prst (Davis, 2009).

Terapie záleží na stupni postižení, lehčí formy bývají řešeny konzervativně, těžší operačně (Podškubka, 2005). V rámci konzervativního řešení by mělo docházet k pravidelnému uvolňování svalů a fascií v oblasti flexorů kyčle (tedy extenzorů kolene), iliotibilálního traktu, peroneálních svalů, v oblasti m. gastrocnemius medialis a plantární fascie. Důležité je i posílení zejména hamstringů, m. gluteus medius a m. tibialis anterior, aby kolenu poskytly určitou úlevu (Davis, 2009). Lze využít i speciální pásky, díky nimž můžeme odlehčit lig. patellae (Podškubka, 2005). Tento autor dále doporučuje protizánětlivou medikaci, fyzikální terapii a zejména omezení zátěže.

#### **1.6 DNS**

Dynamická neuromuskulární stabilizace je diagnosticko-terapeutický koncept, jenž vychází z vývojové kineziologie a jehož cílem není změna svalové funkce, ale změna řídicího programu (Kolář et al., 2009). Tento koncept lze aplikovat nejen pro diagnostiku a terapii neurologické, ortopedické či pediatrické poruchy, ale také při práci se sportovci za účelem prevence pohybového systému a ke zlepšení kvality výkonu (Rehabilitation Prague School, 2019). Klouby se při terapii dostávají do centrovaného postavení a svaly pracují ekonomicky a efektivně bez hrozby poškození (Dynamická neuromuskulární stabilizace, 2019).

## **1.7 Senzomotorická stimulace**

Veverková s Vávrovou (2009) popisují senzomotorickou stimulaci jako koncept, který rozpracoval prof. Janda ve spolupráci s Vávrovou v roce 1970. Autorky uvádí, že již ze samotného názvu vyplývá souvislost mezi aferentními a eferentními informacemi při řízení pohybu. Veverková s Vávrovou (2009) se shodují se Senzomotorickou stimulací (2019), že dnes tato metodika slouží při terapiích funkčních poruch pohybového aparátu, dříve se však využívala zejména při terapiích nestabilních kolen a kotníků.

### **1.7.1 Senzomotorický trénink**

Při senzomotorickém tréninku se využívá balančních cviků, které se provádí v různých polohách (Veverková, Vávrová, 2009). Zahrnuje pasivní i aktivní facilitaci aferentních drah, které hrají důležitou roli při kontrole rovnováhy, držení těla, správných funkcích dolních končetin či při omezování rizik zranění (Page et al., 2010). Velký důraz je kladen na facilitaci pohybu z chodidla, proto jsou nejdůležitější cviky, jež jsou prováděné ve vertikále (Veverková, Vávrová, 2009). Autorky dále kladou důraz na správnou korekci a pečlivé provedení cviků, které jsou sestavovány individuálně pro každého pacienta. Terapeut postupně stěžuje pacientovi provedení jednotlivých cviků pomocí balančních pomůcek, aby došlo k propojení motorických programů s běžnými denními činnostmi (Senzomotorická stimulace, 2019).

## **2 CÍL PRÁCE**

- 1) Dle posouzení zatížení pohybového aparátu navrhnout a vytvořit program kompenzačního cvičení u mladých krasobruslařek
- 2) Zhodnotit efektivitu kompenzačního cvičení u vybrané skupiny krasobruslařek
- 3) Vytvoření edukační brožury na autoterapii

### **3 METODIKA**

Praktická část této bakalářské práce byla zpracována formou kvalitativního výzkumu. Výzkumu se zúčastnily 4 dívky. S každou z nich jsem provedla semistrukturovaný rozhovor a dále jsem vypracovala kazuistiky obsahující anamnézu, vstupní a výstupní kineziologický rozbor. Na základě funkčního zatížení jsem navrhla kompenzační cvičení, popis jednotlivých cviků a jejich vyhodnocení. Zákonní zástupci probandů podepsali informovaný souhlas.

#### **3.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Děvčata mého výzkumu jsou členkami jihlavského žakovského týmu synchronizovaného bruslení Gemini. Tým závodně působí od sezóny 2014/2015 v klubu Dukla Jihlava mládež a účastní se domácích (Jihlava, Brno, Pardubice, Příbram) i mezinárodních závodů (Budapešť, Salcburk, Záhřeb).

#### **3.2 Průběh praktického výzkumu**

Délka testování byla v rozsahu 8-10 setkání po dobu 2-3 měsíců. Na prvním setkání děvčata podstoupila odebrání anamnézy, zhodnocení postavy, držení těla (zepředu, obě dvě strany z boku, zezadu), antropometrické vyšetření, test dle Mathiase a Adamsův test. Na druhém setkání jsem vyšetřila vybrané testy z DNS, hypermobilitu pomocí testů dle profesora Jandy, zkrácené svaly dle testů profesora Jandy a funkční vyšetření, jako jsou dynamické testy páteře a test dle Trendelenburga.

Od třetího setkání jsme společně cvičily dle mnou navrženého kompenzačního cvičebního plánu. Plán zahrnuje cviky uvolňovací, protahovací i posilovací.



### **3.3 Technika sběru dat**

#### **3.3.1 Anamnéza**

„Anamnesis“ neboli rozpomínání slouží dle Poděbradské (2018) pro tvorbu pracovních hypotéz. Jedná se o rozhovor, kterým navazujeme kontakt s pacientem a využíváme jej k získání informací o celkovém stavu pacienta (Véle, 2006). Zaměřujeme se zejména na vznik i průběh obtíží, bolest a neméně důležitou součástí jsou i informace z oblasti sociální situace v rodině, podmínky bydlení či zaměstnání (Kolář, Lewit, Dyrhonová, 2009).

#### **3.3.2 Aspekce**

Vyšetření pohledem, při kterém sledujeme pacientovy přirozené, stereotypní a nekorigované pohyby, nám napomáhá vytvořit si komplexní náhled (Kolář, Lewit, Dyrhonová, 2009). Dle Véleho (2006) můžeme hodnotit držení těla v klidu i v pohybu – nejprve celkově, následně oblastně a na závěr místně. Autor zdůrazňuje toto pořadí, jelikož sledovaný úsek je začleněn funkčně i strukturálně do funkce organismu jako celku.

#### **3.3.3 Palpace**

Palpace je subjektivní vjem, a proto ne každý se ho zvládne naučit (Poděbradská, 2018). Vyšetřujeme zvýšené napětí měkkých tkání, svalové spoušťové body a díky tomu zjišťujeme, co a kde přesně pacienta bolí (Kolář, Lewit, Dyrhonová, 2009). Autoři dále kladou důraz na tlak palpace, čím je menší, tím lepší je vjem.

#### **3.3.4 Dynamické testy páteře**

##### **Schoberova vzdálenost**

Při měření ve stoji zjišťujeme rozvoj v úseku bederní páteře, kdy nejprve si v napřímeném stoji určíme spojnici SIPS s páteří a následně od tohoto bodu naměříme u dětí 5 cm kraniálně, získáme tak druhý bod (Haladová, Nechvátalová, 2005). Autorky dodávají, že by se páteř měla u dětí po volném předklonu rozvinout nejméně na 7,5 cm.

##### **Stiborova vzdálenost**

Hodnocení rozsahu pohybu v hrudní a bederní páteři nám ukazuje Stiborova vzdálenost, kdy výchozím bodem je opět spojnice SIPS a páteře, avšak druhým bodem je trn posledního krčního obratle – C7, po předklonu by se vzdálenost mezi body měla prodloužit alespoň o 7–10 cm (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### **Čepojova vzdálenost**

Čepojova distance, kterou měříme mezi dvěma body – trn C7 a kraniálně 8 cm, odhaluje rozsah krční páteře do flexe a vzdálenost mezi oběma body by se měla prodloužit nejméně o 2,5–3 cm (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### **Ottova inklinální a reklinální vzdálenost**

Haladová s Nechvátalovou (2005) označují tyto dvě vzdálenosti jako hodnotící pohyblivost hrudní páteře při předklonu (inklinální) a záklonu (reklinální). Autorky dále udávají, že od trnu posledního krčního obratle naměříme 30 cm kaudálně – při předklonu by se měl rozsah prodloužit alespoň o 3,5 cm a při záklonu zkrátit zhruba o 2,5 cm.

### **Thomayerova zkouška**

Zkoušku prostého předklonu využíváme k hodnocení pohyblivosti páteře v celém rozsahu (Haladová, Nechvátalová, 2005). Dle autorek pacient provádí z pozice vstoje předklon a terapeut následně hodnotí vzdálenost mezi podlahou a pacientovou špičkou prostředníčku na ruce. Tato zkouška však nemusí dle Haladové s Nechvátalovou (2005) vykazovat přesný výsledek, jelikož zkouška může být kompenzována pohybem v kyčlích. Autorky udávají normu rozsahu dotykem prstů podlahy. Pokud je zkouška pozitivní, měříme vzdálenost, která pacientovi chybí k dotyku podložky, u negativní měříme, o kolik cm přesáhl pacient podložku (Janda et al., 2004).

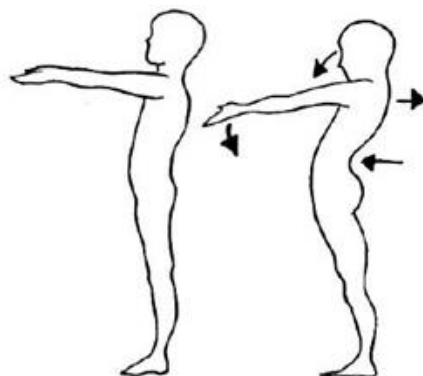
#### **3.3.5 Test dle Trendelenburga**

Tento test je zaměřen na vyšetření abduktorů kyčelního kloubu, především na mm. gluteí medií, které umožňují fyziologicky stabilizovat pánev (Kolář, Lewit, Dyrhonová, 2005). Autoři popisují, že vyšetření probíhá na propnuté stojné končetině, zatímco druhá je flektovaná v koleni i kyčli. Dále dodávají, že pokud dochází k poklesu pánve na flektované straně, nedochází ke správnému zapojení abduktorů a test je tedy pozitivní.

#### **3.3.6 Test dle Mathiase**

Haladová s Nechvátalovou (2005) popisují tento test jako jednoduchý, který se praktikuje u dětí nad 4 roky a využívá se k hodnocení držení těla, dítěti vstoje stačí dát jen pokyn k předpažení paží do 90°. Autorky dále dodávají, že pokud se postoj výrazně

nezmění, jedná se o správné držení těla, pokud však dojde k záklonu horní části hrudníku i hlavy, protrakci ramen a vystrčení břicha (obr. 3), hovoříme o vadném držení těla.

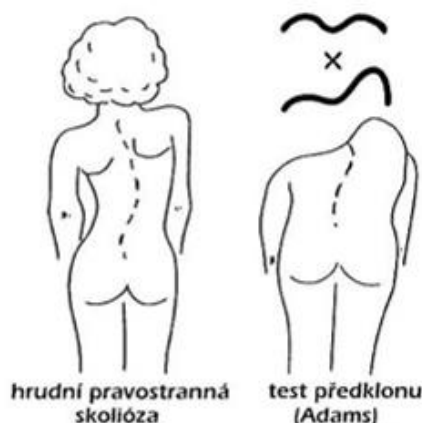


**Obrázek 3** – Test dle Mathiase (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 83)

### 3.3.7 Adamsův test

Test probíhá vestoje, kdy pacient stojí zády k terapeutovi a pomalu provádí předklon, který začíná od hlavy a pokračuje k nižším segmentům až do krajní polohy (Vojtíková, Vařeková, 2016).

Při předklonu sledujeme zakulacení zad (obr. 4), díky kterému se zdůrazní prominence paravertebrálních valů (Repko, 2017). Dle Vojtíkové s Vařekovou (2016) se hodnotí jejich symetrie a symetrie hrudníku. Autorky dále zmiňují subjektivní hodnocení aspektů, které slouží zejména pro prvotní orientační hodnocení a následně může být objektivizováno skoliometrem.



**Obrázek 4** – Asymetrie paravertebrálních valů při předklonu (tzv. Adamsův test), (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 93)

Pokud na jedné straně podél páteře zpozorujeme výše uložený svalový val, můžeme vyřknout podezření na skoliózu (Vojtíková, Vařeková, 2016). Odchylka se objevuje v určité fázi předklonu pouze v určitém úseku páteře, v následujících fázích

předklonu pak může být výše postavený val na opačné straně páteře, záleží však na počtu oblouků skoliózy (Vojtíková, Vařeková, 2016).

### **3.3.8 Vybrané zkoušky vyšetření hypermobility dle prof. Jandy**

Jednotlivé testy jsou zaměřeny na určité segmenty těla, díky nimž rozlišíme horní a dolní polovinu těla, avšak rozdíl pravé či levé strany těla nejsou tak zřejmé (Janda et al., 2004). Testy probíhají převážně vsedě či ve stoji.

