

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní program: Fyzioterapie



**Petra Janderová**

**Využití prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace u hráček basketbalu  
s dysfunkcí stabilizačního systému páteře**

The use of Dynamic Neuromuscular Stabilisation exercise in female basketball players  
with deep stabilisation spinal system dysfunction

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Kristýna Plevová

Praha, 2024



## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych moc poděkovat vedoucí bakalářské práce paní Ing. Kristýně Plevové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a zejména za získání spousty nových zkušeností.

Dále bych ráda poděkovala své rodině, kamarádům a spolužákům za podporu během celé doby studia.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

**V Praze, dne 27. 4. 2024**

**Petra Janderová**

.....

Podpis studenta

## **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM**

JANDEROVÁ, Petra. Využití prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace u hráček basketbalu s dysfunkcí stabilizačního systému páteře. [The use of Dynamic Neuromuscular Stabilisation exercise in female basketball players with deep stabilisation spinal system dysfunction]. Praha, 2024. 116 s. 6 příloh. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Kristýna Plevová.

## **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Autor práce:** Petra Janderová

**Vedoucí práce:** Ing. Kristýna Plevová

**Název bakalářské práce:** Využití prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace u hráček basketbalu s dysfunkcí stabilizačního systému páteře

### **Abstrakt bakalářské práce:**

Tato teoreticko-praktická bakalářská práce se věnuje dysfunkci hlubokého stabilizačního systému páteře hráček basketbalu. V basketbalu dochází k jednostrannému přetěžování podle preference horní končetiny ke střelbě a driblinku. Důsledkem je vznik svalových dysbalancí, bolestivých syndromů a vyšší riziko vzniku úrazu.

Teoretická část se zabývá několika tematickými okruhy stěžejními pro pochopení dané problematiky. Jedná se o posturu a její složky, hluboký stabilizační systém páteře, konkrétně jeho anatomii, funkci, dysfunkci a vyšetření. Dalším okruhem je shrnutí vývojové kineziologie a jejích nejvýznamnějších období dětského věku. Ve čtvrtém okruhu je zpracováno téma jednotlivých prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace a následné terapie. Pátým tématem jsou svalové dysbalance, jejich typy a příčiny vzniku. Poslední okruh nabízí ucelený vhled do basketbalu jako takového, rozebírá jeho pohybové stereotypy, nejvíce zatěžované svaly a nejčastější zranění tohoto sportu.

Hlavním cílem praktické části bylo v rámci fyzioterapeutické intervence aplikovat prvky DNS na 5 mladých hráček basketbalu s prokázanou dysfunkcí HSSP. K tomu byla vytvořena brožura cviků, podle které hráčky cvičily po dobu 5 měsíců. Výstupní vyšetření prokázala značná zlepšení nejen v aktivaci těchto svalů, ale i v řadě výkonnostních testů a samotném subjektivním hodnocení jednotlivých hráček.

**Klíčová slova:** hluboký stabilizační systém páteře, svalová dysbalance, postura, Dynamická neuromuskulární stabilizace, basketbal

## **BACHELOR THESIS ABSTRACT**

**Author:** Petra Janderová

**Supervisor:** Ing. Kristýna Plevová

**Title:** The use of Dynamic Neuromuscular Stabilisation exercise in female basketball players with deep stabilisation spinal system dysfunction

### **Abstract:**

This theoretical-practical bachelor thesis focuses on dysfunction of the deep stabilisation system of the spine in female basketball players. Basketball is an unilateral sport depending on which hand we use to shoot or dribble, and therefore unilateral overloading occurs. This results in the development of muscle imbalances, painful syndromes, and a higher risk of injury.

The theoretical part addresses several thematic areas important for understanding the issue. These include posture and its components, the deep stabilizing system of the spine, specifically its anatomy, functions, dysfunctions, and examination. Another area is a summary of developmental kinesiology and its most significant periods during childhood. Proper child development is the foundation of the Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) concept included in the fourth thematic area. The fifth theme covers muscle imbalances, their types, and causes. The last section offers a comprehensive insight into basketball itself, analyzing its movement patterns, most stressed muscles, and common injuries resulting from this sport.

The main goal of the practical part was to apply elements of DNS in the physiotherapeutic intervention for 5 young female basketball players with proven dysfunction of the deep stabilizing system of the spine. For this purpose, a brochure of exercises was created, according to which the players exercised for a period of 5 months. The outcome assessments showed significant improvements not only in the activation of these muscles but also in various performance tests and the subjective evaluation of individual players.

**Key words:** deep stabilisation spinal system, muscular dysbalance, posture, Dynamic Neuromuscular Stabilisation, basketball





# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Teoretická část</b> .....	<b>3</b>
2.1. Postura .....	3
2.1.1. Obecná charakteristika .....	3
2.1.2. Funkce postury .....	4
2.2. Hluboký stabilizační systém.....	5
2.2.1. Funkce HSSP.....	5
2.2.2. Svaly HSSP .....	5
2.2.3. Dysfunkce HSSP .....	7
2.2.4. Vyšetření HSSP .....	8
2.3. Vývojová kineziologie.....	11
2.3.1. Šestý týden.....	12
2.3.2. Polovina čtvrtého měsíce.....	13
2.3.3. Šestý měsíc .....	13
2.4. Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS).....	14
2.4.1. Terapie DNS.....	15
2.5. Svalová dysbalance .....	15
2.5.1. Horní zkřížený syndrom .....	16
2.5.2. Dolní zkřížený syndrom .....	16
2.5.3. Vrstvový syndrom .....	17
2.6. Basketbal .....	17
2.6.1. Pohybové stereotypy a nejvíce zatěžované svaly .....	19
2.6.2. Častá zranění .....	20
2.6.3. Týdenní tréninkový plán.....	20
<b>3 Praktická část</b> .....	<b>22</b>
3.1. Cíle práce.....	22

3.2. Metodologie práce .....	22
3.2.1. Způsob zpracování.....	22
3.2.2. Cílová populace .....	23
3.2.3. Sběr dat a časový harmonogram.....	23
3.2.4. Informovaný souhlas .....	23
3.3. Manuál fyzioterapeutické intervence .....	24
3.3.1. Dřep .....	24
3.3.2. Brouk .....	25
3.3.3. Medvěd .....	25
3.3.4. Plank na míči .....	26
3.3.5. Přepadávaný výpad na bosu .....	27
3.3.6. Skok do strany s therabandem.....	28
3.3.7. Dynamický švih v kleku s therabandem.....	29
3.4. Použité metody .....	29
3.4.1. Stoj na jedné noze.....	30
3.4.2. Stoj na dvou vahách.....	30
3.4.3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK .....	30
3.4.4. Dynamometr .....	30
3.5. Kazuistika pacientky 1 .....	31
3.6. Výsledky.....	41
<b>4 Diskuze.....</b>	<b>45</b>
<b>5 Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>6 Seznam použité literatury .....</b>	<b>53</b>
<b>7 Seznam zkratek.....</b>	<b>63</b>
<b>8 Seznam obrázků, tabulek a příloh .....</b>	<b>65</b>
<b>9 Přílohy .....</b>	<b>67</b>

# 1 Úvod

Tato bakalářská práce se věnuje problematice dysfunkce hlubokého stabilizačního systému páteře u mladých hráček basketbalu. V důsledku těchto dysfunkcí u hráček vznikají svalové dysbalance. Jedná se totiž o sport, při kterém jsou dlouhodobě jednostranně přetěžovány podle toho, kterou rukou driblují a střílí na koš.

Basketbal je jedna z nejoblíbenějších a nejhranějších míčových her. Po celém světě se jí věnuje několik milionů lidí na různých výkonnostních úrovních. Jedná se o velmi náročnou a komplexní aktivitu, při níž se zapojují téměř všechny svalové skupiny. Velmi důležité jsou pohybové schopnosti jako např. rychlost, síla, vytrvalost i obratnost. Je to taktéž sport dynamický, kdy dochází k častým změnám směrů, rychlostí a zastavování (Dobry, Velenský, 1980). Mezi další pohybové prvky využívané v basketbalu je plyometrie, kde využíváme výskoků, dopadů a doskoků (Nikolic, 2018).

Pokud se vzniklé svalové dysbalance neodstraní nebo se alespoň nezmírní jejich účinky, může u hráčů docházet k celkovému zhoršení sportovního výkonu. Dále se vyskytují bolesti měkkých tkání a častější zranění pohybového aparátu, která mohou vést až k předčasnému ukončení sportovní kariéry. (Dobry, Velenský 1980). Velkou roli ve výkonnosti basketbalisty hraje právě hluboký stabilizační systém páteře, který se výrazně podílí na správném provedení obranného postoje, držení těla při driblinku a střelbě, ale i na samotném běhu (Hošková, 2003).

Pokud je u náročných jednostranných sportů do tréninku zařazena správná regenerace a kompenzační cvičení, je možné zabránit vzniku bolestivých funkčních poruch hybného systému, které by později mohly způsobovat taktéž strukturální poruchy (Bursova, 2005; Chen, 2023). Bohužel je kompenzace u sportovců hrajících v nižších soutěžích velice často opomíjená (Chen, 2023). V basketbalovém prostředí a týmu TJ Bižuterie Jablonec se pohybují déle než 12 let a během této doby jsem nezaznamenala žádné pokusy o zavedení kompenzačních cviků pro hráčky. A to nejen v tomto týmu, ale i v řadě dalších. Proto jsem se rozhodla, že svoji bakalářskou práci zaměřím právě na tuto problematiku.

Cvičení, které bylo v této práci použito ke kompenzaci svalových dysbalancí vychází z konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) jejímž cílem je vyvážená aktivita stabilizačních svalů páteře. Jejich správnou aktivitou dochází k rovnoměrnému zatížení páteře. Mezi tyto svaly patří břišní a zádové svaly, bránice a pánevní dno. Při jejich správném zapojení je páteř rovnoměrně stabilizována a nedochází tak k přetížení jednotlivých úseků (Kolář, 2009). Jedná se o poměrně jednoduchou metodu cvičení, při níž je možno cvičit pouze s vlastní vahou

těla, nebo se mohou využít různé lehce dostupné pomůcky jako jsou např. overball, fitball, theraband atd.

Cílem této práce je zařadit vybrané kompenzační cvičení do tréninku jako prevenci nebo kompenzaci svalových dysbalancí, a to pro všechny věkové kategorie a pohlaví a stejně tak i pro ostatní jednostranně zatěžované sportovce (např. volejbalisté, házenkáři nebo hokejisté). V této práci jsem se zaměřila na hráčky ve věku 14-20 let studujících na sportovním gymnáziu věnujících se basketbalu minimálně 3x týdně po dobu minimálně 5 let.

## 2 Teoretická část

### 2.1. Postura

#### 2.1.1. Obecná charakteristika

Postura je definována jako aktivní držení segmentů těla v gravitačním poli proti působení zevních sil. Její udržení je důležité nejen v klidovém zaujetí, jako je stoj, ale je i nezbytnou součástí jakéhokoliv pohybu člověka. Dalo by se tedy říct, že se jedná o neustálé zaujímání stálé polohy zahrnující hlavu, krk, trup a pánev. (Kolář, 2009; Véle, 1995).

Při provádění určitého pohybu dochází k větší aktivitě fázického svalového systému na úkor posturálních svalů. Posturální systém je naopak více aktivní po ukončení pohybu a udržuje posturu v nově dosažené poloze. I přes to, že je tento systém během pohybu potlačován, stále se částečně podílí na plynulosti provedení (Véle, 1995).

Do postury se taktéž řadí atituda, která je důležitá k vykonání plánovaného účelového pohybu. Je nezbytnou součástí plánování samotného pohybu a významným způsobem zasahuje i do jeho průběhu (Kolář, 2009; Vařeka, 2002). Je nastavována automaticky na základě informací z aferentních drah a toto nastavení spadá pod posturální reaktibilitu (viz níže). Rozbor atitudy může tedy posloužit k odhadu průběhu pohybu i jeho konečné pozice. Z toho důvodu by měl terapeut u pacienta pracovat především s výchozí atitudou, nikoliv měnit průběh daného pohybu. (Čápková, 2008).

Jedněmi z faktorů, které mohou posturu ovlivňovat jsou svalové napětí, stav vaziva, patologické jevy uvnitř těla ale také psychický stav jedince. Všechny tyto faktory jsou za ideální situace vyvážené (Kolář, 2009).

Posturální vyšetření pacienta je porovnáváno s ideálním vzorem, který vychází z centrálních programů posturální ontogeneze dítěte. Tento vývoj je tedy geneticky determinován. Počátky trupové stabilizace pozorujeme již přibližně ve 4,5 měsíci věku dítěte. Dítě začíná mít vyváženou aktivitu mezi hlubokými flexory a extenzory krku a horní části hrudní páteře. Stabilita dolní hrudní a bederní oblasti páteře je závislá na správné aktivitě pánevního dna, bránice, extenzorů páteře a svalů břišní stěny, přičemž velký význam má i pořadí zapojení těchto svalů. Správným zapojením dochází k vytvoření stabilizačního systému páteře. Tento systém udržuje neutrální pozici nejen páteře, ale i hrudníku a pánve. Díky tomu je možný i cílený pohyb končetin. (Kolář, 2009; Kolář 2010).

## **2.1.2. Funkce postury**

Posturu rozdělujeme podle jejich třech základních funkcí na posturální stabilitu, posturální stabilizaci a posturální reaktibilitu.

### **2.1.2.1. Posturální stabilita**

Při statické pozici nedochází k žádným změnám poloh těla v prostoru. Všechny statické pozice však zahrnují i dynamické děje, při kterých se zapojuje celá řada svalů. Poloha těla je totiž zaujímana neustále, a tudíž se nejedná o jednorázové nastavení. Reaguje na zevní i vnitřní síly, udržuje stálé vzpřímení osového systému a předchází neúmyslnému pádu. Jedná se o děje, které jsou řízeny centrálním nervovým systémem, který má stálé informace z mechanoreceptorů, svalových vřetének a Golgiho šlachových tělísek, ze smyslových orgánů i kožních receptorů (Kolář, 2009; McGill, 2003; Vařeka, 2002).

Velkou roli v udržení posturální stability ve statické pozici má i těžiště těla, které se projevuje do opěrné báze (Kolář, 2009; Vařeka, 2002).

### **2.1.2.2. Posturální stabilizace**

Posturální stabilizace se projevuje u veškerých pohybů těla, včetně jednotlivých pohybů horních i dolních končetin. Jedná se o aktivní děj, kdy tělo reaguje svými pozicemi na zevní síly a udržuje vzpřímenou polohu (Kolář, 2009; McGill, 2003).

Stabilizační svaly musí být aktivovány včas a přiměřeně, aby došlo k jejich vzájemné koordinaci a bylo tak dosaženo adekvátní pohybové odpovědi (Frank, 2013).

### **2.1.2.3. Posturální reaktibilita**

Každý silově náročný pohyb způsobuje kontrakční sílu svalů daného segmentu kvůli nutnosti překonání odporu. Tato reakce má za cíl zpevnění určitých segmentů pohybového aparátu a tím vytvoření stabilního punctum fixum. Díky punctum fixum mohou ostatní svaly vykonat pohyb cíleně a ekonomicky neboli s dosažením nejlepší funkce a co nejmenší spotřebou energie (Frank, 2013; Kolář, 2006, Vařeka, 2002).

## **2.2. Hluboký stabilizační systém**

### **2.2.1. Funkce HSSP**

Hluboký stabilizační systém (HSSP), představuje skupinu svalů, jejímž úkolem je udržet stabilizovanou páteř při jakémkoliv zatížení. Svaly tohoto systému se zapojují automaticky a jsou aktivní ve stoji i sedu a jejich aktivita taktéž doprovází každý pohyb (Kolář, Lewit, 2005; Panjabi, et al., 1992).

Koordinace těchto svalů má vliv na postavení celého těla a má také zásadní roli v udržení kloubů v centrovaném postavení (Panjabi, et al., 1992). Při nevyrovnané koordinaci mohou vznikat svalové dysbalance (viz níže). Jako první by se vždy měly zapojit hluboké svaly a při velkých svalových nárocích i svaly povrchové. Pokud tomu tak není a stabilizační funkci přebírají povrchové svaly, zvyšuje se riziko vzniku svalového hypertonu či bolestivých syndromů (Kolář, 2007; Suchomel, Lisický, 2004).

Pro správnou stabilizaci páteře je nutné rovnoměrné zapojení ventrálních i dorzálních svalů. Proto nikdy nedochází k aktivaci pouze jednoho či dvou svalů, ale celý systém se vždy zapojuje jako komplexní řetězec (Kolář, 2009; Špringrová Palaščáková, 2010).

Svaly HSSP ze všech stran ohraničují břišní dutinu. Konkrétně jsou do tohoto systému zahrnovány tyto svaly: bránice, hluboké břišní svaly, svaly pánevního dna a hluboké svaly páteře, zejména mm. multifidi (Kolář, 2009; Špringrová Palaščáková, 2010).

### **2.2.2. Svaly HSSP**

#### **2.2.2.1. Bránice**

Jedná se o plochý sval kupulovitého tvaru, který od sebe odděluje břišní a hrudní dutinu. V jejím středu se nachází šlašité centrum tendineum, v němž se sbíhají svalové snopce ze třech oddílů: od bederní páteře pars lumbalis, od žeber pars costalis a od sternu pars sternalis. Je inervována n. phrenicus, vycházejícím z krční pleteně (C3-C5) (Čihák, 2001).

Bránici byly dříve připisovány pouze její vitální funkce, jako jsou funkce sfinkterová a respirační. Z hlediska respirace se jedná o hlavní inspirační sval. Až později se začala uznávat její další funkce. Při oploštění bránice totiž dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku, který má zásadní význam při přední stabilizaci páteře. Kromě dechového svalu se tedy jedná i o sval stabilizační, který se podílí na správné postuře (Čumpelík et al., 2006; Hodges, 2000).

#### **2.2.2.2. Pánevní dno**

Svaly pánevního dna neboli diaphragma pelvis mají nálevkovitý tvar. Začínají na stěnách malé pánve a sbíhají kaudálně k průchodu močové trubice, u žen k průchodu pochvy, a průchodu konečníku. Skládá se ze svalů m. levator ani a m. coccygeus (Naňka, 2009).

Svalstvo fixuje rektum a má významnou uzávěrnou funkci. U žen podpírají vaginu s dělohou, u mužů prostatu. Inervace svalů pánevního dna je přímo ze sakrálního plexu z kořenových vláken S3 a S4 (Naňka 2009).

Svoji aktivitou společně s koordinací celého osového systému a dechu se podílejí také na dynamické postuře. Dýchání a postura jsou spojeny mechanickým tlakem, který je na pánevní dno vytvářen bránicí. Zároveň má pánevní dno velký vliv na postavení pánve a její dysfunkce se může projevit ve špatném držení celého těla (Véle, 2006).

#### **2.2.2.3. M. transversus abdominis**

M. transversus abdominis je nejhloběji uložený břišní sval. Začíná na vnitřní ploše šesti kaudálních žeber, od okraje fascia thoracolumbalis, crista iliaca a laterální části lig. inguinale. Odsud směřují snopce přímo dopředu a mediálně k okraji m. rectus abdominis do linea alba. Mezi jeho funkce patří tvorba břišního lisu, přitlačování břišních orgánů, rotace trupu a zároveň je aktivní i při respiraci (Novak et al., 2021). Je inervován 7.-11. nn. intercostales, n. subcostalis, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis a n. genitofemoralis z plexus lumbalis (Čihák, 2001; Naňka, 2009).