#### **Zkouška rotace hlavy**

Při této zkoušce pacient otáčí hlavou nejprve na jednu a následně na druhou stranu (Janda et al., 2004). Autoři dále dodávají, že v konečném rozsahu pohybu dále terapeut pasivně vyšetří, zda je možný ještě další pohyb. Normální hodnota rozsahu je udávána 80° na každou stranu, o hypermobilitu se jedná, pokud je možná rotace přes 90° a pasivní rozsah je ještě větší.

#### **Zkouška šály**

Testovaný objímá paži svoji šíjí, při čemž za normálních podmínek dosahují prsty až k trnovým výběžkům na krční páteři, a pokud se rozsah tohoto pohybu zvětšuje, hovoříme o hypermobilitě (Janda et al., 2004). Podle autorů při ní dochází k přesahu prstů přes osu těla, který následně měříme. Na závěr porovnáme rozsahy obou končetin, kdy zpravidla dominantní končetina má menší rozsah pohybu (Janda et al., 2004).

#### **Zkouška zapažených paží**

Pacient se při této zkoušce snaží dotknout prsty obou zapažených rukou, kdy normální jedinec se dotkne pouze špičkami prstů bez větší lordotizace bederní páteře a hrudníku (Janda et al., 2004). Dle autorů hypermobilitní člověk si umí překrýt prsty, celé dlaně či někteří dosáhnout až na zápěstí.

#### **Zkouška založených paží**

Výchozí polohou této zkoušky jsou založené a překřížené paže v oblasti zátylí, kdy při hypermobilitě je člověk schopen překrýt plochou dlaně část nebo celou lopatku a při normálním rozsahu dosáhne špičkami prstů k akromionu protilehlé lopatky (Janda et al., 2004).

### **Zkouška extendovaných loktů**

Jedinec provádějící tento test se snaží napínat lokty bez oddalování předloktí z pozice flexe v ramenních a maximální flexe v loketních kloubech tiskne předloktí po celé jeho ploše k sobě (Janda et al., 2004). Při normálním rozsahu autoři udávají, že je pacient schopný provést extenzi v loktech až do 110°, pokud se však jedná o hypermobilitu, tento úhel se zvětšuje.

### **Zkouška předklonu**

Při zkoušce testovaný provádí předklon ve stoji s napnutými koleny, terapeut sleduje způsob provedení, překlopení pánve a zakřivení celé délky páteře (Janda et al., 2004). Pokud se jedinec dotkne podlahy pouze špičkami prstů, jedná se podle autorů o normální rozsah pohybu. Při různých stupních hypermobility je pak jedinec schopný dotknout se podlahy celými prsty či celou dlaní (Janda et al., 2004).

### **Zkouška úklonu**

Ze stoje spojného provádí osoba úklon, při němž sune dlaň horní končetiny po laterální straně stehna a nesmí se vychylovat pánev do strany ani rameno do elevace (Janda et al., 2004). Kolmice z axily prochází dle autorů za normálního rozsahu intergluteální rýhou, při hypermobilitě se tuto rýhu díky většímu úklonu přesahuje a dostává se tak až na kontralaterální stranu.

### **Zkouška posazení na paty**

Výchozí polohou je sed v kleče na paty a při normálním rozsahu se testovaný dostane hýžděmi pod pomyslnou spojnicí mezi patami, při hypermobilitě tuto spojnicí překonává a dosedá hýžděmi až na podložku (Janda et al., 2004).

### **3.3.9 Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy**

Svalové zkrácení je situace, kdy sval je v klidu kratší, a tak nedovolí při pasivním pohybu natažení do plného rozsahu pohybu v kloubu, a dochází k němu z nejrůznějších příčin (Janda et al., 2004).

Dle Jandy et al. (2004) musí být vyšetření jednotlivých skupin zkrácených svalů precizní a musí se při něm dodržovat určité stanovené zásady, díky nimž pak dosáhneme, co nejpřesnějších výsledků – řadíme sem: výchozí polohu, přesnou fixaci

a směr pohybu. Autoři udávají, že jde zejména o měření pasivního rozsahu pohybu v kloubu, a to v takové poloze, která je zaměřena na danou vyšetřovanou skupinu svalů. Hodnotící škála je 0–1–2, kdy 0 sděluje, že se nejedná o zkrácení, 1 vyjadřuje malé zkrácení a 2 velké zkrácení (Janda et al., 2004).

### **3.3.10 Vyšetření hybných stereotypů dle prof. Jandy**

*„Pohybový stereotyp je způsob provádění určitých pohybů a je charakteristický pro jedince (např. chůze, pohyby denních činností a pracovní pohyby)“* (Haladová, Nechvátalová, s. 122, 2005).

Využívá se šest základních testů, které nám přibližují kvalitu hybných stereotypů člověka, ale ne vždy nám k nim stačí klinické vyšetření, někdy je třeba využít polyelektromyografické vyšetření (Haladová, Nechvátalová, 2005). Dle autorek sledujeme zejména timing, zapojení a koordinaci jednotlivých svalů, jenž se účastní daného pohybu, včetně svalů vzdálených. Při vyšetření jednotlivých pohybů se každý z nich musí provést pomalu, tak jak je pacient zvyklý a bez dotyku na danou skupinu, jelikož bychom ji mohli značně ovlivnit (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### **3.3.11 Vybrané testy DNS**

#### **Brániční test**

Tento test vychází dle Koláře (2009) z polohy vsedě s napřímenou páteří, hrudník se nachází ve výdechovém postavení. Autor dále popisuje provedení testu tak, že si nejprve vypalpujeme oblast pod žebry z dorzolaterální strany, kde mírně zatlačíme proti břišnímu svalstvu, a díky tomu kontrolujeme postavení spodních žeber. Pacienta požádáme o provedení protitlaku s roztažením spodní části hrudníku tak, aby páteř zůstala neustále v napřímeném postavení (Kolář, 2009).

Následně pozorujeme, nejen jak pacient dokáže aktivovat bránici společně s pánevním dnem a břišním lisem, ale také asymetrie při zapojení jednotlivých svalů (Kolář, 2009).

Při správném provedení dochází k symetrické aktivitě svalů, rozšíření mezižeberních prostor a při nádechu se dolní žebra pohybují laterálně a to vše díky tomu, že pacient dokáže vytlačit břišní válec a spodní část hrudníku proti naší palpací (Kolář, 2009).

### **Test nitrobřišního tlaku vsedě**

Pacient při tomto testu dle Koláře (2009) sedí na okraji lehátka s horními končetinami volně položenými na podložce. Autor dále popisuje palpaci, která se uskutečňuje v oblasti tříselné krajiny, pacient by měl být schopný aktivovat břišní stěnu proti tlaku terapeuta.

Sledujeme, zda správně dochází při brániční aktivaci nejprve k vyklenutí břišního válce a následnému zapojení břišních svalů (Kolář, 2009).

### **Test nitrobřišního tlaku vleže**

Výchozí pozicí tohoto testu je leh na zádech s 90° trojflexí DKK s následnou mírnou abdukci a zevní rotací v kyčelních kloubech (Kinclová, 2006). Autorka dodává, že mohou být DK opřeny o židli či paži terapeuta, a dále klade důraz na výdechové postavení hrudníku, do kterého pacienta navedeme pasivně.

Pacient postupně odlepuje své DKK od židle a terapeut sleduje, zda pacient dokáže udržet během testu hrudník v neutrální pozici, zda se ve správném načasování zapojují břišní svaly a zda je jejich aktivace vyvážená (Kinclová, 2006).

### 3.4 Kazuistika č. 1

Proband: ♀, B. Š., 12 let, pravák, váha: 37 kg, výška: 156 cm, BMI: 15,2

Vstupní vyšetření provedeno 2. 11. 2019

#### Anamnéza

NO: udává bolest v oblasti bederní páteře a kolen

OA: prodělala běžné dětské nemoci, avšak neprodělala žádná vážnější onemocnění, ani úrazy

RA: v rodině se nevyskytuje žádné dědičné onemocnění

PA: studentka základní školy 7. třídy se sportovním zaměřením na synchronizované bruslení

SA: žije s rodiči a mladší sestrou, která se prvním rokem věnuje synchronizovanému bruslení

GA: menstruace od 12 let, pravidelná

AA: alergie nejuje

FA: léky pravidelně neužívá

SpA: bruslit začala v 5 letech, kdy prošla přípravným kurzem bruslení pod vedením klubu Dukla Jihlava, od sezóny 2013/2014 je členkou jihlavského týmu synchronizovaného bruslení Gemini, který působí na závodní scéně od sezóny 2014/2015, týdně absolvuje tréninky: 3x 75 min. na ledě, 1x 40 min. klasický balet, 1x 40 min. gymnastika, 1x 90 min. fitness + tanec, 2x 45 minut suchá příprava (atletika, specializace krasobruslařských prvků)

#### Aspekce (obr. 5)

##### Zepředu

- špičky nohou v ZR
- kladívkovité prsty
- valgózní postavení hlezenního kloubu vlevo
- valgózní postavení Kok
- stehenní svalstvo symetrické
- asymetrie pánve – L-SIAS výš
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vlevo
- umbilicus uprostřed



### Zboku

- kolena v rekurvaci
- anteflekční postavení pánve
- mírná hyperlordóza v oblasti bederní páteře
- ramena v protrakci
- předsunuté držení hlavy

### Zezadu

- Achillovy šlachy symetrické
- valgózní postavení hlezenního kloubu vlevo
- podkolenní rýhy asymetrické – levá výš
- lýtkové svalstvo symetrické
- stehenní svalstvo symetrické
- infragluteální rýha kratší vpravo
- asymetrie pánve – L-SIPS výš
- prominace lopatek
- asymetrické postavení Rak – pravé výš



**Obrázek 5** – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 1 (zdroj vlastní)

## Antropometrické vyšetření

Tabulka 1 – Antropometrické vyšetření č. 1

<b>PDK</b>	<b>obvody</b>	<b>LDK</b>
36 cm	stehno 10 cm na patellou	36 cm
32 cm	patella	32 cm
29,5 cm	tuberositas tibiae	29,5 cm
28 cm	lýtko	28 cm
29 cm	nárt – pata	29 cm
19 cm	hlavičky metatarsů	19 cm
	<b>délky</b>	
<b>84,5 cm</b>	funkční délka DK	<b>85,5 cm</b>
<b>77 cm</b>	anatomická délka DK	<b>78 cm</b>

(zdroj vlastní)

## Dynamické testy páteře

Tabulka 2 – Dynamické testy páteře č. 1

	Naměřené hodnoty	Norma
Schoberova vzdálenost	<b>3,5 cm</b>	7,5 cm
Stiborova vzdálenost	10 cm	7-10 cm
Čepojova vzdálenost	2 cm	3 cm
Ottova inklinální vzdálenost	2,5 cm	3,5 cm
Ottova reklinální vzdálenost	2 cm	2,5 cm

(zdroj vlastní)

## Thomayerova zkouška

Probandka se dotkne dlaněmi.

## Test dle Trendelenburga

Zkouška byla u pravé i levé DK negativní, protože nedošlo k poklesu pánve na straně pokrčené končetiny.

## Test dle Mathiase

Při provedení testu nebyly patrné žádné změny.

## Adamsův test

Podezření na S-skoliózu, která však nebyla potvrzena, díky tomu, že paravertebrální svalstvo po předklonu bylo symetrické a určité změny na páteři v průběhu předklonu vymizely.

### Vyšetření hypermobility dle prof. Jandy

Tabulka 3 – Vyšetření hypermobility č. 1

Zkouška rotace hlavy	Hypermobilní
Zkouška šály	Hypermobilní
Zkouška zapažených paží	Hypermobilní
Zkouška založených paží	Hypermobilní
Zkouška extendovaných loktů	Hypermobilní
Zkouška sepjatých rukou	Hypermobilní
Zkouška sepjatých prstů	Hypermobilní
Zkouška předklonu	Hypermobilní
Zkouška úklonu	Hypermobilní
Zkouška posazení na paty	Hypermobilní

(zdroj vlastní)

### Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy

Tabulka 4 – Vyšetření zkrácených svalů č. 1

pravá strana	zkrácené svaly	levá strana
0	m. soleus	0
<b>1</b>	flexory Kyk	<b>1</b>
0	flexory Kok	0
0	adduktory Kyk	0
0	m. piriformis	0
0	m. quadratus lumborum	0
0	paravertebrální svalstvo	0
0	m. pectoralis major	0

(zdroj vlastní)

### Vyšetření vybraných hybných stereotypů dle prof. Jandy

- **Stereotyp extenze v kyčelním kloubu**
  - při provedení pohybu dochází k následnému zapojení svalů:  
1. ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus), 2. m. gluteus maximus, 3. paravertebrální svaly, které způsobily hyperlordózu páteře
  - pohyb nebyl v čisté extenzi, ale byl doprovázen zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu**
  - při pohybu do abdukce převažoval tensorový mechanismus
  - abdukci doprovázela flexe a zevní rotace v kyčelním kloubu

- **Stereotyp flexe trupu**
  - při pohybu nejprve došlo k zapojení břišního svalstva, avšak následovala mírná elevace DKK
- **Stereotyp klik – vzpor**
  - při provedení došlo k mírnému odlepení lopatek od hrudníku

### **Vybrané testy DNS**

- brániční test
  - při snaze aktivace bránice dochází k inspiračnímu postavení hrudníku
- testování nitrobřišního tlaku vsedě
  - po vyzvání dochází ke zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis, avšak je schopna udržet hrudník v neutrální pozici a zaktivovat oblast třísel a podbřišku
- testování nitrobřišního tlaku vleže
  - po vyzvání opět dochází k aktivitě horní porce m. rectus abdominis, ale již není tak výrazná jak vsedě, opět je schopna udržet hrudník v neutrální pozici a zaktivovat oblast třísel a podbřišku

### **Celkové zhodnocení**

Probandka je drobné, ale pevné vysportované postavy. Její LDK má naměřené hodnoty v anatomické i funkční délce o 1 cm delší. Probandka má oboustranně zkrácené flexory kyčelních kloubů stupně 1, rozvoj bederní páteře je 4 cm pod normou, avšak je celkově hypermobilní. Nitrobřišní tlak je aktivní v nedostatečném množství, měla by zapracovat na jeho posílení a zlepšit celkový HSSP.