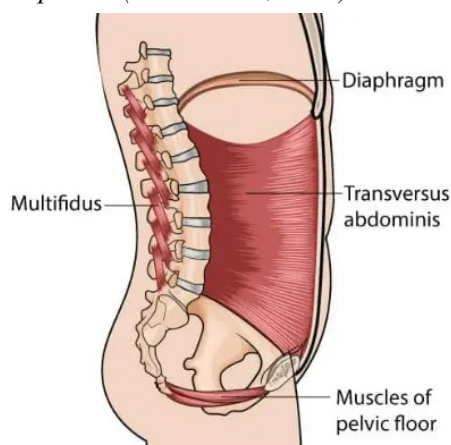
#### **2.2.2.4. Mm. multifidi**

Jedná se o nejhloběji uložené zádové svaly, které se řadí do systému transverzospinálního a jsou taktéž označovány jako autochtonní muskulatura. Tyto svaly probíhají v celé délce páteře. Začínají na křížové kosti, procc. mamillares bederních obratlů a na příčných výběžcích hrudních a krčních obratlů. Upínají se vždy na trny kraniálněji uložených obratlů, a to až k druhému krčnímu obratli. Snopce mohou přebíhat přes jeden i více páteřních segmentů. Svaly se dělí na tři základní části: m. multifidus lumborum, thoracis a cervicis.

Při jednostranném zapojení uklání páteř a hlavu na stranu kontrahovaného svalu a rotují páteř na stranu opačnou. Při oboustranné akci páteř extendují. Inervace je cestou rr. dorsales spinálních nervů (Čihák, 2001; Naňka, 2009). Při správné aktivaci zároveň snižují tlak na meziobratlové disky (Richardson, et al., 2004).



Obr. č. 2.1. Hluboký stabilizační systém páteře (Tkadlecová, 2020)



### 2.2.3. Dysfunkce HSSP

Jak už bylo výše zmíněno, svaly tohoto systému spolupracují jako jedna funkční jednotka. Pokud vznikne porucha funkce jednoho svalu, dochází k narušení celého řetězce. To může vést ke svalovým dysbalancím, nesprávnému držení těla a zároveň častějším bolestem zad (Kolář, Lewit; 2005).

Porucha HSSP je jedním z hlavních důvodů vzniku vertebrogenních problémů. Nedostatečná stabilizace nebo jednostranná aktivita těchto svalů způsobují přetížení kloubů i vazů páteře (Kolář, Lewit, 2005). Tím dochází k akutní bolestivosti s rizikem přechodu do chronicity (Čech, 2003).

Oslabený HSSP způsobuje nedostatečnou stabilizaci páteře a funkce těchto hlubokých svalů je nahrazována povrchovými svaly (Čech, 2003). Dochází tedy k přílišné aktivitě globálních stabilizátorů místo stabilizátorů lokálních. Častější dysfunkce vzniká u flexorového aparátu páteře, čímž naopak dochází k přetěžování extenční složky (Kolář, 2007).

Nadměrná aktivace globálních stabilizátorů způsobuje tvorbu kompenzačních mechanismů pro zajištění stability páteře. To vede ke špatné centraci jednotlivých kloubů a ke zvýšení biomechanických nároků na páteř. Pokud jsou globální stabilizátory nadměrně zatěžovány, může docházet k bolestivosti pohybového aparátu, nebo dokonce k mikrotraumatizaci vazivového či kostěného systému. Člověk pak může měnit své pohybové stereotypy a vzniká tak větší riziko zranění, a to nejen u sportovců. (Suchomel, 2006).

Velmi důležitou funkci stabilizace má i bránice. Její nedostatečné nebo špatné zapojení vede k tzv. paradoxní stabilizaci. V tomto případě nemá m. transversus abdominis správnou stabilizaci a dochází k předozadnímu sešikmení bránice. V tomto důsledku vzniká hyperaktivita paravertebrálních svalů (Kolář, 2007).

Vzájemná souhra břišních svalů a bránice je také velmi důležitá. Aktivací břišních svalů vzniká tzv. punctum fixum pro zapojení bránice. Pokud jsou přednostně zapojeny břišní svaly před samotnou bránicí, dochází k nahrazení její funkce a nedostatečnému oploštění. To opět vede ke zvýšené aktivitě paravertebrálních svalů (Kolář, 2007; Stokes, et al., 2011).

Dysfunkce pánevního dna způsobuje nesprávnou statiku i dynamiku a mohou tak vznikat vážné obtíže, jako jsou inkontinence, sexuální dysfunkce, nebo prolaps pánevních orgánů (Holaňová, Krhut, Muroňová, 2007).

Dysfunkce často vzniká v důsledku dlouhodobé činnosti, při níž se aktivují zejména globální stabilizátory. K tomu může docházet právě i u sportovců. Mimo sportovní aktivity mezi příčiny mohou patřit i monotónní pracovní činnosti, kdy malé svaly nemají dostatečnou aferentaci a nejsou tak potřebně stimulovány (Suchomel, 2006).

#### **2.2.4. Vyšetření HSSP**

K hodnocení posturální aktivity není vhodné používat pouze vyšetření svalové síly. Během svalového testu totiž může daný sval prokazovat maximální možnou funkci, avšak při jeho posuzování v konkrétní posturální situaci nemusí být jeho aktivita ideální. Proto je nutné využití testů, které hodnotí kvalitu způsobu provedení a jeho funkci během stabilizace (Kolář, 2009).

V rámci těchto testů sledujeme, jestli je kloub neustále centrován, jak moc se zapojují hluboké a jak moc povrchové svaly a také jestli se neaktivují i svaly, které by se při daném pohybu správně aktivovat neměly. Pozorujeme také symetrii a pořadí ve kterém se svaly aktivují. Svalová souhra a koordinace se neposuzují pouze u páteře, ale i u trupu a pánve. Celá tato stabilizace je velmi důležitá, jelikož z ní vychází i pohyby končetin (Kolář, 2009).

Pokud pacienti mají dysfunkci HHSP, najdeme u nich charakteristické odchylky od fyziologického vzoru provedení těchto testů (Kolář 2006).

Testů na vyšetření funkce hlubokého stabilizačního systému je velké množství. Některé z vybraných testů byly zvoleny z důvodu určitých podobností s basketbalovými stereotypy. Při jejich testování tak byly odhaleny známky insuficience, které by bylo vhodné z daného stereotypu odstranit. Jedná se zejména o dřep, ve kterém se basketbalista pohybuje například při obranném pohybu nebo při driblinku. Dalším testem je test elevace paží. Podobný pohyb basketbalisté vykonávají například, při obraně, střelbě nebo doskakování míče. U tohoto testu sledujeme zejména centrované postavení v ramenních kloubech (Kolář, 2009).

Zbylé testy byly vybrány jednak k ozřejmění dysfunkce HSSP ale i k odhalení dalších svalových dysbalancí a přetížených oblastí v důsledku častých opakovaných pohybů během basketbalové hry. Jedná se o test flexe kyčelního kloubu, u kterého můžeme pozorovat zvýšenou aktivitu zevních rotátorů kyčelního kloubu, hyperaktivitu paravertebrálních svalů a další odchylky v oblasti trupu. K těmto jevům dochází například při obranném pohybu, kdy jsou kyčelní klouby dlouhodobě v zevní rotaci a trup zároveň v neustálé mírné flexi. Další testy – test v poloze na čtyřech, test diferenciacie na čtyřech a medvěd, mají společnou oporu o horní končetiny. V této opoře se basketbalista často nenachází, přesto se kromě testování HSSP opět mohou projevit různé insuficience a přetížené oblasti. Můžeme pozorovat zejména hyperkyfózu Thp a hypertonus paravertebrálních svalů, ke kterým dochází opět při obranném pohybu ale i driblinku a jeho změnách, kdy je hráč v mírném předklonu. Dalšími patologiemi prokázanými během testování jsou elevace a vnitřní rotace ramen způsobené například častou střelbou na koš.

Dále jsou tyto vybrané testy podrobněji rozepsány.

### **Test flexe kyčelního kloubu vsedě**

Výchozí pozice: Pacient sedí celými stehny na okraji lehátka, bérce volně visí, chodidla nejsou opřena o podložku, HK volně visí podél těla a pacient se o ně nezapírá, páteř je napříměna.

Provedení testu: Aktivní flexe jedné a poté druhé DK (pohyb lze vykonávat i proti mírnému odporu). Vyšetřující palpuje v inguinální krajině a na laterální straně břišní stěny.

Správné provedení: Páteř zůstává napříměna (zejména oblast Thp), přechod Th/L je stabilní a nedochází k lordotizaci, kyfotizaci ani lateroflexi, hrudník je v kaudálním postavení, pánev zůstává v neutrální pozici, aktivní zapojení laterodorzální porce břišní stěny.

Známky insuficience: Hyperaktivita paravertebrálních svalů v oblasti Th/L, nestabilita přechodu Th/L (konvexita na straně flektované DK a lateroflexe na opačnou stranu nebo extenze), nedostatečné zapojení svalů laterodorzální břišní stěny, nadměrné zapojení m. rectus abdominis, laterální posun pupku, anteverze/retroverze/rotace pánve, ZR kyčelního kloubu flektované DK (Jačisko, et al., 2020; Kolář, 2009).

### **Test elevace paží**

Výchozí pozice: Vleže na zádech, DK nataženy, HK podél těla.

Provedení testu: Pacient pomalu elevuje obě paže zároveň cca do 120°.

Správné provedení: Izolovaný pohyb paží bez souhybu hrudníku, zastabilizování Th/L přechodu, hrudník je fixován rovnoměrnou aktivitou svalů břišní stěny.

Známky insuficience: Hrudník se pohybuje zároveň s pažemi a dochází tak k jeho kraniálnímu posunu, zvýšená lordóza v oblasti Th/L přechodu, elevace nebo protrakce ramen, hyperaktivní zapojení horní části břišních svalů (Kobesová, et al. 2020).

### **Test hluboký dřep (squat)**

Výchozí pozice: Vzpřímený stoj s DK na úrovni ramen.

Provedení testu: Pacient pomalu přechází dolů do dřepu, přičemž osa kolen nepředbíhá přes prstce a střed paty směřuje mezi 2.-3. prst. Souběžný pohyb HK do flexe.

Správné provedení: Zachování neutrální pozice v pánvi, hrudníku, páteři (bez hyperlordózy či kyfózy) a kloubech DK, rovnoměrná opora o plosku, vyvážená aktivita svalů břišní dutiny.

Známky insuficience: Předsun hlavy, elevace nebo protrakce ramen, hyperaktivita paravertebrálních svalů, kyfotizace Thp, hyperlordóza Cp či Lp, antevertze/retrovertze pánve, decentrace kyčelních, kolenních nebo hlezenních kloubů (Kobesová, et al. 2020; Kolář, 2009).

### **Test v poloze na čtyřech**

Výchozí pozice: Pacient začíná v kleku na čtyřech, kdy stehna i paže směřují kolmo k zemi. Kolenní klouby jsou na šířku pánve.

Provedení testu: Pomalu provedený přesun váhy těla nad dlaně.

Správné provedení: Opора o dlaně je centrovaná, páteř napřímená v celé své délce, lopatky i pánev jsou v neutrálním postavení.

Známky insuficience: Mezi známky špatného provedení může patřit elevace/zevní rotace/addukce lopatek nebo scapula alata, vnitřní rotace ramen, paravertebrální svaly v hypertonu, hypertonus hamstringů s možnou elevací bérků, vychýlení kolen mimo středovou linii, nesprávná opora o dlaně (zejména v oblasti hypothenaru), hyperextenze krční páteře, kyfotizace hrudní páteře, prohloubení lordózy v bederní páteři, nebo antevertze/retrovertze pánve (Kobesová, et al., 2020; Kolář, 2009).

### **Test diferenciacce na čtyřech**

Výchozí pozice: Začíná se v poloze na čtyřech, stehna a paže směřují kolmo k podložce, kolena jsou na šířku pánve, dlaně na šíři ramen.

Provedení testu: Postupné odlehčování protilehlých končetin a jejich posun směrem dopředu.

Správné provedení: Opора o dlaně je centrovaná, trup i lopatky jsou v neutrálním postavení. Pánev je nesena nad femurem bez rotace k nároku nebo bez pohybu do inklinace. Taktéž by nemělo docházet k laterálnímu vychýlení nebo inklinaci trupu.

Známky insuficience: Dochází k decentrování kloubů opěrných končetin, inklinaci trupu, pánev je zešikmena nebo jde do rotace, těžiště se posouvá nad opěrnou DK (Kobesová, et al., 2020; Kolář, 2009).

### **Test medvěd**

Výchozí pozice: Začátek je v pozici na čtyřech. DK jsou na šířku pánve, dlaně na šířku ramen. Opora je o dlaně a přední části plosek.

Provedení testu: Z pozice na čtyřech se pacient pomalu opírá do špiček chodidel a postupně se vytahuje za hýžděmi kraniálně. Je schopen v pozici setrvat a přenášet těžiště dopředu nebo dozadu.

Správné provedení: Opora o dlaně a plosky je centrovaná, páteř zůstává napřímena a nikam se nevychyluje, aktivita ventrálních i dorzálních svalů a svalů lopatek je vyvážena, končetiny zachovávají centrované postavení.

Známky insuficience: Přílišná opora o laterální část dlaně, nadměrná aktivita mm. pectorales a horních fixátorů hrudníku, kyfóza hrudní páteře, retroverze pánve, valgózní postavení kolenních a hlezenních kloubů (Kobesová, et al., 2020; Kolář, 2009).

## **2.3. Vývojová kineziologie**

Znalost vývojové kineziologie je nezbytná k pochopení vzájemného funkčního propojení mezi jednotlivými segmenty, tedy mezi kostrou, klouby a svalovým systémem (Frank, 2013). Motorické vzorce jsou geneticky determinovány a k jejich uplatňování dochází zcela automaticky během zrání centrální nervové soustavy (CNS). Zároveň se navzájem ovlivňují se strukturálním vývojem kosterního systému (Kolář et al., 2014). Toto propojení je evidentní například při lézi CNS. Pokud je tento systém porušen, může docházet k patologické svalové koordinaci během posturálně lokomoční funkce. To způsobí změnu v pozici kloubu a zároveň v jeho vývoji a může dojít i ke strukturálním změnám (Frank, 2013).

Motorický vývoj a spontánní hybnost sledujeme u zdravých dětí zejména v prvním roce života spolu s pozorováním primitivních reflexů a polohových reakcí, které jsou v novorozeneckém období řízeny na úrovni míchy a mozku kmene. Později začíná být motorika řízena subkortikálně, kdy řídí především stabilizaci trupu, která je nutná k jakémukoliv fázičkému pohybu. Nakonec začíná být motorika kontrolována i kortikálně, což je nezbytné k izolovaným pohybům a relaxaci (Kobesová et al., 2020; Kolář, 2009; Vojta, Peters, 2010).

Fyziologický vývoj je hodnocen pomocí funkční normy ideální postury, kam patří motorické vzory a dechový stereotyp (Frank, 2013). Ke správnému vývoji je nezbytný jednak intrauterinní vývoj dítěte, ale i jeho motivace, zvědavost a senzorická stimulace, jako jsou zrak, sluch, propiocepce a vestibulární funkce (Kobesová, 2013). Tyto aferentní vstupy jsou zahrnuty do globálních motorických vzorů. Taktéž mají vliv na kvalitu stabilizace a náročné a opěrné funkce končetin. Například způsob vertikalizace dítěte v prvním roku života ovlivňuje kvalitu posturálního držení dospělého člověka po zbytek jeho života (Kobesová, 2014).

Dítě pomocí determinovaných programů kontroluje své držení těla i jeho pozici proti gravitaci a také cílené pohyby díky svalové aktivitě (Honová, 2012). Jinými slovy se dítě nijak neučí úchop hračky, zvednutí hlavičky, otáčení na břicho, nebo lezení po čtyřech, ale ke všem těmto pohybům dochází zcela automaticky. Jednotlivé vzory jsou viditelné a charakteristické v určitých obdobích vývoje dítěte a jsou závislé na zrání CNS (Čápková, 2016; Kolář, 2009).

Vývojová kineziologie se nevyužívá pouze v rehabilitaci dětských pacientů, ale velké zastoupení má i v rehabilitaci funkčních poruch dospělých. Pomocí vědomostí z vývojové kineziologie máme možnost porovnat fyziologický vývoj dítěte s patologickým vzorem pohybového mechanismu vzniklým v období dospělosti člověka (Kobesová, 2013).

Nejvýznamnějšími obdobími dětského vývoje jsou především šestý týden, polovina čtvrtého měsíce a šestý měsíc života dítěte. Během těchto období dochází k nejzásadnějším a největším změnám k hodnocení posturálních funkcí (Kolář, 2002).

### **2.3.1. Šestý týden**

V období mezi 4. a 6. týdnem se dítěti rozvíjí optická orientace a postupně mizí primitivní tonické reflexy a flekční hypertonie končetin (Kolář, 2009). Poloha těla začíná být celkově symetrická a mizí stranová predilekce. Během 6. týdne se začíná objevovat svalová koaktivace neboli koordinovaná aktivace agonistických a antagonistických svalových skupin a zároveň se při držení těla aktivují i fázické svaly (Kolář, 2002).

Motorika začíná být řízena na kmenové úrovni, dítě pomalu navazuje kontakt s okolím a v poloze na břicho zvedá hlavičku mimo oporu podložky. Jeho těžiště se přesouvá kaudálně směrem k symfýze a postupně se zmírňuje anteflekční držení pánve. Držení těla se pomalu mění v závislosti na vzniku opěrné funkce na horních končetinách, které se posouvají do sagitální roviny. Dítě na zádech je schopno na krátkou dobu udržet dolní končetiny nad podložkou. Charakteristickou polohou pro toto období je poloha šermíře (Kolář, 2009).

*Obr. č. 2.2. Poloha v leže na břiše (Kolář, 2009)*



*Obr. č. 2.3. Poloha šermíře v leže na zádech (Kolář, 2009)*



### **2.3.2. Polovina čtvrtého měsíce**

Páteř je napřímena v celé své délce díky vyváženému zapojení ventrální a dorzální muskulatury. Opěrná báze podle podélné osy těla je symetrická. Těžiště se přesouvá více kaudálně, v poloze na břiše má trojúhelníkovitou bázi, kdy se opírá o oba lokty a symfýzu (Dvořák, Vařeka, 1999). Na zádech je opora vymezena trapézovým svalem. U periferních kloubů je aktivita mezi antagonistickými svaly vyvážená a stejně tak u páteře je poloha nastavena k nejvýhodnějšímu statickému zatížení. Typickým znakem patologie tohoto období je břišní diastáza (Kolář, 2002).

*Obr. č. 2.4. Opěrná báze loket – loket – symfýza (Kolář, 2009)*



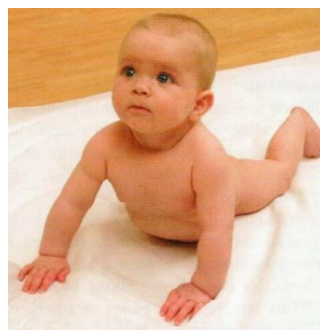
### **2.3.3. Šestý měsíc**

Koncem šestého měsíce je dokončené otáčení ze zad na břicho, které je vázané na úchop přes střední rovinu (Kolář, 2009). K otočení dochází pomocí zapojení dvou břišních řetězců. První z nich rotuje pánev ve směru opěrné horní končetiny a druhý rotuje horní polovinu těla a vede ke vzpřímení na ramenním kloubu. Antagonisty jsou svaly dorzální muskulatury, a právě při jejich patologické převaze se otáčení děje v přílišném prohnutí dítěte v zádech (Kolář, 2002). Těžiště se posouvá dále kaudálně a dítě se již opírá o rozvinutou dlaň a přední část kolen (Kolář, 2009).

Obr. č. 2.5. Otáčení ze zad na břicho (Kolář, 2009)



Obr. č. 2.6. Opora o dlaně (Kolář, 2009)



## 2.4. Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je fyzioterapeutický koncept založený prof. PaedDr. Pavlem Kolářem, Ph.D., který je postavený na neurofyziologickém podkladě. Koncept vychází z vývojové kineziologie. Základem je fyziologický vývoj motorických funkcí v dětském věku. Tyto funkce jsou geneticky determinovány a následují předurčené pohybové mechanismy, které jsou uloženy v centrální nervové soustavě (CNS). Vývojem a zráním této soustavy postupně dochází k jejich formování. Jedná o kontrolované držení těla, vzpřímení těla proti gravitaci a účelové pohyby (Frank, 2013; Kolář 2009; Safarova, et al., 2015).

Stabilizační systém páteře podle Dynamické neuromuskulární stabilizace je zajištěn dynamickou koordinací řady synergistických a antagonistických svalových skupin. Tyto svaly zajišťují centrované postavení páteře, kontrolují fyziologický rozsah pohybu v jednotlivých kloubech a také generují intraabdominální tlak, který je rovněž důležitým mechanismem ovlivňujícím stabilitu páteře. Z toho vyplývá, že základem tohoto konceptu je správná aktivace HSSP, nastavení hrudníku, pánve a správné zapojení bránice. Právě díky ovlivnění rigidity a dynamiky hrudníku je možná správná aktivace bránice. Snaha je zejména o odstranění inspiračního postavení a uvolnění horních fixátorů hrudníku. Využívá se zejména uvolňování měkkých tkání, mobilizace žebér nebo odporové dýchání. Pro napřímení páteře, uvolňujeme především rigidní hrudní páteř pomocí trakcí a dalších mobilizačních technik. Napřímit páteř taktéž napomáhá fixace lopatek (pomocí zapojení m. serratus anterior) (Frank, 2013; Kolář, 2009; Sharma, Yadav, 2020).

Využívá funkční testy, které kvantitativně, ale zejména kvalitativně hodnotí posturální funkce. Pomocí těchto posturálně lokomočních testů terapeut hodnotí pohybový stereotyp pacienta a porovnává ho s ideálním vývojovým vzorem. Tímto terapeut určí odchylky, které by mohly způsobovat danou dysfunkci. Koncept též obsahuje léčebný postup založený na vývojových kineziologických modelech (Kobesová et al., 2020).



### **2.4.1. Terapie DNS**

Hlavní náplní terapie DNS je cvičení posturálních funkcí ve vývojových řadách. Facilituje se ná kročná a opěrná funkce, jejichž základní vývojové vzory jsou ipsilaterální a kontralaterální. Využívá se také kloubní centrace a orofaciální a zrková integrace zároveň se všemi aferentními vstupy podílejícími se na pohybových vzorech (Kolář, 2009).

Postupuje se od poloh s menšími posturálními nároky k polohám posturálně náročnějším. Zároveň je nutná jistá soustředěnost a uvědomování si určitého pohybu. Ke cvičení ve vývojových řadách mohou být využity i labilní opěrné plochy nebo odpory. Intenzita zatížení během cvičení by měla odpovídat schopnostem pacienta udržet správné nastavení těla. Důležité je tedy aktivní cvičení pod odborným dohledem terapeuta (Kolář, 2007; Kolář, 2009).

Jde o edukační proces, u něž se snažíme ovlivnit sval v jeho konkrétní stabilizační funkci společně s ostatními svaly. Hlavním cílem je udržet centrální kontrolu, kloubní stabilitu a ideální kvalitu pohybu. Posturální funkce musí být vždy v souladu se silou fázické hybnosti. Pokud je fázická síla větší než stabilizační, dochází k provedení pohybu nesprávným patologickým mechanismem (Frank, 2013; Kolář, 2009).

Opakováním cviků se cílený vzor ukládá do automatických modelů, které člověk využívá během činností všedního dne. Integrace ideálního vzoru stabilizace do sportovních stereotypů může snížit riziko zranění i vznik bolestivých syndromů z dlouhodobého přetěžování (Frank, 2013; Kolář, 2009). Zároveň může také dojít ke zlepšení sportovního výkonu. Proto je tento koncept ve sportovní rehabilitaci stále více uznáván a využíván, a to jak z hlediska prevence a zlepšení výkonu, tak zejména v rámci léčby po úrazu. (Davidek et al., 2018; Jebavý, 2020; Milić, 2020).

### **2.5. Svalová dysbalance**

Svalová dysbalance v podstatě znamená nesouhru mezi jednotlivými svaly, kdy agonisté a antagonisté nejsou v rovnováze. U některých svalů dochází k jejich zkrácení (zejména posturální svaly), u jiných k oslabení (zejména fázické svaly). Tyto svalové dysbalance způsobují nerovnoměrné přetěžování kloubů a jejich okolních struktur. To může vést k různým poruchám pohybového systému jako takového, které často vedou až k degenerativním změnám tohoto systému. Hlavní příčinou této nerovnováhy je zejména nepřiměřené funkční zatížení, a to nedostatečné i nadměrné, ale i kvalitativně nesprávně zatěžování, jako např. jednostranné přetěžování (Čermák, 2003; Lewit, 2003).

Svaly se nezapojují účelně a pohyb je prováděn pomocí svalů, které k němu nejsou primárně určeny a měly by být buďto úplně pasivní, nebo jen pomocné. Hypertonické svaly přetahují segment na svou stranu a mají stále větší podíl na zachování stability daného segmentu, tím pádem jsou stále více zatěžovány a jejich tonus dále narůstá. U těchto svalů, které už nemají schopnost uvolnění dochází ke strukturální přestavbě, kdy se zkracuje vazivová složka. To vede zejména k omezení rozsahu pohybu (Čermák, 2003).

Na druhé straně segmentu naopak dochází k funkčnímu útlumu. Ten může být často i prvotní příčinou vzniklé dysbalance. Tonus tohoto svalu klesá, ztrácí svou hmotnost a atrofuje. Celkově tak dochází ke snížení svalové síly (Čermák, 2003).

Tyto dysbalance se projevují především sníženou výkonností, snadnější zranitelností svalů, kloubů a šlach a celkovým omezením pohybu v kloubu, kde vznikají jeho blokády. Vše může být doprovázeno bolestí, která výrazně omezuje nejen sportovní výkon (Čermák, 2003).

Janda (2004) dělí svalové dysbalance podle jejich lokality na horní zkřížený syndrom, dolní zkřížený syndrom a syndrom vrstevový.

### **2.5.1. Horní zkřížený syndrom**

Jak už z názvu vyplývá, jedná se o syndrom lokalizovaný v horní polovině těla, konkrétně v oblasti pletence ramenního. Mezi svalstvo s tendencí ke zkrácení patří m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, horní vlákna m. trapezius a m. pectoralis major. Oslabené svaly jsou naopak hluboké šijové extenzory a dolní fixátory lopatek, mezi které patří mm. rhomboidei a střední a dolní vlákna m. trapezius (Kolář, 2009).

Projevuje se především protrakcí hlavy, čímž dochází ke zvětšení krční lordózy, ale i protrakcí ramenních kloubů, a to z důvodu oslabení dolních fixátorů lopatek. Protrakce vede k přetěžování m. levator scapulae a m. supraspinatus. Celkově tak tento syndrom zhoršuje statiku a hybné stereotypy krční páteře (Kolář, 2009).

### **2.5.2. Dolní zkřížený syndrom**

Mezi zkrácené svaly dolního zkříženého syndromu se se řadí flexory kyčelního kloubu m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae a vzpřimovače páteře v bederní a sakrální oblasti zad. Oslabenými svaly jsou zejména mm. glutei a břišní svaly včetně celého hlubokého stabilizačního systému páteře (Janda, 2004).

V důsledku těchto zkrácení a oslabení se syndrom projevuje výraznou anteverzí pánve a zároveň dochází k přetížení přechodu mezi hrudní a bederní páteří. Z tohoto přechodu se pak stává punctum fixum pro chůzi (Janda, 2004; Kolář, 2009).

Dolní zkřížený syndrom však nepostihuje pouze páteř a pánev, ale i kyčelní klouby. Ty jsou ve flekčním postavení a tím nerovnoměrně přetěžovány. To může mít za následek jednak jejich přestavbu, ale i změnu stereotypu chůze. (Janda, 2004; Kolář, 2009).

### **2.5.3. Vrstvový syndrom**

Tento syndrom je typický střídáním hypotonických, a naopak hypertonických svalů. Na ventrální straně těla nacházíme zejména hypertonický m. iliopsoas a m. rectus femoris, oslabené břišní svalstvo, hypertonický m. pectoralis major a m. sternocleidomastoideus.

Na dorzu to jsou naopak hypertonické ischiokrurální svaly (m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus) a oslabené gluteální svaly. V oblasti trupu se jedná o hypotonické svaly lumbosakrálního přechodu, a naopak hypertonické svaly přechodu thorakolumbálního, dále oslabené dolní fixátory lopatek a přetížené horní fixátory (zejména horní vlákna m. trapezius) (Kolář, 2009).

Z výše uvedeného vyplývá, že, rozvoj svalových dysbalancí je závislý na určitých zákonitostech. V rámci regenerace se jim ale dá z velké části předcházet. Tyto dysbalance se objevují již u mladých sportovců i přes to, že bolestivé syndromy se u nich zatím neprojevují a potíže jsou mírné nebo pouze přechodného charakteru. Z tohoto důvodu je prevence nezbytná a měla by být aplikována již v dětském a nejpozději v dorosteneckém věku sportovce. V rámci regenerace sil v průběhu pohybových adaptačních dějů při specializovaném tréninku je jediným řešením aplikace cíleného kompenzačního cvičení, které specificky ovlivňuje jednotlivé svaly a svalové skupiny s ohledem na jejich primární funkční vlastnosti (Botlíková, 1991; Javůrek, 1986; Chen, 2023).

## **2.6. Basketbal**

Basketbal je jedna z nejoblíbenějších a nejhranějších míčových her, které se věnují miliony lidí po celém světě. Jedná se o velmi náročnou sportovní aktivitu. Mezi nejdůležitější pohybové schopnosti patří zejména rychlost, síla, vytrvalost a obratnost (Dobý, Velenský, 1980). Dochází k častým změnám směru, rychlosti a zastavování. Časté jsou také výskoky, doskoky a dopady. Hráč během zápasu vyskočí a doskočí průměrně 35-46x, změni směr nebo

rychlost každé 2 nebo 3 sekundy (Taylor et al., 2015). Zároveň hráč během zápasu uběhne přibližně 3 až 4 kilometry, přihraje 30krát a na koš vystřelí 12krát (Domeika et al., 2020).

V basketbale se zapojují téměř všechny svalové skupiny po celém těle. Důraz je kladen zejména na sílu dolních končetin, naopak síla trupu a horních končetin tolik rozvíjena není. Je sportem jednostranným v závislosti na preferenci horní končetiny k driblíngu a střelbě na koš (Fort-Vanmeerhaeghe, 2015; Hošková, 2003). V důsledku tohoto faktu mohou vznikat svalové dysbalance. Zkrácení svalů může vést ke snížení výkonnosti, bolestem či zraněním pohybového aparátu. Pokud se tyto svalové dysbalance neodstraní nebo se alespoň nezmírní jejich účinky, může u hráče zapříčinit předčasný konec kariéry (Dobry, Velenský 1980). Důležitou roli ve výkonnosti basketbalisty hraje také hluboký stabilizační systém páteře, který se výrazně podílí na správném provedení obranného postoje, držení těla při driblíngu, ale i na samotném běhu, výskocích a doskocích (Hošková, 2003).

Z výše uvedeného vyplývá, že se jedná o velice komplexní činnost, při níž je trupová stabilita velmi důležitá. Při nedostatečné pohyblivosti a stabilitě může dojít ke snížení efektivity požadované pohybové dovednosti (McLeod et al., 2009). Zároveň je potřeba více energie a úsilí k jejímu vykonání. Nesprávná biomechanika pohybu má vliv nejen na samotný výkon, ale může způsobovat i stres, který zvyšuje riziko zranění (Bursová, 2005; Cook, 2003).

V současnosti je při tréninku kladen stále vyšší nárok na herní činnosti jednotlivce. Zároveň je požadován velký objem specializované zátěže. Ve vrcholové soutěži se sportovci dostávají na hranici fyziologické snesitelnosti a jednostranné zátěže, která vyvolává lokální přetížení. To vše vede k zvětšení svalové dysbalance, která může následně vyvolat i další negativní změny na pohybovém systému. Ty pak negativně působí na kvalitu výkonu (Hošková, 2003).

Rychlíková (2002) a Lewit (2003) tvrdí, že funkční poruchy kloubu vznikají v důsledku svalových dysbalancí a vadného držení těla. Dochází tak k nesprávným pohybovým návykům a poruchám pohybového stereotypu. Na základě toho vzniká bolest, která člověka nutí ke změně polohy těla i končetin. Změna polohy může vést k zmírnění bolesti, která však nemusí být vždy spojena s kloubní bloádou, ale i s přetížením vazů a svalů. Mezi další příčiny přetížení patří i nečekaný nekoordinovaný pohyb – uklouznutí, kontakt se soupeřem či špatný dopad. Nekoordinovaný pohyb může kromě kloubních bloád vyvolat i svalový spasmus a další reflexní změny.

Pokud je u náročných jednostranných sportů do tréninku zařazeno kompenzační cvičení, je možné zabránit vzniku bolestivých funkčních poruch hybného systému, které by později mohly způsobovat taktéž strukturální poruchy (Bursová, 2005; Chen, 2023).

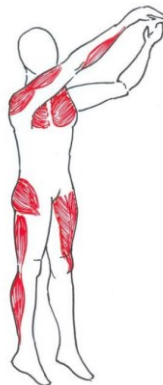
### 2.6.1. Pohybové stereotypy a nejvíce zatěžované svaly

Nejčastějšími pohybovými stereotypy v basketbale jsou střelba na koš ve výskoku, obranný pohyb a driblink. Zapojení svalů se u jednotlivých stereotypů mírně liší.

#### Střelba ve výskoku

Při střelbě s výskokem se nejvíce zapojí m. triceps surae, m. gluteus maximus a medius, m. rectus femoris a hamstringy. Na horních končetinách jsou nejvíce aktivní m. deltoideus (zejména přední vlákna), m. triceps brachii a flexory předloktí (Dobry, Velenský, 1980).

*Obr. č. 2.7. Zapojení svalů při střelbě ve výskoku  
(Bernaciková et al., 2010)*



#### Obranný pohyb

Obranný pohyb je typický mírným podřepem, mírnou flexí trupu a přenesením váhy na přední část chodidel. U tohoto stereotypu jsou nejvíce aktivní m. quadriceps femoris, m. gluteus maximus a medius, m. triceps surae a ze svalů trupu především svaly bederní části zad (Dobry, Velenský, 1980).

*Obr. č. 2.8. Obranný pohyb  
(Gels, 2001)*



## 2.6.2. Častá zranění

Ke zraněním dochází v souvislosti s lokomocí, časté jsou pády, doskoky, rychlé změny směru a jelikož se jedná o kontaktní sport, tak i nárazy a srážky s protihráči. Kolize s protihráčem je z pravidla nejčastější příčinou zranění v basketbale (Kaushik et al., 2023). Pokud má navíc hráč oslabený HSSP, dochází tak při každém kontaktu k mnohem většímu riziku zranění. Při aktivním zapojení HSSP se naopak může většině zranění předcházet (Hošková, 2003).

Jak už bylo výše napsáno, nejvíce přetěžovány a postiženy bývají dolní končetiny. Mezi nejčastější zranění se řadí úrazy kolenního kloubu, a to zejména měkkých tkání jako jsou menisky a vazy. Příčinou těchto úrazů jsou náhlé změny rychlosti či směru nebo obrátky ve velké rychlosti. Dále velmi často dochází k distorzím hlezenního kloubu při špatném dopadu na soupeřovu nohu. Problematika výronů je významná, jelikož u nich hrozí velké riziko recidiv. Z hlediska četnosti úrazů v tomto sportu mají vysoké zastoupení i naražené prsty (zejména poslední články) při manipulaci s míčem (Dobry, Velenský 1980; Hadzovic et al., 2020; Kong, 2023).

Mezi další zranění však mohou patřit i únavové zlomeniny, ke kterým dochází především nepřiměřenou zátěží a přetříváním. K úrazům tak nedochází pouze během zápasů, ale i v důsledku nesprávně volených tréninků. Stejně tak mohou mít vliv i vnitřní faktory jedince (Allen et al., 2019; Mack, 2019).

## 2.6.3. Týdenní tréninkový plán

Hráčky zmíněny v této práci byly vybrány z basketbalového týmu TJ Bižuterie Jablonec a zároveň navštěvují sportovní gymnázium v Jablonci nad Nisou. Níže je pro představu míry a druhu zatížení konkrétně rozepsán jejich týdenní tréninkový plán.

Složení tréninkových jednotek spočívá v kombinaci dopoledních i odpoledních částí obsahujících různé druhy zatížení (rychlost, vytrvalost, technika, síla atd.). Efekt kombinace více druhů tréninkových jednotek zkoumala i studie Freitas et al. (2018), která potvrdila účinek komplexnosti tréninků na zlepšení celkové síly i rychlosti běhu.

Pondělní dvoufázový trénink je složen z dopoledního programu (posilovna) a odpolední části (týmová činnost). Úterní tréninková jednotka má pouze dopolední část, při které se hráčky věnují individuálním dovednostem, jako je například technika střelby na koš. Středeční trénink se v dopolední části věnuje jiným aktivitám než basketbalu (plavání, běh, posilování). Zároveň mají hráčky možnost navštívit školního fyzioterapeuta/maséra. Odpolední část je věnována

běžeckému tréninku zaměřenému na vytrvalost. Čtvrtky jsou odpočinkové dny a neprobíhá žádný trénink. Páteční dopolední jednotka je určena k protahování a kompenzaci. Zaměřena je především na dynamický strečink, jelikož oproti čistě statickému strečinku dochází k většímu zlepšení síly, rozsahu pohybu, stability a snížení rizika zranění Behm (2023). Odpolední jednotka se věnuje nácviku herních akcí na víkendové zápasy.

## **2.7. Náklady na prevenci ve zdravotnictví**

Jak popisuje předchozí kapitola 2.6.2. *Častá zranění*, ke sportovním úrazům u mladých sportovců dochází poměrně běžně. V této části bylo tedy cílem přiblížit situaci v České republice z hlediska investování do samotné prevence v kontextu se situací v zahraničí.

### **2.7.1 Situace v zahraničí**

Dle Českého statistického úřadu bylo na zdravotní péči v roce 2016 v zemích Evropské unie v absolutním vyjádření vynaloženo celkem 1,5 bilionu EUR. Z toho cca jedna čtvrtina (350 mld. EUR) připadla na Německo, necelá pětina (257 mld. EUR) na Francii, 16 % (234 mld. EUR) na Velkou Británii a desetina (150 mld. EUR) na Itálii. Pro širší porovnání Spojené státy v roce 2016 na zdravotní péči vynaložily při přepočtu na EURa necelé 3 bilióny (2,9 mld. EUR), což je téměř dvojnásobek celé EU. Hojně užívaným ukazatelem pro mezinárodní srovnání je výše uvedený podíl celkových výdajů na zdravotní péči na hrubý domácí produkt (HDP). Průměru této hodnoty odpovídá zhruba desetina HDP, kterou splňují například Finsko, Belgie nebo Nizozemsko. Nejlepší situace je ve Francii a Německu, jejichž hodnoty dosahují přibližně 11 % (Databáze EUROSTATu a OECD a vlastní dopočty ČSÚ, 2019).