### 3.5 Kazuistika č. 2

Proband: ♀, S. M., 13 let, pravák, váha: 55 kg, výška: 170 cm, BMI: 19,03

Vstupní vyšetření provedeno 9. 11. 2019

#### Anamnéza

NO: udává bolest obou kolen, v oblasti C/Th přechodu a kotníků

OA: prodělala běžné dětské nemoci, podvrtnutý P kotník (2014), zlomený levý palec ruky 2x (2015, 2017), naražená kostrč

RA: v rodině se nevyskytuje žádné dědičné onemocnění

PA: studentka základní školy 8. třídy se sportovním zaměřením na synchronizované bruslení

SA: žije s rodiči a mladší sestrou, která se věnuje druhým rokem synchronizovanému bruslení

GA: menstruace od 12 let, pravidelná

AA: alergie nejuje

FA: léky pravidelně neužívá

SpA: bruslit začala v 6 letech, kdy prošla přípravným kurzem bruslení pod vedením klubu Dukla Jihlava, od sezóny 2013/2014 je členkou jihlavského týmu synchronizovaného bruslení Gemini, který působí na závodní scéně od sezóny 2014/2015, týdně absolvuje tréninky: 3x 75 min. na ledě, 1x 40 min. klasický balet, 1x 40 min. gymnastika, 1x 90 min. fitness + tanec, 2x 45 minut suchá příprava (atletika, specializace krasobruslařských prvků).

#### Aspekce (obr. 6)

##### Zepředu

- špičky nohou v ZR
- mírná valgozita hlezenních kloubů
- valgózní postavení Kok
- stehenní svalstvo symetrické
- asymetrie pánve – L-SIAS výš
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vlevo
- umbilicus uprostřed
- asymetrie Rak – levé výš

### Zboku

- kolena v rekurvaci
- anteflekční postavení pánve
- mírná hyperlordóza v oblasti bederní páteře
- nádechové postavení hrudníku
- ramena v protrakci
- předsunuté držení hlavy

### Zezadu

- Achillovy šlachy symetrické
- valgózní postavení hlezenních kloubů
- lýtkové svalstvo symetrické
- podkolenní rýhy asymetrické – pravá výš
- stehenní svalstvo symetrické
- infragluteální rýha kratší vpravo
- asymetrie pánve – L-SIPS výš
- hypertonie paravertebrálních svalů
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vlevo
- asymetrické postavení Rak – levé výš



**Obrázek 6** – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 2 (zdroj vlastní)

## Antropometrické vyšetření

Tabulka 5 – Antropometrické vyšetření č. 2

<b>PDK</b>	<b>obvody</b>	<b>LDK</b>
44 cm	stehno 10 cm na patellou	44 cm
35 cm	patella	35 cm
33 cm	tuberositas tibiae	33 cm
34 cm	lýtko	34 cm
21 cm	nad kotníky	21 cm
30 cm	nárt – pata	30 cm
22 cm	hlavičky metatarsů	22 cm
	<b>délky</b>	
90 cm	funkční délka DK	90 cm
86 cm	anatomická délka DK	86 cm

(zdroj vlastní)

## Dynamické testy páteře

Tabulka 6 – Dynamické testy páteře č. 2

	Naměřené hodnoty	Norma
Schoberova vzdálenost	<b>5 cm</b>	7,5 cm
Stiborova vzdálenost	9 cm	7-10 cm
Čepojova vzdálenost	2 cm	3 cm
Ottova inklinální vzdálenost	4 cm	3,5 cm
Ottova reklinální vzdálenost	2 cm	2,5 cm

(zdroj vlastní)

## Thomayerova zkouška

Probandka se dotkne dlaněmi.

## Test dle Trendelenburga

Při zkoušce nedošlo k poklesu pánve na straně testované DK, zkouška tedy u pravé i levé DK negativní.

## Test dle Mathiase

Při provedení testu nebyly patrné žádné změny.

## Adamsův test

Ve stoji mírný náznak C-skoliózy, avšak v průběhu předklonu je paravertebrální svalstvo symetrické a určité změny na páteři v průběhu předklonu vymizely.

## Vyšetření hypermobility dle prof. Jandy

Tabulka 7 – Vyšetření hypermobility č. 2

Zkouška rotace hlavy	Hypermobilní
Zkouška šály	Hypermobilní
Zkouška zapažených paží	x
Zkouška založených paží	Hypermobilní
Zkouška extendovaných loktů	Hypermobilní
Zkouška sepjatých rukou	Hypermobilní
Zkouška sepjatých prstů	Hypermobilní
Zkouška předklonu	Hypermobilní
Zkouška úklonu	Hypermobilní
Zkouška posazení na paty	Hypermobilní

(zdroj vlastní)

## Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy

Tabulka 8 – Vyšetření zkrácených svalů č. 2

pravá strana	zkrácené svaly	levá strana
<b>1</b>	m. soleus	0
<b>1</b>	flexory Kyk	<b>1</b>
0	flexory Kok	0
0	adduktory Kyk	0
0	m. piriformis	0
0	m. quadratus lumborum	0
0	paravertebrální svalstvo	0
0	m. pectoralis major	0

(zdroj vlastní)

## Vyšetření vybraných hybných stereotypů dle prof. Jandy

- **Stereotyp extenze v kyčelním kloubu**
  - při vyšetření došlo k následnému zapojení svalů: 1. ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus), 2. m. gluteus maximus, 3. paravertebrální svaly
  - pohyb v extenzi byl doprovázen mírnou zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu**
  - při pohybu do abdukce převažoval tensorový mechanismus
  - abdukce byla doprovázena flexí a zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp flexe trupu**
  - při pohybu nejprve došlo k zapojení břišního svalstva, které však bylo následováno elevací DKK



- **Stereotyp klik – vzpor**
  - při provedení došlo jen k nepatrnému odlepení lopatek od hrudníku

### **Vybrané testy DNS**

- brániční test
  - probandka je schopna zaktivovat a zpevnit dorzolaterální část břišní stěny a dochází k laterálnímu rozšíření dolní části hrudního koše
- testování nitrobřišního tlaku vsedě
  - při aktivaci vsedě sledujeme vyváženou aktivaci břišní stěny a neutrální postavení hrudníku, avšak probandka nemá dostatečně zaktivovanou oblast podbřišku
- testování nitrobřišního tlaku vleže
  - při tomto testu se odehrávají stejné pohyby, jako při testování vsedě

### **Celkové zhodnocení**

Probandka je vyšší pevné vysportované postavy, má na PDK zkrácený m. soleus stupně 1 a oboustranně zkrácené flexory kyčelních kloubů též stupně 1. Rozvoj bederní páteře je 2,5 cm pod normou, avšak je celkově hypermobilní. Je schopna aktivace nitrobřišního tlaku, avšak pro aktivaci v běžných denních činnostech a sportu je na něm třeba ještě zapracovat.

### 3.6 Kazuistika č. 3

Proband: ♀, N. M., 13 let, pravák, váha: 47 kg, výška: 157 cm, BMI: 19,07

Vstupní vyšetření provedeno 9. 11. 2019

#### Anamnéza

NO: udává bolest obou kolen, kotníků a zad v LS páteři

OA: prodělala běžné dětské nemoci, pravidelně navštěvovala ortopeda pro růstové bolesti kolen, astma bronchiale

RA: v rodině se nevyskytuje žádné dědičné onemocnění

PA: studentka základní školy 7. třídy se sportovním zaměřením na synchronizované bruslení

SA: žije s rodiči a bratrem, který hraje lední hokej

GA: menstruace od 12 let, pravidelná

AA: roztoče, zvířecí srst

FA: Monkasta (astma bronchiale), Ventolin inhaler (před tréninkem i závodem)

SpA: bruslit začala v 6 letech, kdy prošla přípravným kurzem bruslení pod vedením klubu Dukla Jihlava, od sezóny 2013/2014 je členkou jihlavského týmu synchronizovaného bruslení Gemini, který působí na závodní scéně od sezóny 2014/2015, týdně absolvuje tréninky: 3x 75 min. na ledě, 1x 40 min. klasický balet, 1x 40 min. gymnastika, 1x 90 min. fitness + tanec, 2x 45 minut suchá příprava (atletika, specializace krasobruslařských prvků).

#### Aspekce (obr. 7)

##### Zepředu

- planovalgózní postavení nohou
- kladívkovité prsty
- valgózní postavení KOK
- asymetrické postavení pánve – L-SIAS výše
- hypertonie m. rectus abdominis
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vpravo
- asymetrické postavení Rak – L – výš

### Zboku

- kolena v rekurvaci
- ramena v protrakci
- predilekční postavení hlavy

### Ze zadu

- valgózní postavení hlezenních kloubů
- asymetrie achillových šlach – P - edematózní
- asymetrické postavení pánve – L-SIPS výš
- hypertonie paravertebrálních svalů
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vpravo
- asymetrie Rak – levé výš



**Obrázek 7** – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 3 (zdroj vlastní)

## Antropometrické vyšetření

Tabulka 9 – Antropometrické vyšetření č. 3

<b>PDK</b>	<b>obvody</b>	<b>LDK</b>
43 cm	stehno 10 cm na patellou	43 cm
33 cm	patella	33 cm
31 cm	tuberositas tibiae	31 cm
32 cm	lýtko	32 cm
20 cm	nad kotníky	20 cm
28 cm	nárt – pata	28 cm
20 cm	hlavičky metatarsů	20 cm
	<b>délky</b>	
<b>86 cm</b>	funkční délka DK	<b>85 cm</b>
80 cm	anatomická délka DK	80 cm

(zdroj vlastní)

## Dynamické testy páteře

Tabulka 10 – Dynamické testy páteře č. 3

	Naměřené hodnoty	Norma
Schoberova vzdálenost	<b>6 cm</b>	7,5 cm
Stiborova vzdálenost	7 cm	7-10 cm
Čepojova vzdálenost	2 cm	3 cm
Ottova inklinální vzdálenost	3,5 cm	3,5 cm
Ottova reklinální vzdálenost	<b>6 cm</b>	2,5 cm

(zdroj vlastní)

## Thomayerova zkouška

Probandka se dotkne dlaněmi.

## Test dle Trendelenburga

Při zkoušce nedošlo k poklesu pánve na straně testované DK, zkouška tedy u pravé i levé DK negativní.

## Test dle Mathiase

Při provedení testu nebyly patrné žádné změny.

## Adamsův test

Ve stoji mírný náznak C-skoliózy, avšak v průběhu předklonu je paravertebrální svalstvo symetrické a určité změny na páteři v průběhu předklonu vymizely.

## Vyšetření hypermobility dle prof. Jandy

Tabulka 11 – Vyšetření hypermobility č. 3

Zkouška rotace hlavy	Hypermobilní
Zkouška šály	Hypermobilní
Zkouška zapažených paží	Hypermobilní
Zkouška založených paží	Hypermobilní
Zkouška extendovaných loktů	X
Zkouška sepjatých rukou	Hypermobilní
Zkouška sepjatých prstů	Hypermobilní
Zkouška předklonu	Hypermobilní
Zkouška úklonu	Hypermobilní
Zkouška posazení na paty	Hypermobilní

(zdroj vlastní)

## Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy

Tabulka 12 – Vyšetření zkrácených svalů č. 3

pravá strana	zkrácené svaly	levá strana
0	m. soleus	0
<b>1</b>	flexory Kyk	<b>1</b>
0	flexory Kok	0
0	adduktory Kyk	0
0	m. piriformis	0
0	m. quadratus lumborum	0
0	paravertebrální svalstvo	0
0	m. pectoralis major	0

(zdroj vlastní)

## Vyšetření vybraných hybných stereotypů dle prof. Jandy

- **Stereotyp extenze v kyčelním kloubu**
  - při vyšetření se svaly zapojily v následujícím pořadí: 1. ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus), 2. m. gluteus maximus, 3. paravertebrální svaly
  - pohyb v extenzi byl doprovázen zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu**
  - při pohybu do abdukce převažoval tensorový mechanismus
  - abdukce byla doprovázena flexí a zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp flexe trupu**
  - při pohybu dochází k mírnému zapojení břišního svalstva, pak nastává mírná elevace DKK

- **Stereotyp klik – vzpor**
  - při provedení došlo jen k odlepení lopatek od hrudníku

### **Vybrané testy DNS**

- brániční test
  - při aktivaci bránice dochází k inspiračnímu postavení hrudníku
- testování nitrobřišního tlaku vsedě
  - po vyzvání dochází ke zvýšené aktivitě m. rectus abdominis, dochází k inspiračnímu postavení hrudníku, avšak je schopna zaktivovat oblast třísel a podbřišku
- testování nitrobřišního tlaku vleže
  - po vyzvání opět dochází ke zvýšené aktivitě m. rectus abdominis, ale již není tak výrazná jak vsedě, opět dochází k inspiračnímu postavení hrudníku

### **Celkové zhodnocení**

Probandka je pevně vysportované postavy, má oboustranně zkrácené flexory kyčelních kloubů též stupně 1. Rozvoj bederní páteře je 1,5 cm pod normou a reklinace o 3,5 cm nad normou. Probandka je celkově hypermobilní. Nitrobřišní tlak není dostatečně aktivován, je třeba zapracovat na jeho posílení.