### **2.7.2. Situace v České republice**

Česká republika v porovnání s ostatními vynaložila v roce 2016 na zdravotní péči „pouhých“ 12,6 mld. EUR, což je šestnáctá nejvyšší hodnota a v tomto porovnání jsme se nacházeli mezi Řeckem a Rumunskem. Z hlediska HDP Česko vydává na zdravotní péči menší podíl než vyspělé evropské země. V roce 2016 to bylo jen 7,14 %. V mezinárodním kontextu se tak dlouhodobě pohybujeme výrazně pod průměrem EU (Databáze EUROSTATu a OECD a vlastní dopočty ČSÚ, 2019). V roce 2020 se ČR s celkovými výdaji 19,9 mld. EUR posunula na čtrnácté místo. V porovnání se sousedními státy jako je Německo a Rakousko se však stále jednalo o hodnotu přibližně třikrát menší (Cieslar, 2023).

## 3 Praktická část

### 3.1. Cíle práce

Hlavním cílem této práce je využití prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace a jejich aplikace u problematiky dysfunkce hlubokého stabilizačního systému páteře u dlouhodobě jednostranně přetěžovaných hráčků basketbalu.

Dalším cílem je vytvoření edukačního materiálu v podobě brožury obsahující kompenzační cvičení k prevenci i kompenzaci svalových dysbalancí.

### 3.2. Metodologie práce

#### 3.2.1. Způsob zpracování

Jedná se o teoreticko-praktickou práci. Podklady k teoretické části byly čerpány zejména z odborných článků, které byly vyhledávány v online databázích jako jsou centrální vyhledavač Univerzity Karlovy UKAŽ, Digitální repozitář UK, PubMed, Web of Science, MEDLINE a Google Scholar. Dále bylo čerpáno z odborných knih z knihoven Univerzity Karlovy a e-knih.

Teoretická část se věnuje několika hlavním tematickým okruhům. První okruh se zabývá obecnou charakteristikou postury a jednotlivými složkami, kterými jsou posturální stabilita, posturální stabilizace a posturální reaktibilita. Druhý okruh se věnuje hlubokému stabilizačnímu systému, konkrétně pak jeho funkci i dysfunkci, anatomii jednotlivých svalů a jeho vyšetření pomocí speciálních testů. Ve třetím okruhu se věnuji vývojové kineziologii, její obecné charakteristice a nejvýznamnějším obdobím dětského věku, jako jsou šestý týden, polovina čtvrtého měsíce a šestý měsíc. Čtvrtým okruhem je samotný koncept Dynamické neuromuskulární stabilizace, jeho podstata a využití v terapii. Svalová dysbalance, její vznik a formy jsou pátým tematickým okruhem. Poslední šestý okruh se věnuje basketbalu jako takovému, jeho nejčastějším pohybovým stereotypům, nejvíce zatěžovaným svalům a častým zraněním v důsledku této hry.

Praktická část obsahuje manuál fyzioterapeutické intervence, konkrétní metody použité k vyšetření dysfunkce HSSP a stranových asymetrií a příklad jedné z pěti kazuistik. Manuál fyzioterapeutické intervence byl vytvořen na základě zkušeností z basketbalu jako takového, informací nastudovaných z literatury použité ke zpracování teoretické části, znalostí získaných během studia a znalostí vedoucí práce s kurzem DNS. Výběr samotných cviků byl založen na předchozím vyšetření všech hráčků. Některé cviky vycházejí přímo z vývojové kineziologie, jako jsou *Medvěd*, *Dřep* a *Brouk*. U zbylých cviků byla snaha je více aplikovat na basketbalové



prostředí s využitím pomůcek hráčkám volně dostupných. Manuál je určen zejména k autoterapii po předchozím zainstruování odborným terapeutem. Hráčkám byly taktéž poskytnuty videa a konkrétní popis jednotlivých cviků, aby se předešlo nesprávnosti jejich provedení.

Manuál je rozpracován v kapitole 3.3. *Manuál fyzioterapeutické intervence*, zároveň je obsažen v *Příloze č. 5*. Zde je zpracován jako brožura určená k možnému použití jinými sportovními týmy, ať už se jedná o basketbal nebo jiné jednostranné sporty (volejbal, házená, hokej). Brožura je určena jak ke kompenzaci, tak i prevenci svalových dysbalancí. Byla vytvořena v programu *canva.com* a veškeré fotografie byly pořízeny se souhlasem hráčky.

Výsledky byly vyhodnoceny na základě porovnání vstupních a výstupních kineziologických rozborů se zaměřením na vyšetření HSSP a výkonnostních testů. Jsou zpracovány ve formě tabulek.

### **3.2.2. Cílová populace**

Cílovou populací bylo pět hráček basketbalu ve věku 14-20 let s prokázanou dysfunkcí hlubokého stabilizačního systému páteře. Dalšími kritérii byla basketbalová tréninková jednotka minimálně třikrát týdně po dobu minimálně pěti let. Hráčky byly vybrány z týmu TJ Bižuterie Jablonec.

### **3.2.3. Sběr dat a časový harmonogram**

Zdrojem dat pro kazuistiky byl komplexní kineziologický rozbor, DNS testy a výkonnostní testy k ozřejmění stranových asymetrií. Vyšetření probíhalo v tělocvičně sportovního gymnázia a ve sportovní hale v Jablonci nad Nisou, kde hráčky běžně trénují. Vstupní vyšetření bylo 20. září 2023. Následovala pětiměsíční terapeutická intervence ukončená 14. února 2024 výstupním vyšetřením, kdy hráčky prováděly stejné testy jako při vstupním vyšetření. Během tohoto období byly provedeny dvě kontroly ke korekci případných chyb prováděných během cvičení. Cvičený bylo prováděno pod dohledem basketbalového trenéra, aby bylo zajištěno jeho plnění.

### **3.2.4. Informovaný souhlas**

Všechny hráčky, které podstoupili terapii byly informovány o anonymitě celého vyšetření, způsobu odebrání dat a práci s nimi. Hráčky se spoluprací souhlasily, ale jelikož v době vyšetření nebyla žádná z nich plnoletá informované souhlasy za ně podepsali zákonní

zástupci. Hráčkám i zákonným zástupcům byla sdělena možnost kdykoliv od spolupráce odstoupit a hráčka by tak byla z práce vyřazena.

### 3.3. Manuál fyzioterapeutické intervence

Dysfunkce hlubokého stabilizačního systému může být řešena právě pomocí konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace. Následující cviky z tohoto konceptu vycházejí, tudíž jejich hlavním cílem je správná aktivita těchto hlubokých svalů. Některé cviky jsou přímo převzaté z vývojových řad, jako například *Brouk* (poloha ve 3. měsíci na zádech) nebo *Medvěd*. U dalších cviků byla snaha je více aplikovat na basketbal jako takový a zároveň využít některé z hráčkám dostupných pomůcek (theraband, bosu a velký gymnastický míč). Příkladem je *Dřep*, jelikož jak je výše zmíněno, basketbalista se v mírném dřepu pohybuje poměrně často, například při obranném pohybu nebo různých změnách směru při driblinku. Dalším příkladem cviku aplikovaného na basketbal je *Dynamický švih v kleku s therabandem*, kdy se jedná o švihový pohyb horními končetinami, který basketbalista vykonává například při střelbě.

Cvičení bylo určeno k autoterapii po předchozím vysvětlení, názorných ukázkách a korekcích jednotlivých hráček autorkou práce. Byly poučeny, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že mají cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měly provádět přibližně pětkrát. Hráčky zařadily toto cvičení do rozcvičení před samotnou tréninkovou jednotkou. Cvičení bylo prováděno třikrát týdně po dobu pěti měsíců.

Dále budou rozepsány jednotlivé cviky, jejich správné provedení a případné chyby.

#### 3.3.1. Dřep

Výchozí pozice: Stoj rozkročný, nohy na šířku pánve. Chodidla směřují dopředu. Ruce předpažené. Pro koordinovanější provedení je možnost držet například míč.

Správné provedení: Pomalý přechod do dřepu. Páteř i hlava zůstávají napřímené. Kolena směřují dopředu a nepředbíhají přes konečky prstů.

Chyby: Přílišná flexe trupu a lordóza v oblasti bederní páteře. Valgotizace kolenních kloubů.

Obr. č. 3.1. Výchozí pozice Dřepu (vlastní)



Obr. č. 3.2. Konečná pozice Dřepu (vlastní)



### 3.3.2. Brouk

Výchozí pozice: Leh na zádech, horní končetiny pokrčené v loketních kloubech směřují ke stropu, dolní končetiny pokrčené v 90° v kyčlích i kolenou.

Správné provedení: Pomalá rotace celého těla včetně hlavy a končetin jako celku postupně na jednu i druhou stranu.

Chyby: Pohyb končetin předbíhá pohyb těla nebo naopak.

Obr. č. 3.3. Výchozí pozice Brouka (vlastní)



Obr. č. 3.4. Konečná pozice Brouka (vlastní)



### 3.3.3. Medvěd

Výchozí pozice: Klek na čtyřech, váha přenesena na dlaně a přední části chodidel.

Správné provedení: Opření se do špiček chodidel a postupné vytahování hýždí nahoru ke stropu. Páteř i hlava jsou napříměny. Pokud je pozice správně zvládnuta může se přidat nadzvedávání jednotlivých končetin, nebo nákrök kontralaterálních končetin.

Chyby: Hyperextenze loketních kloubů, flexe nebo extenze hlavy, přílišná kyfotizace hrudní nebo lordotizace v bederní části zad, valgotizace kolenních kloubů.

*Obr. č. 3.5. Výchozí pozice Medvěda  
(vlastní)*



*Obr. č. 3.6. Nadzvedávání horní  
končetiny (vlastní)*



*Obr. č. 3.7. Nadzvedávání dolní  
končetiny (vlastní)*



*Obr. č. 3.8. Nákrok kontralaterálních  
končetin (vlastní)*



### **3.3.4. Plank na míči**

Výchozí pozice: Přední části chodidel opřené o zem, napřímená páteř i hlava, předloktí opřená o míč.

Správné provedení: Nejprve jen výdrž v pozici. Později se může přidat pohyb kolene k míči.

Chyby: Přílišná kyfotizace v hrudní nebo lordotizace v bederní části zad, hlava ve flexi nebo extenzi. Ztráta rovnováhy při pohybu kolene k míči.

Obr. č. 3.9. Výchozí pozice Planku na míči  
(vlastní)



Obr. č. 3.10. Pohyb kolene k míči (vlastní)



### 3.3.5. Přepadávaný výpad na bosu

Výchozí pozice: Stoj před bosu, nohy na úrovni kyčelních kloubů.

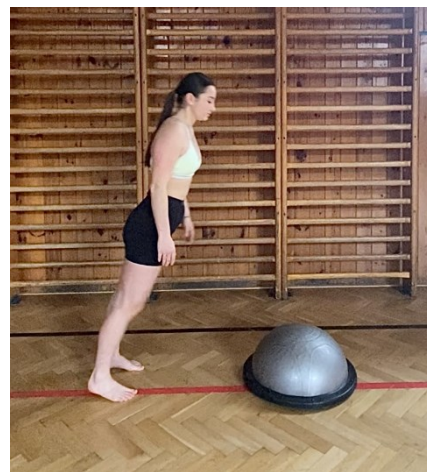
Správné provedení: Postupné naklánění dopředu nad bosu, stále zpevněné tělo a napřímená páteř. V momentě, kdy by mělo dojít k „pádu“ vykročení jednou nohou na bosu a ve výpadu se stabilizovat.

Chyby: Vykročení na bosu předčasně, zaklánění se, špatná stabilita na bosu.

Obr. č. 3.11. Výchozí pozice Přepadávaného  
výpadu na bosu (vlastní)

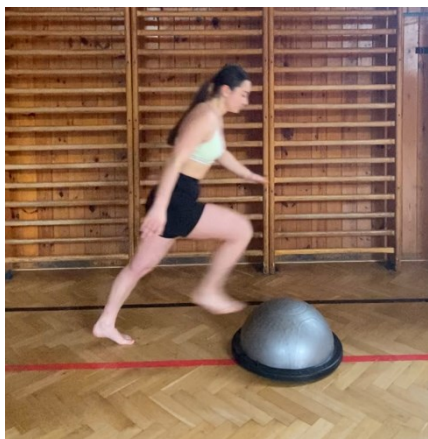


Obr. č. 3.12. Postupné naklánění  
nad bosu (vlastní)





Obr. č. 3.13. Vykročení na bosu (vlastní)



Obr. č. 3.14. Dokročení na bosu a stabilizace (vlastní)



### 3.3.6. Skok do strany s therabandem

Výchozí pozice: Stoj na dolní končetině blíž k žebřinám, druhá v mírné flexi před tělem, theraband kolem pasu.

Správné provedení: Odraz z jedné nohy do strany a doskok na nohu vzdálenější od žebřin s mírným odporem therabandu.

Chyby: Špatná stabilita po doskočení, přílišné vychýlení trupu do strany.

Obr. č. 3.15. Výchozí pozice Skoku do strany (vlastní)



Obr. č. 3.16. Konečná pozice Skoku do strany (vlastní)



### 3.3.7. Dynamický švih v kleku s therabandem

Výchozí pozice: Klek na dolní končetině blíž k žebřinám, horní končetiny natažené před tělem. Ruce drží theraband uvázaný v úrovni pasu.

Správné provedení: Švihový pohyb pažemi do strany a mírně nahoru s rotací trupu. Střed těla je stále zpevněn.

Chyby: Ztráta rovnováhy po provedení švihů, přenesení většiny váhy na přední nohu, lordotizace v bedrech.

Obr. č. 3.17. Výchozí pozice Dynamického švihů (vlastní)



Obr. č. 3.18. Konečná pozice Dynamického švihů (vlastní)



### 3.4. Použité metody

Hráčky byly pozorovány a vyšetřovány autorkou práce po předchozí konzultaci a zaškolení vedoucí této práce s kurzem DNS. Data byla získána pomocí komplexního kineziologického rozboru a byla zpracována ve formě kazuistik, které obsahují anamnézu, aspekční a palpační vyšetření, antropometrii, dynamické vyšetření zahrnující vyšetření páteře a svalové síly, vyšetření zkrácených svalů a hypermobility, základní neurologické vyšetření, vyšetření HSSP a vyšetření k ozřejmění stranových asymetrií pomocí výkonostních testů.

Hluboký stabilizační systém byl testován pomocí vybraných testů konkrétně rozepsaných v kapitole 2.2.4. *Vyšetření HSSP*. K ozřejmění stranových asymetrií byly použity výkonostní testy, které jsou v této kapitole podrobně rozepsány. Pro co největší přesnost byly prováděny vždy třikrát a jejich výsledky následně zprůměrovány.

### 3.4.1. Stoj na jedné noze

Hráčka stojí na jedné dolní končetině, druhá je v 90° FX v kolenním i kyčelním kloubu. Tento test byl použit k celkovému zhodnocení stability stoje a zároveň k případnému Trendelenburgovu příznaku, kdy dochází k poklesu pánve na straně pokrčené dolní končetiny z důvodu oslabení abduktorů kyčelního kloubu (zejména gluteus medius) stojné dolní končetiny. Optimem je výdrž stoje minimálně 20 sekund bez jakéhokoliv posunu.

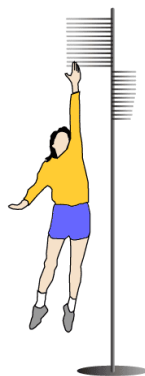
### 3.4.2. Stoj na dvou vahách

Hráčka zaujme vzpřímený stoj, kdy každá dolní končetina stojí na jedné váze. Horní končetiny jsou volně svěšeny podél těla, pohled je v horizontální rovině. Hráčka stojí klidně a volně dýchá. Test slouží k porovnání rozložení váhy a tím pádem zatěžování jednotlivých DK ať už při stoji nebo chůzi. Stranový rozdíl by neměl převyšovat 10–15 % celkové hmotnosti (Véle, 2006).

### 3.4.3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK

Hráčka zaujme stoj na jedné dolní končetině. Následně se z dané DK odrazí do výšky a pomocí horní končetiny se snaží dosáhnout co nejvýše. Test slouží k porovnání síly odrazu jednotlivých dolních končetin.

*Obr. č. 3.19. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK (Wood, 2008)*



### 3.4.4. Dynamometr

K porovnání síly stisku horních končetin byl použit dynamometr. Tento test byl vybrán zejména proto, že ne vždy musí být dominantní ruka silnější. Testování bylo prováděno v sedě s flektovaným loketním kloubem.



Obr. č. 3.20. Dynamometr (vlastní)



### 3.5. Kazuistika pacientky 1

Pro ukázkou je zde uvedena kazuistika jedné pacientky. Zbylé čtyři jsou v *Prílohách*.

#### Identifikační údaje

žena, 17 let (2007)

#### Anamnéza

**NO:** bolest z přetížení předního zkríženého vazů v P kolenním kloubu, bolest P kolene už cca 1 rok (VAS 4/10)

**OA:** resekce mediopatelní plíky P kolene

**AA:** nevýznamná

**FA:** nevýznamná

**RA:** bez významných onemocnění

**SPA:** studentka 3. ročníku sportovního gymnázia

**SA:** basketbal – momentálně 6-8x týdně, 13 let

**GA:** nevýznamná

**Kompenzační pomůcky:** kolenní ortéza

**Předchozí rehabilitace:** dříve docházela na rehabilitace s kolenem (cca 10 terapií)

#### Vstupní kineziologické vyšetření

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 20. 9. 2023

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** bolest P kolenního kloubu při zátěži, jinak bez obtíží

**Aspekční vyšetření**

**Somatotyp:** ektomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** 3 malé jizvy na P kolenu po endoskopickém odstranění mediopatelní plíky, zahojené

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírný pokles P podélné klenby, bérce symetrické, mírná elevace L pately, pately směřují mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, taile symetrické, mírná elevace L ramene
- **zezadu:** valgózní postavení P hlezenního kl., gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lopatky symetrické
- **zboku:** pánev v mírné antevertzi, lehká lordóza Lp, výraznější C/Th přechod, protrakce hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

**Kůže a podkoží:** v normě, bez patologického nálezu

**Hypertonické svalstvo:** m. trapezius bilat., mm. pectorales bilat.

**Hypotonické svalstvo:** gluteální svaly bilat., břišní svalstvo bilat.

Tabulka č. 3.1. Vyšetření pánve (vlastní)

poloha hřebenu kostí kyčelních	symetrické
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není

### Antropometrie

67 kg, 183 cm, BMI 20

Tabulka č. 3.2. Délky horních i dolních končetin (vlastní)

	P	L
HK	63 cm	63 cm
DK	102 cm	102 cm

Tabulka č. 3.3. Obvody částí horních končetin (vlastní)

	P	L
Paže	27 cm	27 cm
Předloktí	22 cm	22 cm

Tabulka č. 3.4. Obvody částí dolních končetin (vlastní)

	P	L
Stehno	50 cm	52 cm
Bérec	35 cm	36 cm

### Dynamické vyšetření

#### Vyšetření páteře:

Předklon: omezené rozvíjení bederní i hrudní páteře

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost: 0**

**Schoberova vzdálenost: +3 cm**

**Stiborova vzdálenost: +5 cm**

**Ottova inkliniční vzdálenost: +2,5 cm**

**Ottova rekliniční vzdálenost: -2,5 cm**

**Čepojova vzdálenost: +4 cm**

#### Vyšetření svalové síly dle Jandy:

Tabulka č. 3.5. Vyšetření svalové síly HK (vlastní)

HK	L	P
FX ramene	5	5
EX ramene	5	5
ABD ramene	5	5
VR ramene	5	5
ZR ramene	5	5
FX lokte	5	5
EX lokte	5	5

Supinace	5	5
Pronace	5	5

Tabulka č. 3.6. Vyšetření svalové síly DK (vlastní)

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5
VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
FX kolene	5	4
EX kolene	5	4
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:** lehce omezená FX P kolenního kloubu (10° oproti L koleni), jinak bez patologického nálezu

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje dolní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě bez obtíží

**Vyšetření chůze:** stabilní, rychlá, délka a výška kroku symetrická, souhyb HK normální

#### **Vyšetření zkrácených svalů**

Bez výraznějšího svalového zkrácení.

#### **Vyšetření hypermobility**

Výraznější hypermobilita loketních kloubů bilat.

#### **Základní neurologické vyšetření**

**Vyšetření taxy:** bez patologického nálezu

**Vyšetření povrchového cití:** bez patologického nálezu

**Vyšetření hlubokého cití:** bez patologického nálezu

## **Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží:** výrazný kraniální posun hrudníku, lordotizace Th/L přechodu, mírná protrakce ramenních pletenců, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** kyčelní kl. neflektované DK jde do VR, rotace pánve na stranu flektované DK bilat., laterální vychýlení pupku bilat., mírná kyfotizace, LFX trupu na stranu neflektované DK, oslabená aktivita laterodorzální porce břišní stěny

**3. Test v poloze na čtyřech:** hyperextenze loketních kl. bilat., výrazná protrakce hlavy, výrazná scapula alata bilat. - ale zejména vlevo, ADD lopatek bilat., lordotizace Lp, LFX trupu doleva

**4. Test hluboký dřep:** váha na zadní části chodidla bilat., mírné zatížení mediálních hran chodidel, celkově větší váha na LDK, výrazná lordotizace Lp, anteverze pánve, hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L, mírná LFX trupu doprava, protrakce ramen

**5. Test medvěd:** kyfotizace Thp, hyperextenze loketních kl. bilat., protrakce hlavy, scapula alata bilat. - ale zejména vlevo, valgozita L kolenního kl., mírná rotace pánve a trupu doprava, celkově váha více na LDK

**6. Test diferenciacce na čtyřech:** hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., scapula alata bilat. - ale zejména vlevo, protrakce hlavy, lordotizace Lp, VR kyčelních kl. bilat., výrazná rotace pánve a trupu při odlehčení zejména LDK, přesun těžiště nad stojnou DK bilat.

## **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** zhoršená stabilita na PDK

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 29,5 kg

LDK: 37,5 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 250 cm

LDK: 257,2 cm

Odrazová DK: dříve pravá, od operace levá

#### **4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 34,5 kg

LHK: 31,2 kg

Lateralita: pravačka

#### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo nedostatečné zapojení svalů HSSP. Celkově hráčka více zatěžuje LDK z důvodu bolesti PDK, což bylo viditelné při testu dřepu, při stožení na jedné noze i při stožení na dvou vahách, kdy LDK zatěžuje o 8 kg více. Svalová síla i ROM jsou omezeny u FX i EX P kolene. Od operace je LDK odrazovou končetinou a odrazí se z ní o 7 cm výše. Dále bylo zjištěno omezení rozvíjení bederní i hrudní páteře, antevertze pánve, zvýšená lordóza Lp, protrakce hlavy, hypermobilita loketních kloubů. Zvýšený tonus byl nalezen u svalů m. trapezius a mm. pectorales bilat. Hypotonus naopak u gluteálních a břišních svalů.

**Subjektivně:** Hráčku celkově nejvíce trápí mírná bolest, slabost a nestabilita P kolenního kloubu při zátěži.

#### **Fyzioterapeutická intervence**

##### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP a svalové dysbalance, proto jsou cíle zaměřeny zejména na tuto problematiku a patologie s nimi spojené.

- Více aktivně zapojit svaly HSSP.
- Zlepšení síly, stability a celkové zátěže PDK.
- Zlepšení rozvíjení bederní a hrudní páteře.
- Korekce antevertze pánve a hyperlordózy Lp.
- Posílení gluteálních a břišních svalů.

##### **Plán fyzioterapeutické intervence**

**Krátkodobý plán:** Zlepšit aktivitu svalů HSSP, posílení gluteálních svalů.

**Dlouhodobý plán:** Symetrizace svalové síly a stability na PDK, posílení břišních svalů, zlepšení rozvíjení bederní a hrudní páteře, korekce antevertze pánve a hyperlordózy Lp.

## Návrh terapie

Jak je výše zmíněno, tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP, proto se návrh terapie a její provedení věnuje pouze této problematice. Terapie byla navržena v kapitole 3.3. *Manuál fyzioterapeutické intervence*.

## Provedení terapie

**20. 9. 2023** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Cvičení bylo názorně ukázáno, vysvětleno a hráčka byla korigována u jednotlivých cviků. Dále byla poučena, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že má cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měla provádět přibližně pětkrát. Mírná modifikace byla potřeba u cviku *Skoku do strany s therabandem*, kdy pro zhoršenou stabilitu na PDK bylo hráčce doporučeno provádět tento cvik bez odporu therabandu.

Následně bylo cvičení určeno k autoterapii, kterou hráčka prováděla 3x týdně po dobu 5 měsíců. Během této doby byly provedeny dvě kontroly. Mimo tyto dvě kontroly hráčka cvičila pod dohledem basketbalového trenéra, kterému bylo taktéž vysvětleno, jak má hráčka správně cvičit.

**6. 10. 2023** proběhla první kontrola, zda hráčka provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná korekce. Mírná korekce byla nutná zejména při *Dřepu*, kdy hráčka stále více zatěžovala LDK. Další korekce byla potřeba u cviku *Brouk*, kdy při rotaci trupu na stranu mírně zaostával pohyb DK. Po předchozí modifikaci cviku *Skoku do strany s therabandem* byl nyní theraband přidán pro zlepšenou stabilitu na PDK. Celkově se hráčka cítila dobře, jen pociťovala mírnou únavu po zápase.

**8. 12. 2023** byla provedena druhá kontrola, kdy už u hráčky nebyly nutné žádné větší korekce. Pouze u cviku *Brouka* byla upozorněna, aby nezapomínala rotovat i hlavu. Cítila se dobře a sama udávala subjektivní zlepšení při provádění daných cviků.

## Výstupní kineziologické vyšetření

Pro stručnost a přehlednost budou ve výstupním kineziologickém rozboru uvedeny zejména údaje těch vyšetření, u kterých došlo ke změnám od vstupního vyšetření, a konkrétně rozepsány testy HSSP a výkonnostní testy. U testů HSSP jsou změny vyznačeny tučně.

## Status praesens

**Datum vyšetření:** 14. 2. 2024

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** P koleno momentálně nebolí ani po zátěži při zápase

## Aspekční vyšetření

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírný pokles P podélné klenby, bérce symetrické, mírná elevace L pately, pately směřují mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, taile symetrické, ramena symetrická
- **zezadu:** valgózní postavení P hlezenního kl., gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lopatky symetrické
- **zboku:** pánev v mírné anteverzi, lehká lordóza Lp, mírně výraznější C/Th přechod a protrakce hlavy

## Palpační vyšetření

**Hypotonické svalstvo:** gluteální svaly bilat., snížení hypotonu břišního svalstvo bilat.

## Dynamické vyšetření

**Vyšetření páteře:**

Předklon: bez patologického nálezu

**Thomayerova vzdálenost:** 0

**Schoberova vzdálenost:** +4,5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +7 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +3,5 cm

**Ottova reklinační vzdálenost:** -2,5 cm

**Čepojova vzdálenost:** +4 cm

*Tabulka 3.7. Vyšetření svalové síly DK – výstupní vyšetření (vlastní)*

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5



VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
FX kolene	5	<b>5</b>
EX kolene	5	<b>5</b>
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

## Vyšetření HSSP

- 1. Test elevace paží: mírná** protrakce ramenních pletenců, bilaterálně symetrické
- 2. Test flexe kyčelního kloubu: bez VR** kyčelního kl. neflektované DK i **rotace pánve, mírné** laterální vychýlení pupku bilat., **bez kyfotizace Thp i LFX** trupu na stranu neflektované DK, **správná aktivace** laterodorzální porce břišní stěny
- 3. Test v poloze na čtyřech: bez** hyperextenze loketních kl. bilat., **zmenšení** protrakce hlavy, **mírná** scapula alata bilat., ADD lopatek bilat., **bez lordotizace Lp i LFX** trupu doleva
- 4. Test hluboký dřep: rovnoměrná opora o DK** bilat., **bez lordotizace Lp a antevertze** pánve, **mírná** hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L, **bez LFX** trupu, protrakce ramen
- 5. Test medvěd: bez kyfotizace Thp, bez hyperextenze loketních kl.** bilat., protrakce hlavy, **mírná** scapula alata bilat., **bez valgozity** L kolenního kl., **snížení rotace** pánve a trupu, **rovnoměrné rozložení váhy na DK**
- 6. Test diferenciacie na čtyřech: bez** hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., **mírná** scapula alata bilat., protrakce hlavy, **bez lordotizace Lp a VR** kyčelních kl. bilat., **mírná rotace pánve a trupu** při odlehčení zejména LDK, **bez výrazného přesunu těžiště** nad stojnou DK bilat.

## Výkonnostní testy

- 1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

## **2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 33 kg

LDK: 36,6 kg

## **3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 255 cm

LDK: 258,3 cm

Odrázová DK: dříve pravá, od operace levá

## **4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 33,3 kg

LHK: 32,4 kg

Lateralita: pravačka

## **Závěr kazuistiky**

Pacientka plně spolupracovala a cvičení poctivě prováděla. Momentálně hráčku P koleno nebolí ani po zátěži při zápase. Z hlediska postury u hráčky došlo k symetrizaci ramen a zmenšení výrazného přechodu C/Th a protrakce hlavy. Znatelné bylo i posílení břišního svalstva. Zároveň došlo ke zlepšení rozvíjení bederní i hrudní páteře a zvýšení svalové síly do FX i EX P kolene. Z testů HSSP vyplývá, že se hráčce podařilo tyto svaly správně aktivovat a odstranila řadu patologií viditelných při vstupním vyšetření. Docílila rovnoměrné opory o DK, snížila se kyfotizace Thp i lordotizace Lp, hyperextenze loktů, rotace trupu i pánve a došlo i ke zmenšení scapula alata a tonu paravertebrálních svalů. U výkonnostních testů došlo ke zlepšení stability na PDK a celkovému rozložení váhy při testu stoje na dvou vahách, kdy došlo k symetrizaci rozdílů z původních 6 na 3,6 kg. Výskok z PDK do výšky se zlepšil o 5 cm. Zlepšení jednotlivých testů je konkrétně rozepsáno v kapitole 3.6. *Výsledky*. Hráčka má v plánu se cvičením dále pokračovat a nadále zlepšovat stabilitu PDK.

### 3.6. Výsledky

V následujících tabulkách jsou konkrétně popsány výsledky po pětíměsíční terapeutické intervenci. U všech hráček byly porovnány vstupní a výstupní kineziologické rozbory. První dvě tabulky se věnují výsledkům testů hlubokého stabilizačního systému páteře. Pro přehlednost jsou zde rozepsány pouze údaje, u kterých došlo od vstupního vyšetření ke zlepšení či jakýmkoliv změnám. Třetí tabulka popisuje změny ve výkonnostních testech. V této tabulce jsou změny od vstupního vyšetření označeny tučně.

Některé testy zaznamenaly velké zlepšení a u některých nenastaly žádné změny. Obecně však u žádné z hráček nedošlo ke zhoršení.

Tabulka č. 3.8. Výsledky testů elevace paží, fx kyčel. kl. a testu v poloze na čtyřech (vlastní)

	T. elevace paží	T. FX kyčelního kl.	T. v poloze na čtyřech
P. 1	bez kraniálního posunu hrudníku a lordotizace Th/L	bez rotace pánve i VR kyčelních kl.; zmenšení vychýlení pupku laterálně; bez kyfotizace Thp i LFX trupu; správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny	bez hyperextenze loktů, lordotizace Lp, LFX trupu i protrakce hlavy; zmenšení scapula alata
P. 2	bez kraniálního posunu hrudníku a lordotizace Th/L; bez protrakce a elevace ramen	bez rotace pánve; zmenšení kyfotizace, LFX a rotace trupu; normotonus paravertebrálních sv. Thp	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů a LFX trupu; normotonus paravertebrálních svalů Thp
P. 3	bez kraniálního posunu hrudníku a lordotizace Th/L; bez protrakce a elevace ramen	bez rotace pánve i kyčelních kl.; odstranění EX Th/L a LFX trupu; správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů, VR ramen a ADD lopatek; odstranění lordotizace Lp
P. 4	bez kraniálního posunu hrudníku a lordotizace Th/L; bez protrakce a elevace ramen	bez rotace pánve i kyčelních kl.; odstranění kyfotizace Thp i LFX trupu; správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů a LFX trupu; zmenšení lordotizace Lp
P. 5	bez kraniálního posunu hrudníku a lordotizace Th/L; bez protrakce a elevace ramen	bez rotace pánve i kyčelních kl.; odstranění EX Th/L a LFX trupu; správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny	rovnoměrná opora HK; zmenšení scapula alata; bez protrakce hlavy a rotace pánve i trupu; odstranění lordotizace Lp a VR L kyčelního kl.

Tabulka č. 3.9. Výsledky testů hluboký dřep, medvěd a diferenciacie na čtyřech (vlastní)

	T. hluboký dřep	T. medvěd	T. diferenciacie na čtyřech
P. 1	rovnoměrná opora DK; bez lordotizace Lp, antevertze pánve a LFX trupu; zmenšení hypertonu paravertebrálních sv.	rovnoměrná opora DK; bez hyperexteze loktů; odstranění kyfotizace Thp i rotace pánve a trupu; zmenšení scapula alata; bez valgozity L kolene	bez hyperextenze loktů; odstranění lordotizace Lp i VR kyčelních kl.; zmenšení rotace pánve a trupu; bez výrazného přesunu těžiště
P. 2	rovnoměrná opora DK; fyziologické postavení kolen; bez LFX trupu; normotonus paraverteb. sv. Thp	rovnoměrná opora HK i DK; zmenšení kyfózy Thp; bez retrovertze pánve; odstranění scapula alata	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů a rotace pánve; zmenšení kyfotizace Thp
P. 3	rovnoměrná opora DK; bez protrakce a elevace ramen	rovnoměrná opora HK i DK; bez hyperextenze loktů a VR ramen; odstranění kyfotizace Thp a protrakce hlavy	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů a VR ramen; odstranění kyfotizace Thp a rotace pánve i trupu
P. 4	odstranění kyfotizace Thp a LFX trupu; bez protrakce ramen i hlavy	rovnoměrná opora HK; bez hyperexteze loktů a kyfotizace Thp; zmenšení scapula alata	rovnoměrná opora HK; bez hyperextenze loktů a VR ramen; odstranění kyfotizace Thp a rotace pánve i trupu
P. 5	rovnoměrná opora DK; bez valgozity kolenních kl., lordotizace Lp, LFX trupu a antevertze pánve; odstranění protrakce hlavy	rovnoměrná opora HK i DK; bez valgozity kolenních kl.; odstranění rotace pánve i trupu; zmenšení scapula alata vpravo	rovnoměrná opora HK; bez lordotizace Lp, VR kyčelních kl. a rotace pánve

Tabulka č. 3.10. Výsledky výkonnostních testů (vlastní)

	<b>Stoj na jedné noze</b>	<b>Stoj na dvou vahách</b>	<b>Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK</b>	<b>Dynamometr</b>
<b>P. 1</b>	<b>zlepšení stability PDK, bilat. symetrické</b>	<b>symetrizace rozložení váhy – snížení rozdílu z 6 na 3,6 kg</b>	<b>zlepšení výskoku z PDK o 5 cm</b>	bez změny
<b>P. 2</b>	bez změny	<b>symetrizace rozložení váhy – snížení rozdílu z 8 na 2,8 kg</b>	bez změny	bez změny
<b>P. 3</b>	<b>Trendelenburg negativní</b>	bez změny	bez změny	bez změny
<b>P. 4</b>	bez změny	bez změny	<b>symetrizace výšky výskoku; zlepšení výskoku z LDK o 5,3 cm</b>	bez změny
<b>P. 5</b>	bez změny	<b>symetrizace rozložení váhy – snížení rozdílu z 7,7 na 1,6 kg</b>	<b>zlepšení výskoku z PDK o 5 cm, LDK o 2,7 cm</b>	<b>celkové zvýšení síly; PHK o 3,3 kg, LHK o 2,8 kg</b>

## 4 Diskuze

Cílem této bakalářské práce bylo aplikovat prvky DNS do tréninkové jednotky mladých hráček basketbalu. U hráček dlouhodobě jednostranně přetěžovaných s oslabeným HSSP hrozí větší riziko svalových dysbalancí, bolestivých syndromů nebo zranění (Frank, 2013). Proto bylo mým dalším cílem vytvořit brožuru obsahující kompenzační cvičení pro všechny jednostranně zatěžované sportovce k prevenci či kompenzaci daných dysbalancí.

Basketbal je velmi dynamický sport zahrnující řadu komplexních činností, při nichž se zapojují téměř všechny svalové skupiny. Jak bylo popsáno v teoretické části, velmi důležité jsou schopnosti jako rychlost, síla, vytrvalost i obratnost. Zároveň dochází k častým změnám rychlostí, směrů i zastavování (Dobry, Velenský, 1980). Z tohoto důvodu má HSSP velmi důležitou roli ve výkonnosti basketbalisty, jelikož se výrazně podílí na správném provedení obranného postoje, držení těla při driblinku, ale i na samotném běhu, výskocích a doskocích (Hošková, 2003).

V posledních letech došlo k celkovému zrychlení a přitvrzení hry, tudíž by se v podstatě dalo říct, že už neplatí dřívější tvrzení, že se jedná o bezkontaktní sport (Minghelli, 2022). V důsledku větší rychlosti a vyššího počtu kontaktů tak dochází i k častějším zraněním. V basketbale jsou obecně různé úrazy poměrně běžné. Nejčastěji jsou spojeny právě s častými změnami směru, pády nebo kolizemi se soupeři (Kaushik et al., 2023). Pokud má hráč navíc oslabený HSSP, riziko těchto zranění se zvyšuje (Hošková, 2003). Ke zraněním dochází nejčastěji na začátku sezóny, kdy se začíná zvyšovat intenzita tréninků, a naopak na jejím konci z důvodu celkové únavy a zanedbávání vlastního rozcvičení před tréninkem i zápasem (Moreno-Peréz, 2023).

Obecně jsou během tohoto sportu více zatěžovány dolní končetiny, z čehož vyplývá i větší četnost jejich zranění (Fort-Vanmeerhaeghe, 2015; Kong, 2023). Jedněmi z nejčastějších zranění jsou distorze hlezenních kloubů, ke kterým dochází zejména při špatných dopadech například na soupeřovu nohu. Tyto distorze jsou problematické především z důvodu častých recidiv, což potvrzuje i kazuistika *Pacientky 4*, kterou tyto recidivy dlouhodobě trápí. Zároveň ji trápí bolest levého ramene po luxaci ramenního kloubu způsobené během zápasu. Jak ukázala teoretická část, v důsledku dlouhodobého jednostranného přetěžování a větší aktivace globálních stabilizátorů dochází ke špatné centraci kloubu. Decentrace způsobuje bolest a celkové snížení síly svalů v oblasti kloubu, která právě mohla vést ke snadnější luxaci (Suchomel, 2006). Ramena se v četnosti zranění horních končetin řadí hned za poranění prstů a zápěstí (Minghelli, 2022). Vůbec nejčastěji postihnutou oblastí jsou kolenní klouby, a to

především měkké tkáně jako jsou menisky a vazy (Kong, 2023). Z hráček vybraných pro tuto práci trpí bolestmi kolene *Pacientka I*, která prodělala resekci mediopatelní plíky pravého kolene a momentálně ji trápí bolest z přetížení předního zkříženého vazy už přibližně jeden rok. Celkově je ale v tomto týmu mnohem více hráček trpících bolestmi kolen, což vysvětluje i studie Sallis (2001), podle které jsou ženy celkově více náchylné k bolestem a úrazům kolen v důsledku sportovní činnosti.