### 3.7 Kazuistika č. 4

Proband: ♀, N. F., 13 let, pravák, váha: 49 kg, výška: 163 cm, BMI: 18,44

Vstupní vyšetření provedeno 9. 11. 2019

#### Anamnéza

NO: udává bolest v oblasti třísel a zad v LS přechodu

OA: prodělala běžné dětské nemoci, naražený loket (2017)

RA: dědeček trpí DM II. typu

PA: studentka základní školy 7. třídy se sportovním zaměřením na synchronizované bruslení

SA: rodiče nežijí spolu, starší sestra

GA: menstruace od 12 let, pravidelná

AA: alergie nejuje

FA: neužívá pravidelně žádné léky

SpA: bruslit začala v 6 letech, kdy prošla přípravným kurzem bruslení pod vedením klubu Dukla Jihlava, od sezóny 2013/2014 je členkou jihlavského týmu synchronizovaného bruslení Gemini, který působí na závodní scéně od sezóny 2014/2015, týdně absolvuje tréninky: 3x 75 min. na ledě, 1x 40 min. klasický balet, 1x 40 min. gymnastika, 1x 90 min. fitness + tanec, 2x 45 minut suchá příprava (atletika, specializace krasobruslařských prvků).

#### Aspekce

##### Zepředu

- planovalgózní postavení nohou
- valgózní postavení KOK
- asymetrické postavení pánve – L-SIAS výš
- hypertonie m. rectus abdominis
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vlevo
- asymetrické postavení Rak – pravé výš

##### Zboku

- anteflekční postavení pánve
- hyperlordóza v oblasti bederní páteře
- ramena mírně v protrakci

### Zezadu

- Achillovy šlachy symetrické
- symetrie popliteálních rýh
- infragluteální rýhy symetrické
- asymetrické postavení pánve – L-SIPI výš
- thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – větší vlevo
- asymetrické postavení Rak – pravý výš

### Antropometrické vyšetření

Tabulka 13 – Antropometrické vyšetření č. 4

<b>PDK</b>	<b>obvody</b>	<b>LDK</b>
42,5 cm	stehno 10 cm na patellou	43 cm
33 cm	patella	33 cm
31 cm	tuberositas tibiae	31 cm
32 cm	lýtko	32 cm
20 cm	nad kotníky	20 cm
29 cm	nárt – pata	29 cm
21 cm	hlavičky metatarsů	21 cm
	<b>délky</b>	
85 cm	funkční délka DK	85 cm
83 cm	anatomická délka DK	83 cm

(zdroj vlastní)

### Dynamické testy páteře

Tabulka 14 – Dynamické testy páteře č. 4

	Naměřené hodnoty	Norma
Schoberova vzdálenost	<b>4 cm</b>	7,5 cm
Stiborova vzdálenost	11 cm	7-10 cm
Čepojova vzdálenost	2,5 cm	3 cm
Ottova inklinální vzdálenost	<b>2 cm</b>	3,5 cm
Ottova reklinální vzdálenost	3 cm	2,5 cm

(zdroj vlastní)

### Thomayerova zkouška

Probandka se dotkne dlaněmi.

### Test dle Trendelenburga

Při zkoušce nedošlo k poklesu pánve na straně testované DK, zkouška tedy u pravé i levé DK negativní.



### Test dle Mathiase

Při provedení testu nebyly patrné žádné změny.

### Adamsův test

Paravertebrální svalstvo po předklonu symetrické, určité změny na páteři v průběhu předklonu vymizely.

### Vyšetření hypermobility dle prof. Jandy

Tabulka 15 – Vyšetření hypermobility č. 4

Zkouška rotace hlavy	Hypermobilní
Zkouška šály	Hypermobilní
Zkouška zapažených paží	Hypermobilní
Zkouška založených paží	Hypermobilní
Zkouška extendovaných loktů	Hypermobilní
Zkouška sepjatých rukou	Hypermobilní
Zkouška sepjatých prstů	Hypermobilní
Zkouška předklonu	Hypermobilní
Zkouška úklonu	Hypermobilní
Zkouška posazení na paty	Hypermobilní

(zdroj vlastní)

### Vyšetření zkrácených svalů dle prof. Jandy

Tabulka 16 – Vyšetření zkrácených svalů č. 4

pravá strana	zkrácené svaly	levá strana
0	m. soleus	0
<b>1</b>	flexory Kyk	<b>1</b>
0	flexory Kok	0
0	adduktory Kyk	0
0	m. piriformis	0
0	m. quadratus lumborum	0
0	paravertebrální svalstvo	0
0	m. pectoralis major	0

(zdroj vlastní)

### Vyšetření vybraných hybných stereotypů dle prof. Jandy

- **Stereotyp extenze v kyčelním kloubu**
  - při vyšetření došlo k zapojení svalů v následujícím pořadí:
    1. ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus),
    2. m. gluteus maximus,
    3. paravertebrální svaly
  - pohyb v extenzi byl doprovázen zevní rotací v kyčelním kloubu

- **Stereotyp abdukce v kyčelním kloubu**
  - při pohybu do abdukce převažoval tensorový mechanismus
  - abdukce byla doprovázena flexí a zevní rotací v kyčelním kloubu
- **Stereotyp flexe trupu**
  - při pohybu dochází k mírnému zapojení břišního svalstva a zároveň dochází k zapojení flexorů kyčelního kloubu (zejména m. iliopsoas) a nastává elevace DKK
- **Stereotyp klik – vzpor**
  - při provedení došlo jen k odlepení lopatek od hrudníku

### **Vybrané testy DNS**

- brániční test
  - probandka je schopna zaktivovat bránici, avšak dochází k inspiračnímu postavení hrudníku
- testování nitrobřišního tlaku vsedě
  - po vyzvání dochází ke zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis, hrudník se staví do inspiračního postavení a je snížena aktivita v oblasti třísel a podbřišku
- testování nitrobřišního tlaku vleže
  - po vyzvání opět dochází ke zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis, u hrudníku dochází již jen k mírnému inspiračnímu postavení, ale stále je oslabena aktivita v oblasti třísel a podbřišku

### **Celkové zhodnocení**

Probandka je pevné vysportované postavy, rozvoj bederní páteře je o 3,5 cm pod normou a inklinace o 1,5 cm pod normou. Má oboustranně zkrácené flexory kyčelních kloubů stupně 1. Celkově je hypermobilní. Nitrobřišní tlak je třeba posílit kvůli zlepšení HSSP a zaktivovat ho i v běžných denních činnostech a sportu.

### 3.8 Cvičební jednotka kompenzačního cvičení

Samotnému zahájení cvičební jednotky předcházela úvodní edukace, která obsahovala poučení každé probandky o správném postoji, vzpřímeném držení těla, správném stereotypu dýchání a nácviku malé nohy.

Cvičební jednotka obsahuje uvolňovací, protahovací a posilovací cviky a cviky na stabilizaci klíčových kloubů. Uvolňovací cvičení se zaměřují na oblast pánve, bederní páteře a kyčelních kloubů. Protahovací cviky cílí na flexory a adduktory kloubu kyčelního, flexory kloubu kolenního a na m. quadratus lumborum, jehož úkolem je zejména záklon a úklon páteře. Posilovací cviky vycházejí z diagnosticko-terapeutického konceptu DNS, jehož základem je vývojová kineziologie. Na jednotlivé posilovací cviky navazují DNS přechody, kde na sebe navazuje více jednotlivých cviků. Na závěr jednotky jsou dány cviky stabilizační, které využívají i prvky senzomotorické stimulace. Pro stabilizaci využíváme labilních ploch, já zvolila balanční čochku, ale lze využít i BOSU či mírně sfouknutý overball.

Rozsah cvičení byl v rozpětí 2-3 měsíců. Nejprve si děvčata osvěžila uvolňovací a protahovací cviky, neboť tyto cviky využívají i při svých rozcvíčkách před tréninkem. Následně jsme každých 14 dní přidávaly dva nové cviky z DNS na posilování hlubokého stabilizačního systému páteře. Při našich setkáních jsem děvčata vždy zaedukovala a následně dostaly domácí úkol cvičit cviky doma. Při dalším setkání jsem zkontrolovala cviky předchozí a přidala další.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Zhodnocení výsledků

Při vstupním vyšetření si probandka č. 1 stěžovala na značnou bolest v oblasti bederní páteře a kolenních kloubů. Zhodnocení postavy aspekci pak prokázalo zejména anteflekční postavení pánve, hyperlordózu v oblasti bederní páteře, asymetrické postavení SIAS a valgózní postavení kolenních kloubů. Při antropometrickém vyšetření se od sebe lišily hodnoty funkční i anatomické délky DKK, přičemž LDK vyšla v obou případech o 1 cm delší. V dynamických testech páteře se nejvíce lišila od normy Schoberova vzdálenost, při které byla naměřena hodnota 3,5 cm, tedy o 4 cm méně než je norma. V rámci vyšetření zkrácených svalů jsem zaznamenala pouze mírné zkrácení flexorů kyčelního kloubu oboustranně. Z vybraných testů DNS bylo patrné nedostatečné zapojení HSSP.

Po provedení výstupního vyšetření byly zaznamenány jisté změny. Největší subjektivní změnu probandka pocítuje v oblasti bederní páteře, kdy její přetrvávající bolest ustoupila. Na první pohled jsou znatelné změny v základním postoji. Je vidět, že si probandka uvědomuje a neustále hlídá postavení a držení svého těla. Znatelné je i mírné vyhlazení bederní hyperlordózy. Rozsah v oblasti bederní páteře se zvětšil o 1 cm, tedy hodnoty Schoberovy vzdálenosti se z předešlých 3,5 cm posunuly na 4,5 cm. V rámci testování zkrácených svalů již u probandky nepřetrvává zkrácení flexorů kyčelních kloubů. Dále došlo ke změně u výsledků vybraných testů DNS, kdy při bráničním testu ve snaze zaktivovat bránici již nedocházelo k inspiračnímu postavení hrudníku a při testování nitrobřišního tlaku vsedě i vleže již nedocházelo ke zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis.

Probandku č. 2 při vstupním vyšetření trápily bolesti v oblasti C/Th přechodu, obou kolen a kotníků. Na bolesti v C/Th přechodu se může podílet předsunuté držení hlavy s rameny v protrakci, které byly prokázány v rámci vyšetření aspekci. Dále byla zaznamenána mírná hyperlordóza v oblasti bederní páteře, anteflekční a asymetrické postavení pánve. Při testování páteře byla o 2,5 cm pod normou hodnota Schoberovy vzdálenosti. Při vyšetření zkrácených svalů jsem zaregistrovala mírně zkrácené flexory kyčelních kloubů oboustranně a mírně zkrácený m. soleus PDK. U vybraných testů DNS probandka byla schopna zaktivovat nitrobřišní tlak.

Rozdíly při výstupním vyšetření byly znatelné. Probandka udala úlevu od bolesti v oblasti C/Th přechodu i přesto, že v mnou navrženém kompenzačním cvičení nebyl

žádný cvik přímo cílený na tuto oblast. U probandky došlo také ke zlepšení celkového držení těla a mírnému vyhlazení bederní hyperlordózy. Svalové zkrácení nepřetrvává již ani u flexorů kyčelních kloubů, ani u svalu m. soleus na PDK. Při vybraných testech DNS došlo ke zlepšení aktivity nitrobřišního tlaku v oblasti podžebří i podbřišku. U probandky došlo k prohloubení aktivity bránice a výraznějším rozšíření hrudníku.

Třetí probandku při vstupním vyšetření nejvíce tížila bolest v oblasti kolenních a hlezenních kloubů, méně pak v oblasti lumbosakrální páteře. Vyšetření aspektů odhalilo v oblasti hlezenních kloubů jejich valgózní postavení, asymetrické postavení achillových šlach a otok v oblasti pravé Achillovy šlasy. Dále bylo vyzorováno asymetrické postavení pánve a hypertonie paravertebrálního svalstva. Schoberova vzdálenost stejně jako u předešlých probandek byla pod normou hodnoty, avšak již pouze o 1,5 cm. Výraznou hodnotou se vyjímalá Ottova reklinací vzdálenost, jež byla naměřena o 3,5 cm nad běžnou normu. Při testování zkrácených svalů bylo zjištěno mírné zkrácení flexorů kyčelních kloubů oboustranně. V rámci hodnocení vybraných testů DNS byla zjištěna mírná aktivita nitrobřišního tlaku, při kterém docházelo k inspiračnímu postavení hrudníku a zvýšené aktivitě m. rectus abdominis.

Po výstupním vyšetření proběhlo několik změn. Probandka subjektivně pocívala úlevu od bolesti v oblasti bederní páteře, zmírnění bolestí v oblasti kolen i kotníků. Ustoupil také otok na pravé Achillově šlaše a mírné zlepšení se promítlo i v celkovém držení těla. Došlo také k oboustrannému protažení původně mírně zkrácených flexorů kyčelních kloubů, momentálně se tedy nejedná o žádné svalové zkrácení. Prokázaly se také změny při testování vybraných testů DNS, kdy při bráničním testu již nedocházelo k inspiračnímu postavení hrudníku, naopak se dolní žebra rozšiřovala laterálně a došlo i k rozšíření mezižeberních prostor. Stejně tak již nedocházelo k inspiračnímu postavení hrudníku ani při testování nitrobřišního tlaku vsedě a vleže.

Probandka č. 4 při vstupním vyšetření uvedla bolesti v oblasti třísel a zad v oblasti lumbosakrální páteře. Vyšetření aspektů odhalilo zejména asymetrické a anteflekční postavení pánve a hyperlordózu v oblasti bederní páteře. Při měření dynamických testů páteře se od normy lišily hodnoty Schoberovy a Ottovy inklinací vzdálenosti. Schoberova vzdálenost byla naměřena o 3,5 cm pod normou, zatímco Ottova inklinací vzdálenost jen o 1,5 cm pod normou. Flexory kyčelních kloubů v rámci vyšetření zkrácených svalů byly mírně zkrácené. U vybraných testů DNS docházelo u probandky pouze k mírné aktivitě nitrobřišního tlaku, inspiračnímu postavení hrudníku a ke zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis.

U výstupního vyšetření probandky byly patrné jisté změny. Probandka udala úlevu od bolesti zejména v tříselné oblasti. Žádné změny však neproběhly v hodnotách při měření dynamických testů páteře. U mírně zkrácených flexorů došlo k jejich protažení, takže je momentálně probandka bez jakýchkoli svalových zkrácení. Ke zlepšení došlo především u testů DNS, kdy při testech již nedochází k inspiračnímu postavení hrudníku. Při bráničním testu dochází k laterálním pohybům žebíř a rozšíření mezižeberních prostor. Dochází však stále k mírně zvýšené aktivitě horní porce m. rectus abdominis při testování nitrobřišního tlaku vleže i vsedě.

#### **4.2 Zhodnocení efektivity kompenzačního cvičení**

Spolupráce s probandkami byla příjemná a oceňuji jejich přístup k terapiím a domácímu cvičení. Celkově hodnotím efektivitu kompenzačního programu pozitivně. U všech děvčat došlo ke zlepšení jejich předchozího zdravotního stavu, korekci celkového držení těla, zmírnění bolesti zejména v oblasti bederní páteře a k protažení dříve zkrácených flexorů kyčelních kloubů a v jednom případě i protažení šikmého svalu lýtkového. U děvčat se také zlepšila aktivita hlubokého stabilizačního systému a to zejména díky cvikům na jeho posílení, které bylo inspirováno konceptem DNS. Vzhledem k náročnosti tohoto sportu bych svým probandkám, ale i ostatním krasobruslařům a krasobruslařkám, doporučila, aby nezháleli a pokračovali v kompenzačním cvičení nadále, jelikož účinky těchto cviků jsou znatelné, pokud jsou prováděné pravidelně, kvalitně a poctivě. Dále bych jim doporučila zařadit do tréninkového plánu i prvky regenerace, která je stejně tak důležitá jako kompenzační cvičení.

## 5 DISKUZE

Téma bakalářské práce jsem si vybrala proto, že jsem se sama několik let věnovala synchronizovanému bruslení a momentálně působím jako asistentka trenérek u jihlavských týmů synchronizovaného bruslení. Ze své vlastní zkušenosti tedy vím, co tento sport obnáší a jak je velmi náročný. Všechny sporty se neustále vyvíjí a krasobruslení není výjimkou. Rok od roku jsou vyžadovány obtížnější a náročnější prvky, na které je třeba více trénovat, což se následně projeví na držení těla mladých krasobruslařek.

Celková postura krasobruslařek je velmi namáhána, jelikož se do ní promítají svalové dysbalance. Jak jsem již zmiňovala, krasobruslení je považováno za jeden z nejvíce nevyvážených a jednostranně zaměřených sportů, jelikož se většina prvků provádí v nejméně optimálních polohách pro lidské tělo (Davis, 2009). Fett et al. (2017) řadí krasobruslení v tabulce s nejvyšší průměrnou intenzitou bolesti v oblasti dolní části zad na 5. místo, o které se dělí společně s ledním hokejem, z celkových 42 různých sportů. U 75 % děvčat z mého výzkumu byla zaznamenána před začátkem terapie bolestivost v oblasti bederní páteře a u všech děvčat byla vyzorována hyperlordóza v oblasti bederní páteře, na kterou má dle Davise (2009) vliv samotná brusle, kdy vyšší podpatek způsobuje neustále mírnou plantární flexi, a tak jsou neustále aktivní flexory kyčelních kloubů, které ovlivňují bederní páteř a způsobují posun pánve do anteverze. Proto je důležité, aby již od dětství byl kladen důraz na správné držení těla, posilování hlubokého stabilizačního systému a zejména na jeho zapojení v běžných denních činnostech, tedy i při sportu (David, 2009). Dodává, že je to nejlepší způsob, na kterém se pak může v následujících letech stavět. Huxel Bliven s Andersonem (2013) také tvrdí, že zraněním dolních končetin lze předejít, pokud se zlepší stabilizace HSSP. Davis (2009) je však zastáncem toho názoru, že je důležité kromě zpevnění středu těla zpevnit i klíčové klouby mimo ledovou plochu, které hrají roli v krasobruslení. Tedy zapojit různé posilovací či stabilizační prvky při cvičení v tělocvičně. Tato opatření jsou dle Davise (2009) důležitá pro prevenci, aby se tak co nejvíce minimalizovala zranění kotníků či kolenních kloubů.

Kompenzační cvičení jsou důležitá jednak kvůli redukcí nežádoucích vlivů přetěžování a kvůli odstranění funkčních poruch, které bývají původcem morfologických změn, ale také z hlediska prevence těchto změn či zranění (Hošková, 2003). Díky své praxi jsem mohla vyzorovat rozdíly postav mezi děvčaty sólového

a synchronizovaného bruslení. V krasobruslařském klubu Českých Budějovic, kde se nenachází tým synchronizovaného bruslení, se zaměřují zejména na sólové krasobruslení, a tak jsem měla příležitost vidět některá mladá děvčata, která tráví na ledě denně alespoň o 2-4 hodiny více, než děvčata ze synchronizovaného bruslení. Při trénincích sólového krasobruslení se od dívek očekává větší dril, více času stráveného se zaměřením na skoky, piruety, které v synchronizovaném bruslení nejsou tolik vyžadovány. Z těchto poznatků tedy vyplývá, že při sólovém bruslení často dochází k přetížení celého těla, na které mohou navazovat různá zranění z přetížení. Zranění jsou, bohužel, však častá jak u sólového, tak i u synchronizovaného krasobruslení. Kowalczyk et al. (2019) uvádí, že u sólových krasobruslařek dochází ke zraněním z přetížení z 68,9 % a z 31,1 % se jedná o akutní zranění. Dále autoři dodávají, že zhruba 11,8 % všech zranění je způsobeno buď stresovým působením na kosti, nebo přímo zlomeninami kostí, přičemž 42,2 % bylo zaznamenáno na zádech, 32,4 % na kotníku a 15,7 % na dolní končetině (Kowalczyk et al., 2019). Dubravcic-Simunjak (2006) naopak uvádí, že k akutním zraněním u krasobruslařek synchronizovaného bruslení dochází u 42,4 %, z toho 19,8 % bylo poranění hlavy, 33,2 % horních končetin, 39,9 % dolních končetin. Sutton (2018) shrnuje, že u sólového bruslení jsou chronická zranění častější než akutní, a není překvapivé, že nejčastěji zraněnou oblastí je dolní končetina. Naopak u párových bruslařů a synchronizovaného bruslení se častěji jedná o akutní zranění, která jsou s největší pravděpodobností způsobena těsnou blízkostí bruslařů během technických dovedností a mohou vést ke srážkám a pádům během jízdy či zvedaných figur.

Zranění typu podvrtnutí kotníku jsou pravděpodobně zapříčiněné slabšími peroneálními svaly, kvůli nošení pevných bruslařských bot (Madden et al., 2017). Ty při dlouhém nošení mohou fungovat jako ortéza, která znemožňuje dostatečný pohyb, a proto dochází k oslabování svalů a ligament. Zranění kotníků není u synchronizovaného bruslení tak časté, jelikož skoky v této disciplíně bývají limitované na 1 otočku, a tak jsou bruslaři vystaveni mnohem menšímu riziku zranění. Zatímco sólové krasobruslařky během tréninků pilují dvojitě, trojitě, či čtverné skoky a v důsledku selhání čistých doskoků poměrně často dochází k podvrtnutí kotníku (Dubravcic-Simunjak, 2006).

Dále byla u všech děvčat účastnicích se výzkumu pozitivní hypermobilita, která je nejen v krasobruslení, ale i například v baletu či gymnastice považována za pozitivní. Satrapová s Novákovou (2012) však upozorňují, že tento znak je rizikový a tak by měl tréninkový program zahrnovat i vhodně sestavené kompenzační cvičení, které bude



pravidelně, kvalitně a dostatečně časově zařazováno. Autorky dodávají, že laxicita ligament totiž kromě zvětšeného rozsahu pohybu, může způsobovat zhoršení kvality kloubní stability. Instabilita pohybových segmentů pak může zapříčinit větší riziko zranění pro krasobruslaře.

Vlivem věku a nižší zátěže střídá později hypermobilitu svalové zkrácení. Stackeová s Blažkovou (2009) tvrdí, že se konstituční hypermobilita s rostoucím věkem tolik neprojevuje, ba naopak se zmenšuje. Autorky také dodávají, že hypermobilita převažuje u žen, zejména u mladých dívek. Véle (1997) udává, že ačkoliv se běžné říká, že „klid léčí“, správné tvrzení by však mělo být, že léčí odpočinek, jelikož zkrácení se během klidu zvyšuje.

Do svého návrhu kompenzačního cvičení jsem zvolila takové cviky, které vycházejí z nejčastějších funkčních poruch probandek. Nechala jsem se inspirovat kompenzačními cviky od Bursové (2005) a DNS polohami vývojové kineziologie pana profesora Koláře (Dynamická neuromuskulární stabilizace, 2019). Do prvního okruhu jsem zvolila cviky uvolňovací pro oblast pánve, bederní páteře (Příloha 2.1, obr. 8; Příloha 2.2, obr. 9) a kyčelních kloubů (Příloha 2.3, obr. 10; Příloha 2.4, obr. 11), kvůli převažujícím bolestem probandek v oblasti dolní části zad. Při těchto cvičeních považuje Bursová (2005) za důležité si hlídat, aby jedinci nedosahovali krajních poloh a korigovali si přesnost pohybu. Ačkoliv dle již zmiňované autorky nejsou uvolňovací cviky úplně vhodné kvůli hypermobilitě, vybrala jsem je i proto, že všechny probandky měly zkrácené flexory kyčelních kloubů, jako jsou m. iliopsoas, m. rectus femoris či m. tensor fasciae latae, které u nich dále způsobují antevertzi pánve s následnou zvýšenou bederní lordózou.