Mezi další zranění mohou patřit i únavové zlomeniny, ke kterým dochází především nepřiměřenou zátěží a přetrénováním. K úrazům tak nedochází pouze během zápasů, ale i v důsledku nesprávně volených tréninků (Allen et al., 2019; Mack, 2019). Tato zranění navíc často nejsou ideálně léčena, což vím jednak z vlastních zkušeností a jednak tuto skutečnost potvrzuje i Cook (2010) ve své studii. Tato studie tvrdí, že nejen sportovci mají špatné zkušenosti s lékaři a jimi navrženou léčbou daného úrazu, kdy je lékařem doporučeno omezit zátěž, dané místo ledovat a v případě nesnesitelné bolesti užít analgetikum. Jiné studie věnující se této problematice však v posledních letech ukazují spíše opak této léčby. Typickým příkladem je protokol PEACE and LOVE, podle kterého není vhodné nadužívání léků ani ledování zraněného místa z důvodu zpomalení procesu hojení. Postupem času je naopak doporučeno začít danou oblast zatěžovat (Dubois, 2020).

Na základě praktických zkušeností a získaných informací při zpracovávání vyplývá, že prevence je velmi důležitá. Nezbytná je zejména edukace již v dětském a nejpozději dorosteneckém věku dítěte, aby nedocházelo k pozdějším vážnějším zraněním (Javůrek, 1986). Proto byly i pro tuto práci vybrány dívky ve věku 14–20 let. Dále by dle studie White et al. (2014) bylo vhodné v tomto ohledu více edukovat samotné trenéry. Ti mají z hlediska prevence úrazů u sportovců velký vliv na osvojení si správných pohybových dovedností a technik. Zároveň vytváří kompenzační cvičení ke zmírnění důsledků dlouhodobého zatěžování.

Problematice nákladů na prevenci ve zdravotnictví se podrobně věnuje *Kapitola 2.7.*, která čerpá z dat Českého statistického úřadu. Z důvodu mezinárodního kontextu porovnává Českou republiku jednak s ostatními státy Evropské unie, ale i se Spojenými státy. Z dat z roku 2016 celkově vyplývá, že Česká republika v této oblasti zdravotnictví dlouhodobě zaostává a s výdaji 7,14 % na HDP se pohybuje výrazně pod průměrem EU. Na zdravotní péči tudíž vydává menší podíl než vyspělé země EU. Průměr EU odpovídá přibližně desetině HDP, čehož s průměrem 11 % dosahuje například Finsko, Belgie nebo Nizozemsko. Spojené státy v porovnání s EU na zdravotní péči vynaložily téměř dvojnásobek celé EU (2,9 mld. EUR) (Cieslar, 2023; Databáze EUROSTATu a OECD a vlastní dopočty ČSÚ, 2019).



Mezi použité metody k hodnocení hráček byl použit komplexní kineziologický rozbor, testy z konceptu DNS na odhalení dysfunkce HSSP a výkonnostní testy k ozřejmění stranových asymetrií. Komplexní kineziologický rozbor byl zvolen z důvodu uceleného pohledu na hráčky a z důvodu vlivu dlouhodobé jednostranné zátěže například na jejich posturu, svalové zastoupení, svalovou sílu a zkrácení, rozsahy pohybů nebo na dechový stereotyp. Jakékoliv patologie v těchto oblastech mohou mít vliv i na celkový výkon sportovce, což tvrdí i Čermák (2003) a Hošková (2003). Vliv dysfunkce HSSP na posturu potvrzuje například i Frank (2013).

Jak je zmíněno v kapitole 2.2.4. *Vyšetření HSSP*, testů k vyšetření hlubokého stabilizačního systému je celá řada. Testy vybrané pro tuto práci byly voleny zejména na základě podobností s určitými pohybovými stereotypy basketbalu konkrétně popsány v této kapitole. Obecně šlo však o odhalení jednak oslabení HSSP, ale i patologií prováděných během basketbalových stereotypů v důsledku této dysfunkce.

Výkonnostní testy (*Kapitola 3.4. Použité metody*) byly využity k porovnání síly a stability jednotlivých končetin a odhalení stranových preferencí. Celkově se více zaměřovaly na dolní končetiny, a to z toho důvodu, že jsou během basketbalu mnohem více zatěžovány než horní končetiny, a tudíž se během těchto testů spíše projeví různé patologie a dysbalance (Fort-Vanmeerhaeghe, 2015). Prvním testem byl *stoj na jedné noze*, který hodnotí jednak schopnost stability a zároveň slouží k odhalení oslabení abduktorů kyčelního kl. (Kolář, 2009). Druhý test *stoj na dvou vahách* slouží k odhalení přetěžování jedné DK. Třetí test – *odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK* odhaluje rozdílnost síly odrazu jednotlivých dolních končetin. Ke správnému provedení je však důležitá i koordinace celého těla, aby došlo k co nejlepšímu výkonu, jak potvrzuje Hošková (2003). K hodnocení rozdílu síly stisku horních končetin byl využit *dynamometr*. Aby se předešlo možným chybám měření a výsledek byl co nejpresnější, každý test byl vždy prováděn třikrát a výsledky jednotlivých měření následně zprůměrovány.

Cviky v manuálu fyzioterapeutické intervence jsou částečně založené na pohybových stereotypech basketbalu. Domnívám se, že na základě posílení pomocí daných cviků by mohlo dojít k odstranění patologických pohybů během samotného basketbalu. Výběr cvičení zároveň vychází ze vstupního vyšetření, které odhalilo oslabení nejen HSSP. Hráčky byly nejprve edukovány, jak mají správně aktivovat HSSP a jak konkrétně provádět vybrané cvičení. Následně jim byla poskytnuta videa s podrobným popisem jednotlivých cviků, aby se předešlo případným chybám provádění. Tvorba finální verze brožury (*Příloha č. 5*) byla s hráčkami konzultována, aby byl popis jednotlivých cviků srozumitelný i pro další jednostranně zatěžované sportovce, kteří se s konceptem DNS doposud nesetkali.

Některé ze cviků jsou převzaté přímo z vývojových řad, jako jsou *Dřep*, *Medvěd* a *Brouk* a vychází tak ze samotného konceptu DNS. Výhody využití tohoto konceptu v rehabilitaci sportovců dokazuje i Frank (2013). Dle něj tento koncept využívá ideálních pohybových vzorů z vývojové kineziologie a pokud jsou tyto vzory integrovány do sportovních stereotypů, mohou snižovat riziko zranění a vzniku bolestivých syndromů.

Zbylé cviky stále zachovávají prvky DNS, zároveň byly vybrány na základě vlastních zkušeností s basketbalem, posilováním a znalostí získaných během studia. Jejich podobnosti s basketbalovými stereotypy jsou konkrétně popsány v kapitole 3.3. *Manuál fyzioterapeutické intervence*. Cviky s oporou o horní končetiny (*Medvěd*, *Plank na míči*) byly zvoleny z důvodu pohybů ramen v uzavřených kinematických řetězcích, díky kterým se dle studie Mostafae, Divandari et al. (2020) zlepšuje stabilita a předchází se zraněním ramenního i loketního kloubu. Zároveň dle Tlapáka (2014) využívají kloubní centraci. Podle jeho tvrzení dochází při pohybu ramen v centrovaném postavení k žádoucímu uvolnění horních fixátorů lopatek i paravertebrálních svalů bederní páteře.

K některým cvikům byly taktéž přidány různé pomůcky na zvýšení odporu či zvýšení nároků na stabilitu. Domnívám se, že používáním těchto pomůcek bylo cvičení pro hráčky alespoň částečně „zajímavější“ než cvičit pouze s vlastním tělem a jsou tak více motivovány ve cvičení pokračovat. Ke stejnému závěru došla i studie (Zhang, 2022), která v Číně zkoumala zájem mladých sportovců o cvičení právě s využitím různých sportovních pomůcek. Aktivace HSSP nejen díky vývojovým pozicím, ale i za užití pomůcek jako je bosu nebo flowin využívala ve své studii i Honová (2012). Dle ní jejich užití napomáhá zvýšení facilitačního účinku. Ke zlepšení stability hráček v této práci byly vybrány cviky *Přepadávaný výpad na bosu* a *Skok do strany s therebendem*. Podle Gebela (2020) zatížením na nestabilních plochách dochází k celkovému posílení, zlepšení stability, zároveň se zlepšuje výkonnost sportovce a celkově hrozí menší riziko zranění. Podle této studie by balanční cvičení mělo být u mladých sportovců zařazeno do tréninků alespoň dvakrát týdně na 20 minut po dobu alespoň 12 týdnů, aby se dosáhlo efektu snížení rizika poranění dolních končetin. Tyto požadavky byly dodrženy i v této bakalářské práci. Jebavý (2020) navíc tvrdí, že v rámci prevence úrazů by balanční cvičení mělo být upřednostněno před klasickým tréninkem. Stabilita v basketbale je obecně velmi důležitým aspektem, a to například po špatném došlapu na soupeřovu nohu, během tzv. pivotování, kdy hráč pevně stojí pouze na jedné noze a druhou se „kolem ní“ otáčí, ale i při zakončování do koše z jedné dolní končetiny. Jednou ze zásad DNS je, že intenzita zatížení musí odpovídat schopnostem sportovce (Kolář, 2009). Pokud tomu tak není a cvičení je příliš náročné, dochází k fixování nesprávného pohybového stereotypu, což není žádoucí. I z tohoto důvodu byl

*Pacientce 1* nejprve ze cviku *Skok do strany s therabandem* theraband odebrán. Pacientka měla totiž na začátku intervence mírné potíže se stabilitou po samotném skoku do strany bez jakéhokoliv odporu. Po první kontrole bylo jednak subjektivně pacientkou i autorkou práce zhodnoceno, že by mírný odpor již zvládla a theraband byl tudíž do cviku přidán.

Jedním z dalších důležitých faktorů pro zvýšení efektivity tréninku byl fakt, že hráčky vykonávaly cvičení pod dohledem trenéra. Ten sice neměl za úkol kontrolovat, zdali vhodně a aktivně zapojují HSSP, ale dohlížel, aby bylo cvičení dodržováno. Benefity dohledu trenéra potvrzuje i studie Coutts et al. (2004) prováděná na hráčích rugby, dle které má supervize trenéra velký význam například ve zvýšení celkové síly nebo zlepšení rychlosti běhu.

Dalším přínosem této práce je, že sám získával jisté povědomí o důležitosti kompenzačního cvičení, a věřím, že bude i v jeho vlastním zájmu, aby v něm nejen tyto hráčky pokračovaly.

Samotná intervence probíhala po dobu 5 měsíců. Tento časový úsek byl vybrán na základě studií potvrzující pozitivní efekt konceptu DNS. Davidek (2018) ve své 6týdenní studii například pozoroval pozitivní vliv DNS na sílu záběru u rychlostních kajakářů. Výsledky intervence této bakalářské práce celkově hodnotím velice pozitivně. Ke zlepšení došlo u testů hodnotící aktivitu HSSP i u výkonnostních testů. Výstupní vyšetření testu *elevace paží* ukázalo zlepšení u 5 z 5 hráček, tedy u 100 %, kdy nebyl pozorovatelný kraniální posun hrudníku, lordotizace Th/L přechodu ani protrakce hlavy a ramen. Tento výsledek přikládám faktu, že se dle mého názoru jedná o nejjednodušší test ze všech vybraných, kdy obecně není požadován velký počet úkonů a nedochází tak k tolika souhybům a chybám. U testu *dřepu* došlo taktéž k velkému zlepšení u všech hráček. Jednalo se zejména o rovnoměrnou oporu a rozložení váhy na DK, snížení lordotizace Lp, fyziologické postavení trupu i pánve a odstranění protrakce hlavy a ramen. Takto pozitivní výsledek přisuzuji především tomu, že byl *Dřep* součástí samotné terapie. Ke zlepšení opory a rozložení váhy na DK určitě přispěly i balanční cviky jako *Přepadávaný výpad na bosu* a *Skok do strany s therabandem*, které byly zvoleny na základě studií potvrzující důležitost stabilizačních cvičení (Gebel, 2020; McLeod, 2009). U *dřepu* se ve srovnání s testem *diferenciace na čtyřech* jedná o lehčí test ve smyslu pohybu zejména v oblasti dolních končetin. Není tudíž nutná kontrola několika segmentů najednou. Test *diferenciace na čtyřech* se naopak jeví jako nejtěžší ze všech testů. Tento test má s testem *medvěda* a *diferenciace na čtyřech* společnou oporu o horní končetiny. Z toho důvodu došlo u všech hráček k podobným zlepšením, a to především k rovnoměrné opoře o HK i DK, fyziologickému postavení loktů, pánve a hrudníku bez lordotizací, kyfotizací či lateroflexí. Další změny byly ve zmírnění scapula alata a protrakce hlavy i ramen. Pouze u 2 hráček z 5 přetrvává mírné přenášení těžiště nad stojnou DK. Na takto kladné výsledky mělo jistě vliv zařazení *Medvěda*

do manuálu terapie. Dle mého názoru měly na tyto testy efekt i cviky jako *Plank na míči* a *Dynamický švih v kleku s therabandem*. Věřím, že pomocí těchto cviků došlo k posílení nejen HSSP, ale i svalů paží, ramen a mezilopatkových svalů. A právě posílení v oblasti ramenních kloubů má v basketbale velký význam z hlediska jejich stability a prevence úrazů (Mostafae, Divandari et al., 2020).

Při testu *flexe kyčelního kloubu* bylo u všech hráček viditelné zlepšení v oblasti trupu, pánve i kyčlí, kdy všechny dokázaly udržet střední postavení bez rotací. Pacientky taktéž dokázaly správně aktivovat laterodorzální porci břišní stěny. Pouze u *Pacientky 1 a 2* se nepodařilo odstranit laterální vychýlení pupku.

Z výše popsaných výsledků vyplývá, že ke zlepšení aktivity HSSP došlo v různé míře u všech hráček. Na druhou stranu je možné, že u většího vzorku probandů z různých týmů a různých soutěží, by k tak významným změnám nedošlo. V tomto případě by se dalo dosáhnout lepších výsledků, kdyby byly cviky více individuálně zaměřeny na jednotlivé hráčky. A to jednak podle jejich obtíží, ale i na základě postu, na kterém hrají. Každý post má totiž určitá specifika a míra, druh zatížení a pohybové stereotypy se mohou lehce lišit. Toto tvrzení dokazují i studie Mačković (2012) a García (2020), které hráčům na různých postech měřily parametry, jako jsou maximální rychlost, celková uběhnutá vzdálenost, počty střel, doskoků, ale i aerobní a anaerobní zátěž. V případě dalšího zkoumání problematiky HSSP u hráček basketbalu by bylo vhodné jednak rozšířit skupinu probandů a také zařadit například i kontrolní skupinu k lepšímu porovnání efektu terapie.

I přes to, že v této práci všechny hráčky cvičily podle stejného manuálu, si stojím za tím, že výběr cviků byl zvolen vhodně. Výběr totiž vycházel ze vstupních vyšetření všech hráček, a tudíž byla snaha vymyslet takové cviky, které budou mít vliv na zlepšení každé z pacientek.

Zlepšení u výkonnostních testů není v porovnání s HSSP tak rapidní. Faktem ale je, že na tyto výkony nebyla tato bakalářská práce primárně cílena. Přesto k jistým pozitivním změnám došlo. Podle *Tabulky č. 3* by se mohlo zdát, že u *stoje na jedné noze* došlo ke zlepšení pouze u 2 z 5 hráček, avšak tyto dvě hráčky byly jediné, u kterých byly při vstupním vyšetření viditelné nějaké patologie. To stejné platí i u *stoje na dvou vahách*, kdy u 3 pacientek z 5 došlo k výrazné symetrizaci rozložení váhy oproti vstupnímu vyšetření. U *Pacientky 1* došlo k symetrizaci rozdílu rozložení váhy z původních 6 na 3,6 kg. U *Pacientky 2* byl zaznamenán ještě o něco lepší výsledek. Z původního rozdílu 8 kg došlo k symetrizaci na rozdíl pouhých 2,8 kg. K velmi podobnému výsledku došlo i u *Pacientky 5*, jejíž rozdíl byl snížen ze 7,7 na 1,6 kg. Tyto rozdíly nyní dle Véleho (2006) odpovídají fyziologickému rozložení, kdy by stranový

rozdíl neměl převyšovat 10-15 % celkové hmotnosti člověka. Zbylé dvě pacientky měly rovnoměrně rozloženou váhu již při vstupním vyšetření.

Zlepšení *Odrazu z jedné nohy do výšky s dohmatem HK* bylo patrné u 3 z 5 pacientek. U *Pacientky 1* došlo ke zlepšení odrazu o 5 cm z PDK, u *Pacientky 4* o 5,3 cm z LDK a u *Pacientky 5* o 5 cm z PDK a 2,7 cm z LDK. Průměrně se tedy tyto hráčky zlepšily o 4,5 cm, což je o 2,5 cm méně, než vyšlo ve studii Keerthi et al. (2016), ve které se hráčky po 8 týdnech zlepšily o 7 cm. Tato nesrovnalost by se však dala vysvětlit faktem, že hráčky této studie měly tréninkový plán cílený na zlepšení skoku do výšky. To stejné se nedá říci o hráčkách této práce. Tudíž by se dalo říct, že došlo k výraznému zlepšení vzhledem k tomu, že výsledky tohoto testu nebyly v této práci primárním cílem. U zbylých dvou nedošlo k žádnému zlepšení. Celkově toto zlepšení přisuzuji celkovému zvětšení svalové síly dolních končetin díky cvikům jako *Dřep*, *Medvěd* a *Přepadávaný výpad na bosu*. Výstupní vyšetření *Dynamometru* neodhalilo téměř žádné změny kromě *Pacientky 5.*, u které se síla u PHK zvětšila o 3,3 kg na celkových 27,9 kg a u LHK o 2,8 kg na celkových 30,9 kg, což je dle studie Hamilton et al. (1994) značně nad průměrem, který u žen v této studii naměřil průměr 23,21 kg. Významné změny tohoto testu nebyly příliš očekávané. V této práci jsem se totiž více zaměřila zejména na posílení oblasti ramenního pletence, jehož pozitivní změny prokázaly výše zmíněné výsledky. Na posílení distální části HK nebyl kladen takový důraz.

## 5 Závěr

Teoretická část přinesla náhled na basketbal jako takový, jeho druhy zatížení, pohybové stereotypy a celkovou spojitost s hlubokým stabilizačním systémem páteře. Oslabený HSSP je poměrně častým jevem nejen mezi sportovci. U jednostranně zatěžovaných hráčů, jako jsou právě basketbalisté, však vznikají častější svalové dysbalance, bolestivé syndromy a zvyšuje se riziko zranění.

Práce rovněž odhaluje neideální situaci z hlediska prevence zranění v ČR a v některých případech i jejich následné léčby. Z tohoto důvodu vznikl *Manuál fyzioterapeutické intervence (Příloha č. 5)* ke kompenzaci dysbalancí, ale jeho využití by mohlo mít velký význam právě i v samotné prevenci. Tento manuál ve formě brožury cviků obsahuje prvky Dynamické neuromuskulární stabilizace a je taktéž založen na vlastních několikaletých zkušenostech s basketbalem, znalostech získaných během studia a poznatcích vedoucí bakalářské práce. Jeho praktické využití bylo aplikováno na 5 hráčkách basketbalu ve věku 14-20 let s prokázaným oslabením HSSP vyšetřených pomocí testů konceptu DNS. Intervence probíhala po dobu 5 měsíců formou autoterapie po předchozím zainstruování autorkou práce.