Druhý okruh tréninkového plánu obsahuje cviky protahovací. Kvůli již zmiňovaným zkráceným flexorům kyčelních kloubů jsem zařadila cvik na protažení flexorů kyčelního kloubu (Příloha 2.5, obr. 12), při kterém je důležitá kontrola postavení pánve, která musí být dle Bursové (2005) vědomě podsazena. Díky tomu, že při tomto cviku probandky vědomě podsadí pánev, zapojí tak hýždě i břišní svaly a zabrání přetížení oblasti LS páteře. Bursová (2005) dále dodává, že při vyšší kontrakci hýždě svalů funguje cvik na principu reciproční inervace, a tak umožňuje větší uvolnění protahovaného svalu. Kvůli uvolnění svalového napětí a bolesti v oblasti třísel, kterou udávala jedna z probandek, jsem zvolila cvik na protažení adduktorů kyčelního kloubu (Příloha 2.6, obr. 13), ostatním poslouží jako preventivní prvek před těmito obtížemi. Kvůli asymetrickému postavení horních spin jsem zařadila také cvik na

protahení *m. quadratus lumborum* (Příloha 2.7, obr. 14). Ten společně s hlubokými zádovými svaly spadá do skupiny svalů s tendencí ke zkracování a při jednostranném zkrácení způsobuje právě zešíkmení pánve. Okruh uzavírá cvik na protažení flexorů kolenního kloubu. Ačkoliv u probandek nebyly pozitivní výsledky na zkrácené flexory kolenních kloubů, považuji za důležité zaměřit se na jejich prevenci a to jak na vnější stranu zadního stehna (*m. biceps femoris*; Příloha 2.9, obr. 16), tak na vnitřní stranu (*m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*; Příloha 2.8, obr. 15). Pokud by mezi těmito svaly došlo k nerovnováze, můžou dle Bursové (2005) zapříčinit poškození kloubů či svalových struktur, neboť způsobují při přednožení vytočení kyčelního kloubu.

Třetí okruh cviků jsem zvolila kvůli tomu, že u probandek při vybraných testech DNS (brániční test, test nitrobřišního tlaku vsedě a vleže) palpujeme pouze mírný nitrobřišní tlak a nedochází k vyvážené aktivitě všech porcí břišní stěny, správnému načasování zapojení svalů a schopnosti udržet hrudník v neutrální pozici. Jelikož je trupová stabilizace důležitá pro prevenci i terapii funkčních poruch a úrazů, zvolila jsem hned několik variant pro její posílení. Cvik v poloze třetího měsíce vleže na zádech (Příloha 2.10, obr. 17) jsem zařadila, kvůli projevům bederní hyperlordózy u probandek, jelikož při něm dochází k napřímení páteře, a také díky němu posílí hluboký stabilizační systém páteře. Jeho modifikace (Příloha 2.10a, obr. 18) je pak možná pro ztížení předchozí varianty, jelikož je důležité umět HSSP zaktivovat nejen při snadných statických polohách při cvičení, ale hlavně při dynamických aktivitách, jako například při běžných denních činnostech a zejména pak na ledě. Nízký (Příloha 2.11, obr. 19) a vysoký (Příloha 2.12, obr. 20) šikmý sed jsem zvolila, protože jsou vhodné pro protažení sedacích svalů (zejména *mm. gluteií*), ke zlepšení stabilizace lopatky a opět kvůli posílení HSSP (Dynamická neuromuskulární stabilizace, 2019). Tripod (Příloha 2.13, obr. 21) a squat (Příloha 2.14, obr. 22) jsou pak zaměřeny na napřímení páteře a zlepšení stability kyčelních, kolenních, hlezenních i ramenních kloubů. Tyto cviky pro větší efektivitu můžeme cvičit na labilních plochách v rámci senzomotorického tréninku.

Ve čtvrtém okruhu jsem pro probandky zvolila přechody cviků (Příloha č. 3) v jednotlivých vývojových polohách, protože jsou vhodné pro aktivaci trupové stabilizace, pro rozcvičení před sportovní aktivitou, ale také jim mohou posloužit jako strečink po tréninku či jiné fyzické námaze (Dynamická neuromuskulární stabilizace, 2019). První variantu jsem zvolila kvůli zlepšení trupové stabilizace, celkové stability a mobility kyčelních kloubů, kvůli prevenci úrazů. Druhá varianta je taktéž zaměřena

především na zlepšení stability jednotlivých kloubů na dolních končetinách, dále na trénink rovnováhy a zlepšení mobility kyčelních, kolenních i hlezenních kloubů (Dynamická neuromuskulární stabilizace, 2019).

Na závěr jsem probandkám kvůli jejich hypermobilitě, svalovým dysbalancím a zejména pro zlepšení stability klíčových kloubů zvolila cviky s prvky senzomotoriky (Příloha 4, obr. 30, 31). Senzomotorický trénink se zaměřuje více na ovlivnění CNS než na samotné svalové dysbalance (Page et al., 2010). Při senzomotorické stimulaci jsem využila balanční pomůcku – čochku, dají se však využít i jiné (overball, gymball, BOSU). Tyto cviky tedy lze využít nejen pro zlepšení stability, ale také pro terapii funkčních poruch pohybového aparátu, jelikož přívod informací se zvyšuje prostřednictvím kožních exteroceptorů, kloubních a svalových proprioceptorů (Senzomotorická stimulace, 2019).

Účinky kompenzačních cvičení jsou u probandek znatelné. Za důležité jsem pokládala nejprve jim vysvětlit, k čemu jsou cviky potřebné, co pozitivního jim mohou přinést, a pokud je budou cvičit poctivě, kvalitně a pravidelně, výsledky se časem dostaví. Ztotožňuji se s názorem Hoškové (2003), že počet opakování daného cviku závisí na kvalitě jeho provedení. Není totiž důležité provést jeden cvik s několika opakováními, ale provést ho vždy co nejpřesněji, tedy například zpočátku pouze se 3-5 opakováními.

Ačkoliv se ve své práci relaxaci nevěnuji, je pro sportovce stejně důležitá jako kompenzační cvičení (Hošková, 2003). V rámci spontánní relaxace bych doporučila využít doprovod monotónní hudby nebo klidného hlasu a snížení aferentní signalizace, zejména minimalizovat motorické i psychické funkce a somatické vjemy. Dále bych doporučila například Jacobsonovu relaxační metodu, při které dle Hoškové (2003) pacient pracuje se střídáním napětí ve svalech, pacient by měl vnímat napětí svalů, které vzniká při jejich kontrakci, a útlum svalů při uvolňování kontrakce. Další možností je Schultzův autogenní trénink, při kterém dochází pomocí hlasu k vědomému navození pocitu tíže, tepla, vjemu pravidelného rytmu srdce i dechu. Obě tyto metody lze využít i v rámci psychoterapie. Každý sportovec by si měl občas dopřát klasickou masáž, míčkovou facilitaci či jiné masážní a měkké techniky. Podškubka (2005) doporučuje měkké techniky zejména v rámci konzervativního řešení skokanského kolene, kdy by krasobruslaři měli pravidelně podstupovat uvolňování svalů a fascií v oblasti flexorů kyčle, iliotibiálního traktu, peroneálních svalů, v oblasti m. gastrocnemius medialis a plantární fascie. Dle množství zátěže by si každý sportovec měl občas dopřát masáž, ať

už k uvolnění po tréninku nebo závodě, tím dochází k následné motivaci a celkově pomůže zkvalitnit výsledek kompenzačního cvičení (Hošková, 2003).

## 6 ZÁVĚR

V mé bakalářské práci jsem se věnovala možnostem kompenzačních cvičení u mladých krasobruslařek a to zejména kvůli problematice funkčních poruch pohybového aparátu. Hlavním cílem bylo dle posouzení zatížení pohybového aparátu navrhnout a vytvořit program kompenzačního cvičení a následně zhodnotit jeho efektivitu.

Nejprve jsem v teoretické části pomocí odborné literatury shrnula a popsala kompenzační cvičení, charakteristiku a vývoj krasobruslení a dále jsem se pak zaměřila na nejčastější svalové dysbalance a funkční poruchy pohybového aparátu vyskytující se u krasobruslařů.

V praktické části jsem se věnovala návržení a vytvoření programu kompenzačního cvičení na základě posouzení zatížení pohybového aparátu výzkumné skupiny. Tu tvořila 4 děvčata z jihlavského týmu synchronizovaného bruslení, která udávala bolesti nejčastěji v oblasti bederní páteře a kolenních kloubů. Následně jsem se zabývala zhodnocením efektivitu kompenzačního cvičení.

Z výsledků vyplývá, že mnou navržené kompenzační cvičení mělo pozitivní efekt, neboť z výstupních kineziologických rozborů je patrné, že u všech děvčat došlo ke zlepšení jejich předchozího zdravotního stavu, subjektivně udávaly úlevu od bolestí a celkový pocit větší jistoty.

Je důležité se vyvarovat funkčních poruch pohybového aparátu, a pokud se s nimi setkáme, je klíčové se včas snažit předejít trvalému poškození a strukturálním změnám. Proto doporučuji zařadit kompenzační cvičení do tréninkového programu, jelikož může posloužit jako vhodná prevence i včasná terapie. Práci tak mohou využít nejen samotné krasobruslařky a jejich trenérky a trenéři, ale i fyzioterapeuti, či jiný odborný zdravotnický personál.

## 7 PŘÍLOHY

### Příloha č. 1 – Vzor informovaného souhlasu

Vážená paní, vážený pane,

obracím se na Vás s prosbou o spolupráci s Vaší dcerou. V současné době vypracovávám závěrečnou práci, v rámci které provádím výzkum, jehož cílem je dle posouzení zatížení pohybového aparátu navrhnout a vytvořit program kompenzačního cvičení u mladých krasobruslařek, zhodnotit efektivitu kompenzačního cvičení u vybrané skupiny krasobruslařek a vytvořit edukační brožury na autoterapii.

Předmětem výzkumu bude zjistit, jak vypadá celková postura (postava) krasobruslařek, jaké svalové skupiny jsou nejčastěji zatěžovány při tréninku krasobruslení a zda a jaký efekt bude mít navržené kompenzační cvičení.

Praktická část bakalářské práce bude zpracována formou kvalitativního výzkumu. Na výzkumu budu spolupracovat s 3-5 děvčaty. Ke každé z nich budu vypracovávat kazuistiku obsahující vstupní a výstupní kineziologický rozbor, odběr anamnézy, semistrukturovaný rozhovor a návrh kompenzačního cvičení. Na závěr budou data vyhodnocena.

Délka testování by měla být v rozsahu 8-10 setkání. Na prvním setkání děvčata podstoupí odebrání anamnézy, zhodnocení postavy a držení těla (zepředu, obě dvě strany z boku, zezadu), zda se u děvčat vyskytuje hyperlordóza (zvýšené prohnutí v bederní páteři), zda se u nich objevují nějaké asymetrie (např. levá lopatka výš než pravá apod.). Na druhém setkání vyšetříme hypermobilitu pomocí testů dle prof. Jandy a vyšetříme, zda se u děvčat vyskytuje dolní zkřížený syndrom, pro který je typické zkrácení vzpřimovačů trupu a bedrokyčelního svalstva a oslabení břišních a hýžděových svalů. Na třetím setkání provedu funkční vyšetření, jako jsou dynamické testy páteře, test dle Trendelenburga a od čtvrtého setkání budeme s děvčaty společně cvičit.

Chtěla bych Vás upozornit na to, že vyšetření bude probíhat ve spodním prádle (popř. v krátkých kraťasech se sportovní podprsenkou, či vrchním dílem plavek). Vyšetření bude zdokumentováno fotografiemi, které mohou být použité jen a pouze v závěrečné práci. Z důvodu anonymity budou obličejové na zveřejněných fotografiích překryty černým čtvercem. Z účasti na výzkumu pro Vaši dceru vyplývají tyto výhody - vyšetření pohybového aparátu, vyrovnání možných svalových dysbalancí (nerovností), pravidelné individuální cvičení, edukace dívek i rodičů, návrh cvičení pro autoterapii s kontrolou správného provádění všech cviků.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí mojí dcery ..... na výše uvedeném výzkumu. Studentka mne informovala o podstatě výzkumu a seznámila mne s cíli, metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, stejně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány a použity pro účely vypracování závěrečné práce studentky.

Měl/a jsem možnost si vše řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit. Měl/a jsem možnost se studentky zeptat na vše pro mne podstatné a potřebné. Na tyto dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď.

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu, způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

**Podpisem tohoto dokumentu souhlasím s účastí ve výše uvedeném výzkumu.**

Jméno a příjmení zákonného zástupce: .....

.....

podpis

## Příloha č. 2 - Cviky

2.1) Cvik na uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře s velkým míčem



Obrázek 8 – Uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře s velkým míčem (zdroj vlastní)

2.2) Cvik na uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře vleže na zádech



Obrázek 9 – Uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře vleže na zádech (zdroj vlastní)

2.3) Cvik na uvolnění kyčelních kloubů vleže na břiše



Obrázek 10 – Uvolnění Kyk vleže na břiše (zdroj vlastní)

2.4) Cvik na uvolnění kyčelních kloubů vkleče na čtyřech



Obrázek 11 – Uvolnění Kyk vkleče na čtyřech (zdroj vlastní)



2.5) Cvik na protažení flexorů kyčelního kloubu – zaměřeno na m. iliopsoas



**Obrázek 12 – Protahování flexorů Kyk – zaměřeno na m. iliopsoas (zdroj vlastní)**

2.6) Cvik na protažení adduktorů kyčelního kloubu vleže na zádech



**Obrázek 13 – Protahování adduktorů Kyk vleže na zádech (zdroj vlastní)**

2.7) Cvik na protažení m. quadratus lumborum vleže na zádech



**Obrázek 14 – Protahování m. quadratus lumborum vleže na zádech (zdroj vlastní)**

2.8) Cvik na protažení flexorů kolenního kloubu – zaměřeno na m. semitendinosus a m. semimebranosus



**Obrázek 15 – Protahování flexorů Kok – zaměřeno na m. semitendinosus a m. semimebranosus (zdroj vlastní)**

2.9) Cvik na protažení flexorů kolenního kloubu – zaměřeno na m. biceps femoris



**Obrázek 16 – Protahování flexorů Kok – zaměřeno na m. biceps femoris (zdroj vlastní)**

2.10) Cvik na posílení HSS – poloha 3. měsíce vleže na zádech



**Obrázek 17 – Poloha 3. měsíce vleže na zádech (zdroj vlastní)**

2.10a) Cvik na posílení HSS – modifikace polohy 3. měsíce vleže na zádech



**Obrázek 18 – Modifikace polohy 3. měsíce vleže na zádech (zdroj vlastní)**

2.11) Cvik na posílení HSS – nízký šikmý sed



**Obrázek 19 – Nízký šikmý sed (zdroj vlastní)**

2.12) Cvik na posílení HSS – vysoký šikmý sed



**Obrázek 20 – Vysoký šikmý sed (zdroj vlastní)**

### 2.13) Cvik na posílení HSS – tripod



Obrázek 21 - Tripod (zdroj vlastní)

### 2.14) Cvik na posílení HSS – squat



Obrázek 22 – Squat (zdroj vlastní)

## Příloha č. 3 – Cviky součástí DNS přechodů

### Poloha na čtyřech



Obrázek 23 – Poloha na čtyřech (zdroj vlastní)

Tripod



**Obrázek 24 – Tripod (zdroj vlastní)**

Rytíř



**Obrázek 25 – Rytíř (zdroj vlastní)**

Podřep



**Obrázek 26 – Podřep (zdroj vlastní)**

Diferencovaný medvěd



**Obrázek 27 – Diferencovaný medvěd (zdroj vlastní)**

Výpad



**Obrázek 28 – Výpad (zdroj vlastní)**

Stoj na 1 DK



**Obrázek 29 – Stoj na 1 DK (zdroj vlastní)**

#### **Příloha č. 4 – Stabilizační cvičení s prvky senzomotoriky**

Cvik na stabilizaci kolenních a hlezenních kloubů na labilní ploše



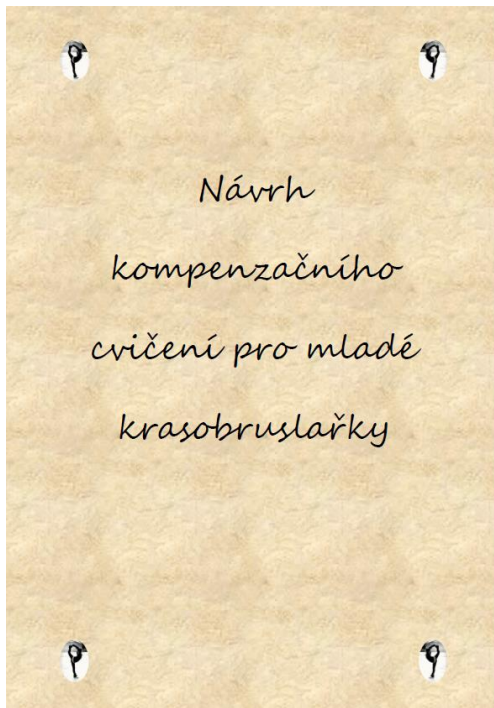
**Obrázek 30 – Stabilizace Kok a hlezenních kloubů na labilní ploše (zdroj vlastní)**

## Cvik na celkovou stabilizaci



Obrázek 31 – Celková stabilizace (zdroj vlastní)


## Příloha č. 5 – Brožura - Návrh kompenzačního cvičení pro mladé krasobruslařky



OBSAH	
1. UVOLNĚNÍ PÁNEVNÍ OBLASTI A BEDERNÍ PÁTĚŘE.....	3
Varianta I. - s velkým míčem.....	3
Varianta II. - vleže na zádech.....	3
2. UVOLNĚNÍ KYČELNÍCH KLOUBŮ.....	4
Varianta I. - lež na břiše.....	4
Varianta II. - klek na čtyřech.....	4
3. PROTAHOVÁNÍ FLEXORŮ KYČELNÍHO KLOUBU.....	5
Varianta I. - zaměřena na m. Biceps.....	5
4. PROTAHOVÁNÍ ADDUKTORŮ KYČELNÍHO KLOUBU.....	5
Varianta II. - lež na zádech.....	5
5. PROTAHOVÁNÍ M. QUADRATUS LUMBORUM.....	6
Varianta I. - lež na zádech.....	6
6. PROTAHOVÁNÍ FLEXORŮ KOLENNÍHO KLOUBU.....	7
Varianta I. - zaměřena na m. semitendinosus a m. semimembranosus.....	7
Varianta II. - zaměřena na m. biceps femoris.....	7
7. POSÍLENÍ HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU.....	8
Varianta I. - poloha 3. měsíce vleže na zádech.....	8
Varianta Ia. - modifikace polohy 3. měsíce vleže na zádech.....	8
Varianta II. - nízký šikmý sed.....	9
Varianta III. - vysoký šikmý sed.....	9
Varianta IV. - tripod.....	10
Varianta V. - squat.....	10
8. DNS PŘECHODY.....	11
Varianta I.....	11
Varianta II.....	12
9. STABILIZAČNÍ CVIČENÍ.....	13
Varianta I. - stabilizace kořeních a bledrezních kloubů na lábitní ploše.....	13
Varianta II. - stabilizace.....	13

### 1. UVOLNĚNÍ PÁNEVNÍ OBLASTI A BEDERNÍ PÁTEŘE

**Varianta I. – s velkým míčem**



VP


1. krok

2. krok

výchozí poloha (dále jen VP) – sed roznožený na míči, dlaně na stehnech

1. krok – s nádechem plynule vysazujeme pánev
2. krok – s výdechem plynule podsazujeme pánev

**Varianta II. – vleže na zádech**



VP - 1. krok


2. krok

VP – leh s přitáženými koleny k hrudníku, obejmout kolena rukama

1. krok – s nádechem zatlačit kolena proti rukám – cca 10 sec.
2. krok – s výdechem povolit a přitáhnout kolena tak, aby se odlepila kostře od podložky

### 2. UVOLNĚNÍ KYČELNÍCH KLOUBŮ

**Varianta I. – leh na břicho**




VP

1. + 2. krok

VP – leh na břicho mírně roznožený, čelo na podložce, ruce do svicnu

1. krok – s nádechem – pokrčít sunutím únožmo levou
2. krok – s výdechem – výdrž a hlídat si podsazenou pánev
3. krok – s nádechem – zpět do VP
4. krok – vystřít strany

**Varianta II. – klek na čtyřech**



VP


1. -> 2. -> 3. krok

VP – klek na čtyřech – horní i dolní končetiny svírají s trupem 90°

1. krok – jednu DK přednožit
2. krok – s nádechem zakřivovat nitrobráši tlak (IAT) – nádech do břicha a beder
3. krok – s výdechem udržet IAT + vytahovat hlavu do dálky v prodloužení páteře, přednoženou DK hlídat mírně zevně rotovanou → držet pozici a dýchat

### 3. PROTÁHOVÁNÍ FLEXORŮ KYČELNÍHO KLOUBU

**Varianta I. – zaměřena na m. iliopsoas**



VP


1. krok

VP – jednu DK přednožit (90° flexe v kyčelním i kolenním kloubu) → zanožená noha je protahovaná

1. krok – s výdechem – přesun těžiště nad chodidlo přední DK
2. krok – s nádechem zpět do VP

### 4. PROTÁHOVÁNÍ ADDUKTORŮ KYČELNÍHO KLOUBU

**Varianta I. – leh na zádech**



VP

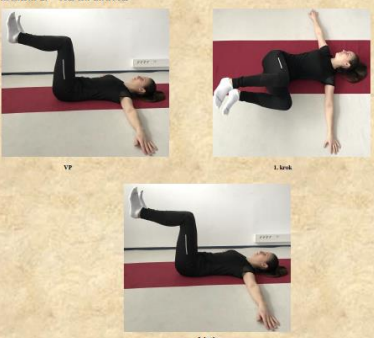
1. krok

VP – leh na zádech

1. krok – opřít 1 DK zevní stranou kotníku nad kolémem druhé DK
2. krok – uvolnit koleno do strany protahované DK směrem k podložce
3. krok – mírně nadzvednout koleno směrem ke stropu (cca 1–2 cm)
4. krok – s výdechem uvolnit a nechat koleno klesnout

### 5. PROTÁHOVÁNÍ M. QUADRATUS LUMBORUM

**Varianta I. – leh na zádech**



VP

1. krok

2. krok

VP – leh na zádech s pokrčenými DKK v 90° flexi v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech, HKK upažené, dlaněmi k zemi

1. krok – s výdechem překlopit DKK na jednu stranu a hlavu otočit na stranu druhou
2. krok – s nádechem se vracíme zpět do VP





### 6. PROTAHOVÁNÍ FLEXORŮ KOLENního KLOUBU

Varianta I. – zaměřena na m. semitendinosus a m. semimembranosus



VP



1 + 2 + 3 krok

VP – stoj rozkročný

1. krok – vytočení chodidla špičkou ven
2. krok – s výdechem předklon – hlava i ruce směřují k prstům protahované DK
3. krok – v protažení prodýchat

Varianta II. – zaměřena na m. biceps femoris



VP



1 + 2 + 3 krok

VP – stoj rozkročný

1. krok – vytočení chodidla špičkou dovnitř
2. krok – s výdechem předklon – hlava i ruce směřují k prstům protahované DK
3. krok – v protažení prodýchat



7



### 7. POSÍLENÍ HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

Varianta I. – poloha 3. měsíce vleže na zádech



VP

- VP – lež na zádech s 90° flexí v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech, nádech do břicha, tlak v tříslech, po stranách dolních žebér a v oblasti bederní páteře
- udržet tlak bez zadržování dechu

Varianta Ia. – modifikace polohy 3. měsíce vleže na zádech



VP

- VP – lež na zádech s 90° flexí v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech, nádech do břicha, tlak v tříslech, po stranách dolních žebér a v oblasti bederní páteře
- udržet IAT a volně dýchat
1. krok – odleptí 1 DK od míče – udržet IAT



8



Varianta II. – nízký šikmý sed



VP

- VP – poloha na boku, opora o předlokti, vzpřímená páteř, hlava v ose páteře, udržet IAT

Varianta III. – vysoký šikmý sed



VP

- VP – poloha na boku, opora o dlaně vzpřímená páteř, hlava v ose páteře udržet IAT a volně dýchat



9



Varianta IV. – tripod



VP

- VP – z polohy na čtyřech předložíme 1 DK a položíme ji vedle dlaně udržet IAT a volně dýchat

Varianta V. – squat



VP

- VP – vzpřímený stoj rozkročný s DKK na šířku ramen, provést dřep



10





## 8. DNS PŘECHODY

### Varianta I.



přechody: poloha na 4 → tripod → rytíř  
→ podřep → rytíř → tripod → poloha na 4



11



### Varianta II.



přechody: poloha na 4 → tripod → diferencovaný medvěd → výpad →  
stoj na 1 DK → výpad → diferencovaný medvěd → tripod  
→ poloha na 4



12



## 9. STABILIZAČNÍ CVIČENÍ

### Varianta I. – stabilizace kolenních a hlezenních kloubů na labilní ploše



VP – stoj rozkročný pravou vpřed.