Výsledky odhalily značný posun v aktivaci HSSP u všech hráček a byla odstraněna i řada patologií s tím spojených. Zároveň byla naměřena i zlepšení ve výkonnostních testech, které byly použity k ozřejmění stranových asymetrií. Samy hráčky pocítovaly subjektivní zlepšení a mají v plánu se cvičením dále pokračovat. Dalo by se tedy říci, že cíle této práce byly splněny, jelikož u většiny parametrů došlo k značným pozitivním změnám. U některých testů nedošlo k žádnému zlepšení, každopádně u žádné hráčky nedošlo ke zhoršení.

Do budoucna by se pro podobný výzkum na potvrzení efektu konceptu DNS u jednostranně přetěžovaných sportovců dala rozšířit skupina probandů – zapojit sportovce z více týmů, kategorií i úrovní soutěží za současného přidání kontrolní skupiny k porovnání efektu zvolené intervence. Zároveň by bylo vhodné o této problematice zvýšit povědomí nejen u samotných sportovců, ale i u trenérů a rodiny.

## 6 Seznam použité literatury

ALLEN, A., et al. Epidemiology of Secondary School Boys' and Girls' Basketball Injuries: National Athletic Treatment, Injury and Outcomes Network. *Journal of Athletic Training*, 2019, **54**(11), 1179–1186.

BEHM, David G., et al. Potential effects of dynamic stretching on injury incidence of athletes: a narrative review of risk factors. *Sports Medicine*, 2023, **53**(7), 1359-1373. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01847-8>.

BERNACIKOVÁ, M. Fyziologie sportovních disciplín – Basketbal. In: *is.muni.cz*, 2010 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps10/fyziol/web/sport/hry-basketbal.html>.

BOTLÍKOVÁ, V. *Vyrovňáváme I Testujeme*. Praha: Best, 1991. 64 s.

BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005, 195 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-0948-2.

CIESLAR, Jan. Zdravotní péče v roce 2021 vyšla na 55 tisíc korun na jednoho obyvatele. In: *czso.cz* [online]. Praha, 20. 9. 2023 [cit. 2024-22-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zdravotni-pece-v-roce-2021-vysla-na-55-tisic-korun-na-jednoho-obyvatele>.

COOK, G., *Athletic body in balance*. Champaign: Human kinetics, 2003. ISBN 0–73604228-8.

COOK, Jill. Funky treatments in elite sports people: do they just buy rehabilitation time?. *British journal of sports medicine*, 2010, **44**(4), 221-221. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.067280>.

COUTTS, Aaron J., Aaron J. MURPHY a Ben J. DASCOSBE. Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and power in young rugby league

players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2004, **18**(2), 316-323. Dostupné z: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/2004/05000/Effect\\_of\\_Direct\\_Supervision\\_of\\_A\\_Strength\\_Coach.21.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/2004/05000/Effect_of_Direct_Supervision_of_A_Strength_Coach.21.aspx).

ČÁPOVÁ, J. *Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“*. Ostrava: Repronis, 2008. ISBN 978-80-7329-180-8.

ČÁPOVÁ, Jarmila. *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu*. Ostrava: Repronis, 2016. ISBN 978-80-7329-418-2.

ČECH, Zdeněk. *Svaly hlubokého stabilizačního systému bederní páteře, aneb "vypouklá břicha" u kulturistů*. In: [www.bodybuilding.cz](http://www.bodybuilding.cz) [online]. 2003 [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: [http://www.bodybuilding.cz/cech/svaly\\_hlubokeho\\_stabilizacniho\\_systemu\\_bederni\\_pate\\_re.htm](http://www.bodybuilding.cz/cech/svaly_hlubokeho_stabilizacniho_systemu_bederni_pate_re.htm).

ČERMÁK, J., O. CHVÁLÍVÁ, V. KOTLÍKOVÁ a H. DVOŘÁKOVÁ. *Záda už mě nebolí*. 4. vyd. Praha: nakl. Jan Vašut, 2003. 294 s. ISBN 80-7236-117-1.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Výsledky zdravotnických účtů ČR 2010–2017* In: [czso.cz](http://czso.cz) [online]. Praha, 2023 [cit. 2024-22-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/90577099/26000519k4.pdf/e3f55a32-c7fe-4f3e-b309-52fc5519e83f?version=1.0>.

ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM, 2001. *Anatomie I*. 2., uprav. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-970-5.

ČUMPELÍK, Jiří, František VELÉ, Michaela VEVERKOVÁ, Pavel STRNAD a Alois KROBOT. *Vztah mezi dechovými pohyby a držením těla. Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 2, 2006, s. 62–70. ISSN 1211 2658.

DAVIDEK, Pavel, Ross ANDEL a Alena KOBESOVA. Influence of dynamic neuromuscularstabilization approach on maximum kayak paddling force. *Journal of human kinetics*, 2018, **61**(1), 15-27. doi:10.1515/hukin-2017-0127.



DOBŘÝ, L. a E. VELENSKÝ. *Košíková: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1980.

DOMEIKA, A., A. SLAPŠINSKAITE, S. RAZON, L. ŠIUPŠINSKAS, I. KLIZIENE a M. DUBOSIENE. Effects of an 8- week basketball-specific proprioceptive training with a single-plane instability balance platform. *Technology and Health Care: Official Journal of the European Society for Engineering and Medicine*, 2020, **28**(5), 561–571. <https://doi.org/10.3233/THC-208002>.

DUBOIS, Blaise a Jean-Francois ESCULIER. Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *British journal of sports medicine*, 2020, **54**(2): 72-73. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101253>.

DVOŘÁK Radmil a Ivan VAŘEKA. Příspěvek k objektivizaci vývoje schopnosti řídit oporu a těžiště těla. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3, 1999, s. 86–90. ISSN 1211 2658.

FORT-VANMEERHAEGHE, Azahara, et al. Neuromuscular asymmetries in the lower limbs of elite female youth basketball players and the application of the skillful limb model of comparison. *Physical therapy in sport*, 2015, **16**(4), 317-323. ISSN 1466-853X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.01.003>.

FRANK, Clare, Alena KOBESOVÁ a Pavel KOLÁŘ. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013, **8**(1), s. 62-73.

FREITAS, Tomás T., et al. Short-term optimal load training vs a modified complex training in semi-professional basketball players. *Journal of sports sciences*, 2019, **37**(4), 434-442. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1504618>.

GARCÍA, Franc, et al. Differences in physical demands between game quarters and playing positions on professional basketball players during official competition. *Journal of sports science & medicine*, 2020, **19**(2), 256–263. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7196749/>.

GEBEL, Arnd et al. Effects of Balance Training on Physical Fitness in Youth and Young Athletes: A Narrative Review. *Strength and Conditioning Journal* [online]. 2020, **42**(6), 35-44 [cit. 2024-04-21]. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000548.

GELS, J. *Basketball Defense – Basic Man-to-Man Defense*, 2001 In: coachesclipboard.net [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.coachesclipboard.net/BasicDefense.html>.

HADZOVIC, M., P. ILIC, A. LILIC a M. STANKOVIC. The Effects of a Knee Joint Injury Prevention Program on Young Female Basketball Players: A Systematic Review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2020, **4**(1), 51–56. 10.26773/jaspe.200109.

HAMILTON, Ann, Ron BALNAVE, Roger ADAMS. Grip strength testing reliability. *Journal of Hand Therapy*, 1994, **7**(3), 163-170. [https://doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80058-5](https://doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80058-5).

HODGES, Paul W. a S. C. GANDEVIA. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *The Journal of Physiology*. 2000, **522**(1), s. 165-175. DOI: 10.1111/j.1469-7793.2000.t01-1-00165.xm.

HOLAŇOVÁ, R., J. KRHUT, I. MUROŇOVÁ. Funkční vyšetření pánevního dna. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, č. 2, s. 87-90. ISSN 1211-2658.

HONOVÁ, K. Activation of the deep stabilization system with the use of modern fitness aids (BOSU®, FLOWIN®, TRX®). *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 2012, 19(1), 42–46 [cit. 2024-04-19]. ISSN 12112658.

HOŠKOVÁ, Blanka. *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033787-7.

CHEN, Haiping. Physical training applied to injury prevention in basketball. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2023, 29: e2022\_0489. Dostupné z: [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0489](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0489).

JAČISKO, Jakub, Martin STRIBRNY, Jakub NOVÁK, Andrew BUSCH, Pavel CERNY, Pavel KOLÁŘ a Alena KOBESOVA. Correlation between palpatory assessment and pressure

sensors in response to postural trunk tests. *Isokinetics and Exercise Science*. 2020 [online]. 29, 1–10. doi:10.3233/IES-205238.

JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Praha: GRADA, 2004, 325 s. ISBN 80247-0722-5.

JAVŮREK, J., V. STÁREK a L. SMOLÍKOVÁ. *Kompenzační cvičení v rámci regenerace sil mladých sportovců*. Praha: Sportpropag ČSTV ČÚV, 1986. 83 s.

JEBAVÝ, Radim, Jiří BALÁŠ a Helena VOMÁČKOVÁ et al. The Effect of Traditional and Stabilization-Oriented Exercises on Deep Stabilization System Function in Elite Futsal Players. *Sports* [online]. 2020, 8(12), 1-10 [cit. 2024-03-20]. DOI: 10.3390/sports8120153.

KAUSHIK, N., M. SHARMA a G. CHAUDHARY. Causes and prevention of injuries among basketball players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*. 2023, 8(1), 294-298. ISSN 2456-0057. DOI: <https://doi.org/10.22271/journalofsport.2023.v8.i1e.2723>.

KEERTHI KUMAR, M.; SUNDAR RAJ, U. R. S. Effect of plyometric and weight training programs on vertical jump in female basketball players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2016, 3.3: 25-27. Dostupné z: <https://www.kheljournal.com/archives/2016/vol3issue3/PartA/3-2-61-308.pdf>.

KOBESOVÁ, Alena a Pavel KOLÁŘ. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2013, 18(1), s. 23-33. DOI: 10.1016/j.jbmt.2013.04.002.

KOBESOVÁ, Alena, Petra VALOUCHOVÁ a Pavel KOLÁŘ. Dynamic Neuromuscular Stabilization: Exercises based on developmental kinesiology models. In: LIEBENSON, Craig. *Functional Training Handbook*. Philadelphia: Wolters & Kluwer, 2014, s. 25-51.

KOBESOVA, A., P. DAVIDEK, C. E. MORRIS, et al. Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [online]. 2020, 24(3), 84-95. DOI:

10.1016/j.jbmt.2020.01.009.

ISSN

13608592.

Dostupné

z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859220300231>.

KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001, **8**(4), s. 152-164. ISSN 1211-2658.

KOLÁŘ, Pavel. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi* [online]. 2002, č.3 [cit. 2024-03-12], s. 106-109. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://www.solen.cz/savepdfs/ped/2002/03/05.pdf>.

KOLÁŘ, P. a K. LEWIT. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. 2005, č. 5, s. 270-275. ISSN 12131814.

KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, **13**(4), s. 155-170. ISSN 1211–2658.

KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: 2007, **14**(1), s. 3-17. ISSN 12112658.

KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 2009, ISBN 978-807262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel a Alena KOBESOVÁ. *Kolar's approach to Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) a developmental kinesiology approach for pain, dysfunction and optimal performance*, 2010, In: [rehabps.cz](http://rehabps.cz). [Online].

KOLÁŘ, Pavel, Alena KOBESOVÁ, Petra VALOUCHOVÁ a Petr BITNAR. Dynamic Neuromuscular Stabilization: treatment methods. In: CHAITOW, Leon, Christopher GILBERT a Dinah BRADLEY. *Recognizing and Treating Breathing Disorders: A Multidisciplinary Approach*. Churchill Livingstone: Elsevier, 2014, 299 s. ISBN 978-0-7020-4980-4.

KONG, Dezhi. Causes and prevention of sports injuries in youth basketball. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2023, 29: e2022\_0484. Dostupné z: [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0484](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0484).

LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika, s.r.o., 2003. 411 s. ISBN 80-88645-04-5.

MACK, C. D. The Establishment and Refinement of the National Basketball Association Player Injury and Illness Database. *Journal of Athletic Training (Allen Press)*, 2019, **54**(5), 466–471.

MAČKOVIĆ, Samir, Haris POJSKIĆ a Edin UŽIČANIN. The differences between perimeter and post basketball players in some aerobic and anaerobic parameters. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 2012, **9**(1). Dostupné z: [https://www.academia.edu/111554701/The\\_Differences\\_Between\\_Perimeter\\_and\\_Post\\_Basketball\\_Players\\_in\\_Some\\_Aerobic\\_and\\_Anaerobic\\_Parameters?uc-sb-sw=114670702](https://www.academia.edu/111554701/The_Differences_Between_Perimeter_and_Post_Basketball_Players_in_Some_Aerobic_and_Anaerobic_Parameters?uc-sb-sw=114670702).

McGILL, Stuart M., Sylvain GRENIER, Natasa KAVCIC a Jacek CHOLEWICKI. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003, **13**(4), s. 353-359. DOI: 10.1016/s1050-6411(03)00043-9.

MCLEOD, Tamara C. Valovich, et al. Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *Journal of sport rehabilitation*, 2009, **18**(4), 465-481. DOI: 10.1123/jsr.18.4.465.

MILIĆ, Zoran. The Effects of Neuromuscular Stabilization on Increasing the Functionality and Mobility of the Locomotor System. *SPORTS SCIENCE AND HEALTH* [online]. 2020, **19**(1), 54–59. ISSN 2232-822X. Dostupné z: doi:10.7251/SSH2001054M.

MINGHELLI, Beatriz, et al. Musculoskeletal injuries in basketball players Southern Portugal: Epidemiology and risk factors. *Northern clinics of Istanbul*, 2022, **9**(1), 14-22. doi:10.14744/nci.2021.21549.

MORENO-PÉREZ, Victor, et al. Training and competition injury epidemiology in professional basketball players: A prospective observational study. *The Physician and Sportsmedicine*, 2023, **51**(2), 121-128. <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.2000325>.

MOSTAFAEE, N., A. DIVANDARI et al. Shoulder and scapula muscle training plus conventional physiotherapy versus conventional physiotherapy only: a randomized controlled

trial of patients with lateral elbow tendinopathy. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2020 [cit. 2024-04-24]. ISSN 15325040. Dostupné z: <https://www-tandfonlinecom.ezproxy.is.cuni.cz/doi/full/10.1080/09593985.2020.1821417>.

NAŇKA, O. a M. ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*, 2. dopl.a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009, 416 s. ISBN: 978-7262-612-0.

NIKOLIC, Ana. Plyometric basketball training. *Turkish Journal of Kinesiology*, 2018, **4**(4), 101-105. <https://doi.org/10.31459/turkjin.468867>.

NOVAK, Jakub, Andrew BUSCH, Pavel KOLAR a Alena KOBESOVA. Postural and respiratory function of the abdominal muscles: a pilot study to measure abdominal wall activity using belt sensors. *Isokinetics and Exercise Science* [online]. 2021, **29**(2), 175–184. ISSN 0959-3020. Dostupné z: doi:10.3233/IES-203212.

PANJABI, Manohar M., et al. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of spinal disorders*, 1992, 5: 390-390.

RICHARDSON, C., P. HODGES, a J. HIDES, J. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization*. Churchill Livingstone. 2004. ISBN 0-443-07293-0.

RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: Diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0237-1.

SAFAROVA, Marcela, Alena KOBESOVA a Pavel KOLAR, Pavel. Dynamic neuromuscular stabilization and the role of central nervous system control in the pathogenesis of musculoskeletal disorders. *Oxford Textbook of Musculoskeletal Medicine*, 2015, 2: 213-259.

SALLIS, R. E., et al. Comparing sports injuries in men and women. *International journal of sports medicine*, 2001, **22**(6), 420-423. DOI: 10.1055/s-2001-16246.

SHARMA, Kiran a A. YADAV. Dynamic neuromuscular stabilization-a narrative. *International Journal of Health Sciences and Research*, 2020, **10**(9), 221-31. ISSN: 2249-9571. Dostupné z: [https://www.ijhsr.org/IJHSR\\_Vol.10\\_Issue.9\\_Sep2020/IJHSR\\_Abstract.029.html](https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.10_Issue.9_Sep2020/IJHSR_Abstract.029.html).

STOKES, Ian AF., GARDNER-MORSE, Mack G. a HENRY, Sharon M. Abdominal muscle activation increases lumbar spinal stability: analysis of contributions of different muscle groups. *Clinical biomechanics*, 2011, **26**(8), 797-803. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2011.04.006.

SUCHOMEL, T., a D. LISICKÝ. Progresivní dynamická stabilizace bederní páteře. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2004. č. 3, s. 128-136. ISSN 12112658.

SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 3, s. 112-124, ISSN: 1211-2658.

ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. *Funkce – diagnostika – terapie hlubokého stabilizačního systému*. 1. vyd. Čelákovice: Rehaspring, 2010. ISBN 978-802-5477-366.

TAYLOR, Jeffrey B., FORD, Kevin R., NGUYEN, Anh-dung, TERRY, Lauren N. a HEGEDUS, Eric J. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball. *Sports health* [online]. Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2015, **7**(5), 392-398 [cit. 2023-07-31]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738115593441.

TKADLECOVÁ, L., 2020. Za vším hledej core. In: *ljfit.cz*. 14. 11. 2020 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.ljfit.cz/l/za-vsím-hledej-core/>.

TLAPÁK, P., *Posilování kloubní kondice*, Arsci Praha: 2014. ISBN 978-80-7420-037-3.

VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (I. část) terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 4, 2002, s. 115–121. ISSN 1211 2658.

VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1995. 85 s. ISBN 382-118-95.

VÉLE, František. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9.

VOJTA, V. a A. PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada. 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.

WHITE, Peta E., et al. Ensuring implementation success: how should coach injury prevention education be improved if we want coaches to deliver safety programmes during training sessions? *British journal of sports medicine*, 2014, **48**(5), 402-403. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091987>.

WOOD, R., 2008 Vertical Jump Test. In: *topendsports.com*. 2020 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.topendsports.com/testing/tests/vertjump.htm>.

ZHANG, Bowen. Portable Exercise Equipment for Chinese Middle School Students to Stimulate Their Interest in Exercise. *Rochester Institute of Technology*, 2022. Dostupné z: <https://repository.rit.edu/theses/11154/>.