1. krok – přenést těžiště na přední DK, koleno směřuje nad 2. a 3. prst

### Varianta II. – stabilizace



VP – vzpřímený sed na labilní ploše, hlava v prodloužení páteře

1. krok – s nádechem zatlačit paty do země, kořeny dlaní proti stehnům,  
ramena od uší  
2. krok – v této poloze přirozeně dýchat a po cca 30 sec. s výdechem  
uvolnit



13



Autor: Veronika Humlerová



## SEZNAM LITERATURY

- 1) BARTUŇKOVÁ, S., 2013. *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 246 s. ISBN 978-80-87647-06-6.
- 2) BERNACÍKOVÁ, M., et al. 2010. Krasobruslení. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. Brno: Masarykova univerzita: Fakulta sportovních studií. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie\\_sport/sport/estet-kraso.html](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/estet-kraso.html).
- 3) BUBENKOVÁ, J., 1986. *Sportovní příprava III.: Bruslení a základy krasobruslení*. Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci.
- 4) BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, Fitness, síla, kondice, 196 s. ISBN 80-247-0948-1.
- 5) ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., BOTLÍKOVÁ, V., DVOŘÁKOVÁ, H., 2000. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 4. Praha: Jan Vašut., 294 s. ISBN 80-7236-117-1.
- 6) *Český krasobruslařský svaz: Z historie* [online], 2016. Praha: CzechSkating.cz [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <https://www.czechskating.org/historie>.
- 7) DAVIS, M. B., 2009. Figure Skating Functional Anatomy. *Personal training on the net* [online]. California, USA: Davis, 7. 1. 2009 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.ptonthenet.com/articles/figure-skating-functional-anatomy-3164>.
- 8) D'HEMECOURT, P. A., MICHELI, L. J., 2012. Spinal Injuries in the Athlete. *Clinics in Sports Medicine* [online]. **31**(3), p. 397-408 [cit. 2020-02-29]. DOI: 10.1016/S0278-5919(12)00036-1. ISSN 0278-5919.
- 9) DOSTÁLOVÁ, I., SIGMUND., M., 2017. *Pohybový systém: anatomie, diagnostika, cvičení, masáže*. Olomouc: Poznání, 313 s. ISBN 978-80-87419-61-8.
- 10) DUBRAVCIC-SIMUNJAK, S., KUIPERS, H., MORAN, J., SIMUNJAK, B., PECINA, M., 2006. Injuries in Synchronized Skating. *International Journal of Sports Medicine* [online]. **27**(6), 493-499 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1055/s-2005-865816. ISSN 0172-4622.
- 11) DUNGL, P., 2005. *Ortopedie*. Praha: Grada, 1280 s. ISBN 80-247-0550-8.
- 12) Dynamická neuromuskulární stabilizace: KONCEPT DNS PROF. PAVLA KOLÁŘE, 2019. *Kinisi centrum fyzioterapie* [online]. Praha: Kinisi, s.r.o [cit. 2019-12-

09]. Dostupné z: <https://www.kinisi.cz/DNS-podle-prof-pavla-kolare/metody-a-lecebne-pristupy/DNS>.

13) FETT, D., TROMPETER, K., PLATEN, P., SMITH, B., 2017. Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes. *PLOS ONE* [online]. **12**(6) [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1371/journal.pone.0180130. ISSN 1932-6203.

14) FORTIN, J. D., ROBERTS, D., 2003. Competitive figure skating injuries. *Pain Physician* [online]. **6**(3), 313-318 [cit. 2019-11-12]. ISSN 1533-3159.

15) HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 135 s. ISBN 80-7013-393-7.

16) HAN, J. S., GEMINIANI, E. T., MICHELI, L. J., 2018. Epidemiology of Figure Skating Injuries: A Review of the Literature. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. **10**(6), s. 532-537 [cit. 2019-11-12]. DOI: 10.1177/1941738118774769. ISSN 1941-7381.

17) HOŠKOVÁ, B., 2003. *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia, 64 s. ISBN 80-703-3787-7.

18) HUXEL BLIVEN, K. C., ANDERSON, B. E., 2013. Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health* [online]. **5**(6), p. 514-522 [cit. 2020-04-05]. DOI: 10.1717/1941738113481200.

19) JANDA, V. et al., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 328 s. ISBN 80-247-0722-5.

20) JAYSON, M., 2001. *Bolest zad, informace a rady lékaře*. Praha: Grada, 80 s. ISBN 80-247-0089-1.

21) JEŽKOVÁ, M., KOLÁŘ, P., 2009. Léčebná rehabilitace v gynekologii a porodnictví. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 624-627. ISBN: 978-80-7262-657-1.

22) KINCLOVÁ, L., 2016. Testování a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře. *Informační systém Masarykovy univerzity* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2020-03-03].

Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/podzim2016/np2418/um/HSSP\\_prednaska.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2016/np2418/um/HSSP_prednaska.pdf).

23) KOLÁŘ, P. et al., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

- 24) KOLÁŘ, P., LEWIT, K., DYRHONOVÁ, O., 2009. Vyšetřovací postupy zaměřené na funkci pohybové soustavy. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 25-31. ISBN: 978-80-7262-657-1.
- 25) LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B., 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 112 s. ISBN 978-80-247-4836-8.
- 26) MADDEN, Ch. C. et al., 2017. *Netter's Sports Medicine*. 2. Philadelphia: Elsevier, 816 p. ISBN 978-0-323-39591-5.
- 27) PAGE, P, FRANK, C. C., LARDNER, R., 2010. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach*. Champaign, United State: Human Kinetics Publishers. ISBN 978-0-7360-7400-1.
- 28) PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 176 s. ISBN 978-80-271-0874-9.
- 29) PODŠKUBKA, A., 2005. Koleno. In: DUNGL, P. et al. *Ortopedie*. Praha: Grada, s. 953-1026. ISBN 80-247-0550-8.
- 30) *Rehabilitation Prague School: Kdo je Pavel Kolář?* [online], 2019. Praha: Viktor Kobes, Rehabilitation Prague School [cit. 2019-12-09]. Dostupné z: <https://www.rehabps.cz/rehab/fit.php>.
- 31) REPKO, M., 2017. Nejčastější vady páteře u dětí školního věku. *Pediatric pro praxi* [online]. **18**(4), s. 212-218 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: [https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201704-0002\\_Nejcastejsi\\_vady\\_patere\\_u\\_deti\\_skolního\\_veku.php](https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-201704-0002_Nejcastejsi_vady_patere_u_deti_skolního_veku.php).
- 32) SATRAPOVÁ, L., NOVÁKOVÁ, T., 2012. Hypermobilita ve sportu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. **19**(4), 199-202. ISSN 1805-4552.
- 33) Senzomotorická stimulace, 2019. *Kinisi centrum fyzioterapie* [online]. Praha: Kinisi, s.r.o [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://www.kinisi.cz/metody-a-lecebne-pristupy/senzomotoricka-stimulace>.
- 34) SHULMAN, C., 2002. *The complete book of figure skating*. Champaign: Human kinetics, 189 p. ISBN 0-7360-3548-6.
- 35) SMÉKAL, D., KOLÁŘ, P., 2009. Léčebná rehabilitace v ortopedii a traumatologii. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 414-415. ISBN: 978-80-7262-657-1.

- 36) SMOLÍKOVÁ, L., 2009. Korekční fyzioterapie posturálního systému. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 252-254. ISBN: 978-80-7262-657-1.
- 37) STACKEOVÁ, D., BLAŽKOVÁ, K., 2009. Možnosti kompenzace konstituční hypermobility cvičením ve fitness centru. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. **16**(3), s. 120-125.
- 38) SUTTON, B., 2018. Injury prevention strategies for figure skating. *National academy of sports medicine* [online]. Phoenix: NASM [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://blog.nasm.org/winter-sports/injury-prevention-strategies-figure-skating>
- 39) TICHÝ, M., 2008. *Dysfunkce kloubu IV – Osový orgán - Hrudní a bederní páteř, hrudní koš*. Praha: Miroslav Tichý, 117 s. ISBN 978-80-254-1625-9.
- 40) TICHÝ, M., 2017. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Stanislav Juhaňák – Triton. 2. vydání, 98 s. ISBN 978-80-7553-307-4.
- 41) TLAPÁK, P., 2004. *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha: ARSCI, 4. vydání, 272 s. ISBN 80-86078-41-8.
- 42) VÉLE, F., 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9256-5.
- 43) VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Vykáňská 5, 100 00 Praha 10: Triton, 376 s. ISBN 80-7254-837-9.
- 44) VEVERKOVÁ, M., VÁVROVÁ, M., 2009. Vybrané fyzioterapeutické koncepty – Senzomotorická stimulace. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, s. 25-31. ISBN: 978-80-7262-657-1.
- 45) VOJTÍKOVÁ, L., VAŘEKOVÁ, J., 2016. Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi. *Tělesná výchova a sport mládeže: odborný časopis pro učitele, trenéry a cvičitele*. Praha: Karolinum, 2016, **82**(3), s. 37-42. ISSN 1210-7689.
- 46) ŽILKOVÁ HRÁZSKÁ, G., 2006. *Krasobruslení: škola bruslení, choreografie, pravidla, vybavení, trénink*. Praha: Grada, 108 s. ISBN 80-247-0984-8.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Svalová dysbalance v rámci dolního zkříženého syndromu (Tlapák, P., 2004) .....	16
Obrázek 2 – Nejvíce zatěžované svaly v krasobruslení zepředu a zezadu (Bernacíková et al., 2010).....	17
Obrázek 3 – Test dle Mathiase (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 83) .....	27
Obrázek 4 – Asymetrie paravertebrálních valů při předklonu (tzv. Adamsův test), (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 93) .....	27
Obrázek 5 – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 1 (zdroj vlastní) .....	33
Obrázek 6 – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 2 (zdroj vlastní) .....	38
Obrázek 7 – Aspekce – vstupní vyšetření – probandka č. 3 (zdroj vlastní) .....	43
Obrázek 8 – Uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře s velkým míčem (zdroj vlastní).....	64
Obrázek 9 – Uvolnění pánevní oblasti a bederní páteře vleže na zádech (zdroj vlastní).....	64
Obrázek 10 – Uvolnění Kyk vleže na břicho (zdroj vlastní).....	64
Obrázek 11 – Uvolnění Kyk vleže na čtyřech (zdroj vlastní).....	64
Obrázek 12 – Protahování flexorů Kyk – zaměřeno na m. iliopsoas (zdroj vlastní).....	65
Obrázek 13 – Protahování adduktorů Kyk vleže na zádech (zdroj vlastní).....	65
Obrázek 14 – Protahování m. quadratus lumborum vleže na zádech (zdroj vlastní) .....	65
Obrázek 15 – Protahování flexorů Kok – zaměřeno na m. semitendinosus a m. semimebranosus (zdroj vlastní).....	66
Obrázek 16 – Protahování flexorů Kok – zaměřeno na m. biceps femoris (zdroj vlastní) .....	66
Obrázek 17 – Poloha 3. měsíce vleže na zádech (zdroj vlastní).....	66
Obrázek 18 – Modifikace polohy 3. měsíce vleže na zádech (zdroj vlastní) .....	67
Obrázek 19 – Nízký šikmý sed (zdroj vlastní) .....	67
Obrázek 20 – Vysoký šikmý sed (zdroj vlastní).....	67
Obrázek 21 – Tripod (zdroj vlastní) .....	68
Obrázek 22 – Squat (zdroj vlastní) .....	68
Obrázek 23 – Poloha na čtyřech (zdroj vlastní).....	68
Obrázek 24 – Tripod (zdroj vlastní) .....	69
Obrázek 25 – Rytíř (zdroj vlastní) .....	69

Obrázek 26 – Podřep (zdroj vlastní) .....	69
Obrázek 27 – Diferencovaný medvěd (zdroj vlastní).....	69
Obrázek 28 – Výpad (zdroj vlastní).....	70
Obrázek 29 – Stoj na 1 DK (zdroj vlastní) .....	70
Obrázek 30 – Stabilizace Kok a hlezenních kloubů na labilní ploše (zdroj vlastní) .....	70
Obrázek 31 – Celková stabilizace (zdroj vlastní) .....	71



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Antropometrické vyšetření č. 1 (zdroj vlastní).....	34
Tabulka 2 – Dynamické testy páteře č. 1 (zdroj vlastní) .....	34
Tabulka 3 – Vyšetření hypermobility č. 1 (zdroj vlastní).....	35
Tabulka 4 – Vyšetření zkrácených svalů č. 1 (zdroj vlastní).....	35
Tabulka 5 – Antropometrické vyšetření č. 2 (zdroj vlastní).....	39
Tabulka 6 – Dynamické testy páteře č. 2 (zdroj vlastní) .....	39
Tabulka 7 – Vyšetření hypermobility č. 2 (zdroj vlastní).....	40
Tabulka 8 – Vyšetření zkrácených svalů č. 2 (zdroj vlastní).....	40
Tabulka 9 – Antropometrické vyšetření č. 3 (zdroj vlastní).....	44
Tabulka 10 – Dynamické testy páteře č. 3 (zdroj vlastní) .....	44
Tabulka 11 – Vyšetření hypermobility č. 3 (zdroj vlastní).....	45
Tabulka 12 – Vyšetření zkrácených svalů č. 3 (zdroj vlastní).....	45
Tabulka 13 – Antropometrické vyšetření č. 4 (zdroj vlastní).....	48
Tabulka 14 – Dynamické testy páteře č. 4 (zdroj vlastní) .....	48
Tabulka 15 – Vyšetření hypermobility č. 4 (zdroj vlastní).....	49
Tabulka 16 – Vyšetření zkrácených svalů č. 4 (zdroj vlastní).....	49

## SEZNAM ZKRATEK

AA	alergologická anamnéza
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
FA	farmakologická anamnéza
GA	gynekologická anamnéza
HSS	hluboký stabilizační systém
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
Kok	kolenní kloub
Kyk	kyčelní kloub
LDK	levá dolní končetina
lig.	ligamentum
LS	lumbosakrální
m.	musculus
mm.	musculi
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
PA	pracovní anamnéza
PDK	pravá dolní končetina
PIR	postizometrická relaxace
RA	rodinná anamnéza
Rak	ramenní kloub
SA	sociální anamnéza
SIAI	spina iliaca anterior inferior
SIAS	spina iliaca anterior superior
SIPI	spina iliaca posterior inferior
SIPS	spina iliaca posterior superior
SpA	sportovní anamnéza
VDT	vadné držení těla
ZOH	zimní olympijské hry