## 7 Seznam zkratek

AA – alergologická anamnéza  
ABD – abdukce  
ADD – addukce  
bilat. – bilaterálně  
BMI – Body Mass Index  
C – krční (cervikální) oblast  
CNS – centrální nervová soustava  
cm – centimetr  
Cp – krční páteř  
C/Th – cervikothorakální přechod  
č.- číslo  
Dors. – dorzální  
DK – dolní končetina  
DNS – Dynamická Neuromuskulární Stabilizace  
et. al. – et alii  
EU – Evropská unie  
EX – extenze  
FA – farmakologická anamnéza  
FX – flexe  
GA – gynekologická anamnéza  
HDP – hrubý domácí produkt  
HK – horní končetina  
HSSP – hluboký stabilizační systém páteře  
kg – kilogram  
kl. – kloub  
L – levá strana  
LDK – levá dolní končetina  
LFX – lateroflexe  
LHK – levá horní končetina  
lig. – ligamentum  
Lp – bederní (lumbální) páteř  
m. – musculus

mm. – musculi  
n. – nervus  
nn. – nervi  
NO – nynější onemocnění  
OA – osobní anamnéza  
Obr. – obrázek  
P – pravá strana  
P. – pacientka  
PDK – pravá dolní končetina  
PHK – pravá horní končetina  
Plant. - plantární  
RA – rodinná anamnéza  
ROM – Range Of Motion  
S – křížová (sakrální) oblast  
SA – sportovní anamnéza  
SIAS – spina iliaca anterior superior  
SIPS – spina iliaca posterior superior  
SPA – sociálně pracovní anamnéza  
sv. - sval  
T. – test  
Th/L – thorakolumbální přechod  
Thp – hrudní páteř  
TJ – tělovýchovná jednotka  
tzv. – tak zvaný  
VAS – vizuální analogová škála bolesti  
VR – vnitřní rotace  
ZR – zevní rotace

## 8 Seznam obrázků, tabulek a příloh

### Seznam obrázků

Obr. č. 2.1. Hluboký stabilizační systém páteře (Tkadlecová, 2020) .....	7
Obr. č. 2.2. Poloha v leže na břicho (Kolář, 2009).....	13
Obr. č. 2.3. Poloha šermíře v leže na zádech (Kolář, 2009).....	13
Obr. č. 2.4. Opěrná báze loket – loket – symfýza (Kolář, 2009).....	13
Obr. č. 2.5. Otáčení ze zad na břicho (Kolář, 2009).....	14
Obr. č. 2.6. Opora o dlaně (Kolář, 2009).....	14
Obr. č. 2.7. Zapojení svalů při střelbě ve výskoku (Bernaciková et al., 2010).....	19
Obr. č. 2.8. Obranný pohyb (Gels, 2001).....	19
Obr. č. 3.1. Výchozí pozice Dřepu (vlastní).....	25
Obr. č. 3.2. Konečná pozice Dřepu (vlastní).....	25
Obr. č. 3.3. Výchozí pozice Brouka (vlastní).....	25
Obr. č. 3.4. Konečná pozice Brouka (vlastní).....	25
Obr. č. 3.5. Výchozí pozice Medvěda(vlastní).....	26
Obr. č. 3.6. Nadzvedávání horní končetiny (vlastní).....	26
Obr. č. 3.7. Nadzvedávání dolní končetiny(vlastní).....	26
Obr. č. 3.8. Nákrok kontralaterálních končetin(vlastní).....	26
Obr. č. 3.9. Výchozí pozice Planku na míči (vlastní).....	27
Obr. č. 3.10. Pohyb kolene k míči (vlastní).....	27
Obr. č. 3.11. Výchozí pozice Přepadávaného výpadu na bosu (vlastní).....	27
Obr. č. 3.12. Postupné naklánění nad bosu (vlastní).....	27
Obr. č. 3.13. Vykročení na bosu (vlastní).....	28
Obr. č. 3.14. Dokročení na bosu a stabilizace(vlastní).....	28
Obr. č. 3.15. Výchozí pozice Skoku do strany (vlastní).....	28
Obr. č. 3.16. Konečná pozice Skoku do strany (vlastní).....	28
Obr. č. 3.17. Výchozí pozice Dynamického švihů (vlastní).....	29
Obr. č. 3.18. Konečná pozice Dynamického švihů (vlastní).....	29
Obr. č. 3.19. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK (Wood, 2008).....	30
Obr. č. 3. 20. Dynamometr (vlastní).....	31

## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 3.1. Vyšetření pánve (vlastní).....	32
Tabulka č. 3.2. Délky horních i dolních končetin (vlastní).....	32
Tabulka č. 3.3. Obvody částí horní končetin (vlastní).....	33
Tabulka č. 3.4. Obvody částí dolních končetin (vlastní).....	33
Tabulka č. 3.5. Vyšetření svalové síly HK (vlastní).....	33
Tabulka č. 3.6. Vyšetření svalové síly DK (vlastní).....	34
Tabulka č. 3.7. Vyšetření svalové síly DK - výstupní vyšetření (vlastní).....	38
Tabulka č. 3.8. Výsledky testů elevace paží, fx kyčel. kl. a v poloze na čtyřech (vlastní).....	42
Tabulka č. 3.9. Výsledky testů hluboký dřep, medvěd a diferenciacie na čtyřech (vlastní).....	43
Tabulka č. 3.10. Výsledky výkonnostních testů (vlastní).....	44

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1. Kazuistika pacientky 2.....	67
Příloha č. 2. Kazuistika pacientky 3.....	76
Příloha č. 3. Kazuistika pacientky 4.....	85
Příloha č. 4. Kazuistika pacientky 5.....	94
Příloha č. 5. Brožura.....	104
Příloha č. 6. Informovaný souhlas.....	107

## 9 Přílohy

*Příloha č. 1.*

### **Kazuistika pacientky 2**

#### **Identifikační údaje**

žena, 16 let (2007)

#### **Anamnéza**

**NO:** nevýznamná

**OA:** vyvrtnuté hlezenní klouby, bolest kolen bilaterálně z důvodu přetížení (březen 2023)

**AA:** trávy

**FA:** nevýznamná

**RA:** bez významných onemocnění

**SPA:** studentka 2. ročníku sportovního gymnázia

**SA:** basketbal – momentálně 6-8x týdně, 8 let

**GA:** nevýznamná

**Kompenzační pomůcky:** žádné

**Předchozí rehabilitace:** žádné

#### **Vstupní kineziologické vyšetření**

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 20. 9. 2023

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** cítí se dobře, bez větších potíží

#### **Aspekční vyšetření**

**Somatotyp:** ektomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** žádné

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírná valgozita hlezenních kloubů bilaterálně, pately symetrické, SIAS symetrické, L taile lehce větší, mírná elevace P ramene, výraznější kontura m. SCM bilat.

- **zezadu:** bérce i stehna symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lopatky symetrické
- **zboku:** protrakce ramen a hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

**Kůže a podkoží:** v normě, bez patologického nálezu

**Hypertonické svalstvo:** m. SCM bilat., m. trapezius bilat., m. levator scapulae bilat.

**Hypotonické svalstvo:** gluteální svaly bilat., mezilopatkové svaly bilat.

*Tabulka č.1 – vyšetření pánve*

poloha hřebenů kostí kyčelních	symetrické
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není

### Antropometrie

65 kg, 175 cm, BMI 21,2

*Tabulka 2 – délky horních i dolních končetin*

	P	L
HK	59 cm	59 cm
DK	93 cm	93 cm

*Tabulka 3 – obvody částí horních končetin*

	P	L
Paže	27 cm	26 cm
Předloktí	25 cm	25 cm

Tabulka 4 – obvody částí dolních končetin

	P	L
Stehno	50 cm	51 cm
Bérec	36 cm	37 cm

### Dynamické vyšetření

#### Vyšetření páteře:

Předklon: omezené rozvíjení bederní páteře

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost**: + 5 cm

**Schoberova vzdálenost**: + 3,5 cm

**Stiborova vzdálenost**: + 6 cm

**Ottova inklinální vzdálenost**: + 4 cm

**Ottova reklinální vzdálenost**: - 2 cm

**Čepojova vzdálenost**: + 3 cm

#### Vyšetření svalové síly dle Jandy:

Tabulka 5 – vyšetření svalové síly HK

HK	L	P
FX ramene	5	5
EX ramene	5	5
ABD ramene	5	5
VR ramene	5	5
ZR ramene	5	5
FX lokte	5	5
EX lokte	5	5
Supinace	5	5
Pronace	5	5

Tabulka 6 – vyšetření svalové síly DK

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5
VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
FX kolene	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:** bez patologického nálezu

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje horní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě bez obtíží

**Vyšetření chůze:** stabilní, rychlá, délka a výška kroku symetrická, souhyb HK normální

**Vyšetření zkrácených svalů**

Mírné zkrácení m. triceps surae a hamstringů bilat., jinak bez větších zkrácení.

**Vyšetření hypermobility**

Mírná hypermobilita loketních kloubů bilat.

**Základní neurologické vyšetření**

**Vyšetření taxy:** bez patologického nálezu

**Vyšetření povrchového čítí:** bez patologického nálezu

**Vyšetření hlubokého čítí:** bez patologického nálezu

**Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží:** mírný kraniální posun hrudníku, mírná lordotizace Th/L přechodu, bez protrakce a elevace ramenních pletenců, bilaterálně symetrické



**2. Test flexe kyčelního kloubu:** kyčelní kl. neflektované DK jde do výrazné VR bilat., rotace pánve na stranu flektované DK bilat., hyperaktivita m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat., mírná kyfotizace, LFX a rotace trupu na stranu neflektované DK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, oslabená aktivita laterodorzální porce břišní stěny

**3. Test v poloze na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., ADD lopatek bilat., výraznější kyfotizace Thp

**4. Test hluboký dřep:** váha na přední části chodidla a výrazné zatížení mediálních hran bilat., celkově větší váha na LDK, valgozita kolenních kl. bilat., protrakce ramen i hlavy, mírná LFX trupu doprava, hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L bilat.

**5. Test medvěd:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., kyfotizace Thp, retroverze pánve, mírná scapula alata bilat., mírná valgozita hlezen – zejména vpravo, celkově větší váha na LDK

**6. Test diferenciacie na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, hyperextenze loketních kl. bilat., kyfotizace Thp, rotace pánve při odlehčení DK bilat., přesun těžiště nad stojnou DK bilat.

### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 28,3 kg

LDK: 36,3 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 246,3 cm

LDK: 251,3 cm

Odrazová DK: levá

#### **4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 29,5 kg

LHK: 30,8 kg

Lateralita: pravačka

#### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo nedostatečné zapojení svalů HSSP s výrazným horním hrudním dýcháním a pouze mírnou aktivitou bránice. Celkově hráčka více zatěžuje LDK, což bylo viditelné při testech dřep a medvěd a zároveň byl tento nález prokázán i stojem na dvou vahách, kdy LDK zatěžuje o 6 kg více. LDK je také nohou odrazovou a do výšky se z ní odrazí o 5 cm výše. Dále bylo zjištěno omezení rozvíjení bederní páteře, mírná valgozita hlezen, elevace P ramene, protrakce ramen i hlavy, mírná hypermobilita loketních kloubů, zkrácení m. triceps surae a hamstringů. Zvýšený tonus byl nalezen u svalů m. SCM, m. trapezius a m. levator scapulae bilat. Hypotonus naopak u gluteálních a mezilopatkových svalů.

**Subjektivně:** Výše vyšetřené patologie hráčku nijak netrápí a sama se cítí v pořádku bez větších obtíží.

### **Fyzioterapeutická intervence**

#### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP a svalové dysbalance, proto jsou cíle zaměřeny zejména na tuto problematiku a patologie s nimi spojené.

- Více aktivně zapojit bránici i ostatní svaly HSSP
- Úprava dechového stereotypu se zaměřením na dolní hrudní dýchání.
- Rovnoměrné rozložení váhy na DK a symetrizace síly odrazu.
- Zlepšení rozvíjení bederní páteře.
- Úprava protrakce ramen i hlavy.
- Posílení gluteálních a mezilopatkových svalů

#### **Plán fyzioterapeutické intervence**

**Krátkodobý plán:** Správné zapojení bránice a celkově větší aktivita HSSP, symetrizace rozložení váhy na DK a síly odrazu, posílení gluteálních a mezilopatkových svalů.

**Dlouhodobý plán:** Úprava dechového stereotypu a nácvik dechové vlny, zlepšení rozvíjení bederní páteře, úprava protrakce ramen a hlavy.

### **Návrh terapie**

Jak je výše zmíněno, tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP, proto se návrh terapie a její provedení věnuje pouze této problematice. Terapie byla navržena v kapitole 3.3. *Manuál fyzioterapeutické intervence*.

### **Provedení terapie**

**20. 9. 2023** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Cvičení bylo názorně ukázáno, vysvětleno a hráčka byla korigována u jednotlivých cviků. Dále byla poučena, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že má cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měla provádět přibližně pětkrát.

Následně bylo cvičení určeno k autoterapii, kterou hráčka prováděla 3x týdně po dobu 5 měsíců. Během této doby byly provedeny dvě kontroly. Mimo tyto dvě kontroly hráčka cvičila pod dohledem basketbalového trenéra, kterému bylo taktéž vysvětleno, jak má hráčka správně cvičit.

**6. 10. 2023** proběhla první kontrola, zda hráčka provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná korekce. Mírná korekce byla nutná zejména při *Dřepu* a *Medvědovi*, kdy hráčka stále více zatěžovala LDK a kolenní klouby byly v mírném valgózním postavení. Celkově se cítila dobře a všem korekcím porozuměla.

**8.12. 2023** byla provedena druhá kontrola, kdy už u hráčky nebyly nutné větší korekce. Sama udává subjektivní zlepšení při provádění všech cviků.

### **Výstupní kineziologické vyšetření**

Pro stručnost a přehlednost budou ve výstupním kineziologickém rozboru uvedeny zejména údaje těch vyšetření, u kterých došlo ke změnám od vstupního vyšetření, a konkrétně rozepsány testy HSSP a výkonnostní testy. U testů HSSP jsou změny vyznačeny tučně.

### **Status praesens**

**Datum vyšetření:** 14. 2. 2024

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** cítí se dobře, bez větších potíží

### Aspekční vyšetření

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírná valgozita hlezenních kloubů bilaterálně, pately symetrické, SIAS symetrické, taile symetrické, ramena symetrická, výraznější kontura m. SCM bilat.
- **zezadu:** bérce i stehna symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lopatky symetrické
- **zboku:** lehká protrakce ramen a hlavy

### Palpační vyšetření

**Hypotonické svalstvo:** snížení hypotonu gluteálních a mezilopatkových svalů bilat.

### Dynamické vyšetření

**Vyšetření páteře:**

Předklon: bez patologického nálezu

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost:** + 5 cm

**Schoberova vzdálenost:** +5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +7,5 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +4 cm

**Ottova reklinální vzdálenost:** -2 cm

**Čepojova vzdálenost:** +3 cm

**Vyšetření dechového stereotypu:** symetrizace dechu, bez převažujícího horního hrudního dýchání

### Vyšetření HSSP

**1. Test elevace paží:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** kyčelní kl. neflektované DK jde do **mírné** VR bilat., **bez** rotace pánve, **lehká** hyperaktivita m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat.,

**bez kyfotizace, LFX a rotace trupu** na stranu neflektované DK, **bez výrazné hyperaktivity** paravertebrálních svalů Thp,

**3. Test v poloze na čtyřech: rovnoměrná opora HK**, bez hyperextenze loketních kl. bilat. a ADD lopatek bilat., mírná VR ramenních kl., **mírná** kyfotizace Thp

**4. Test hluboký dřep: rovnoměrná opora DK**, **bez valgozity kolenních kl. bilat.**, protrakce ramen i hlavy, **bez LFX trupu**, **bez výrazné hyperaktivity** paravertebrálních svalů Th/L bilat.

**5. Test medvěd: rovnoměrná opora HK**, **bez** hyperextenze loketních kl. bilat., mírná VR ramenních kl., **mírná** kyfotizace Thp, **bez** retroverze pánve, **bez** scapula alata bilat., **rovnoměrná opora DK**

**6. Test diferenciacie na čtyřech: rovnoměrná opora HK**, **bez** hyperextenze loketních kl. bilat., **mírná** kyfotizace Thp, **bez** rotace pánve při odlehčení DK bilat.

### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 34,1 kg

LDK: 31,3 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 245,3 cm

LDK: 249,3 cm

Odrazová DK: levá

**4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 30 kg

LHK: 30,1 kg

Lateralita: pravačka

## **Závěr kazuistiky**

Pacientka plně spolupracovala a cvičení poctivě prováděla. Celkově se cítí dobře, bez větších potíží. Z hlediska postury u hráčky došlo k symetrizaci ramen a tailí a zmenšení protrakce hlavy a ramen. Znatelné bylo i posílení gluteálních a mezilopatkových svalů. Zároveň došlo k symetrizaci dechu bez převažování horního hrudního dýchání a zlepšení rozvíjení bederní páteře. Z testů HSSP vyplývá, že se hráčce podařilo tyto svaly správně aktivovat a odstranila řadu patologií viditelných při vstupním vyšetření. Docílila rovnoměrné opory o HK i DK, snížila se kyfotizace Thp, rotace trupu i pánve a došlo i ke zmenšení tonu paravertebrálních svalů. U výkonnostních testů bylo zlepšení u testu stoje na dvou vahách, kdy došlo k symetrizaci rozdílu z původních 8 na 2,8 kg. Zlepšení jednotlivých testů je konkrétně rozepsáno v kapitole 3.6. *Výsledky*. Hráčka má v plánu se cvičením dále pokračovat.

*Příloha č. 2.*

## **Kazuistika pacientky 3**

### **Identifikační údaje**

žena, 18 let (2005)

### **Anamnéza**

**NO:** bolest podélné klenby bilat., převažuje vlevo (VAS 3/10)

**OA:** 2x záněty P kolene půl roku po sobě (před 4 lety), vadné držení těla

**AA:** roztoči, ořechy, čokoláda

**FA:** nevýznamná

**RA:** bez významných onemocnění

**SPA:** studentka 3. ročníku sportovního gymnázia

**SA:** basketbal – momentálně 6-8x týdně, 9 let

**GA:** nevýznamná

**Kompenzační pomůcky:** dříve patelární páska, nyní žádné

**Předchozí rehabilitace:** před 5 lety docházela na rehabilitaci po dobu 2 měsíců z důvodu vadného držení těla (hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Lp)

## **Vstupní kineziologické vyšetření**

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 20. 9. 2023

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** bolest podélné klenby bilat. při zátěži

### Aspekční vyšetření

**Somatotyp:** mezomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** žádné

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** bérce symetrické, stehna symetrická, SIAS symetrické, taile symetrické, mírná elevace P ramene
- **zezadu:** gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, mírný hypertonus paravetrtebrálních svalů v oblasti Lp, lehký úklon trupu doleva, taile symetrické, mírná elevace P lopatky i ramene
- **zboku:** pánev v anteverzi, zvětšená lordóza Lp, mírně zvětšená kyfóza Thp, protrakce ramen a hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

**Kůže a podkoží:** v normě, bez patologického nálezu

**Hypertonické svalstvo:** m. trapezius bilat., m. levator scapulae bilat., mm. pectorales bilat. paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat., horní část m. rectus abdominis bilat., m iliopsoas bilat.

**Hypotonické svalstvo:** mezilopatkové svaly bilat., gluteální svaly bilat., spodní část břišního svalstva bilat.

*Tabulka 1 – vyšetření pánve*

poloha hřebenů kostí kyčelních	symetrické
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není

## Antropometrie

65 kg, 165 cm, BMI 23,8

*Tabulka 2 – délky horních i dolních končetin*

	P	L
HK	53 cm	53 cm
DK	82 cm	82 cm

*Tabulka 3 – obvody částí horních končetin*

	P	L
Paže	28,5 cm	27 cm
Předloktí	24,5 cm	24,5 cm

*Tabulka 4 – obvody částí dolních končetin*

	P	L
Stehno	52 cm	52 cm
Bérec	35 cm	36 cm

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

Předklon: bez patologického nálezu

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost:** 0

**Schoberova vzdálenost:** +5,5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +10,5 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +4,5 cm

**Ottova reklinační vzdálenost:** -3 cm

**Čepojova vzdálenost:** +3,5 cm



### **Vyšetření svalové síly dle Jandy:**

*Tabulka 5 – vyšetření svalové síly HK*

HK	L	P
FX ramene	5	5
EX ramene	5	5
ABD ramene	5	5
VR ramene	5	5
ZR ramene	5	5
FX lokte	5	5
EX lokte	5	5
Supinace	5	5
Pronace	5	5

*Tabulka 6 – vyšetření svalové síly DK*

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5
VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:** bez patologického nálezu

**Vyšetření dechového stereotypu:** značně převažuje břišní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě bez obtíží

**Vyšetření chůze:** stabilní, rychlá, délka a výška kroku symetrická, souhyb HK normální, více zatěžuje malíkovou hranu chodidla bilaterálně

### **Vyšetření zkrácených svalů**

Mm. pectorales bilat., jiank bez větších svalových zkrácení.

## **Vyšetření hypermobility**

Mírná hypermobilita kolenních kloubů bilat.

## **Základní neurologické vyšetření**

**Vyšetření taxy:** bez patologického nálezu

**Vyšetření povrchového čítí:** bez patologického nálezu

**Vyšetření hlubokého čítí:** bez patologického nálezu

## **Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží:** mírný kraniální posun hrudníku, bez lordotizace Th/L přechodu, bez protrakce a elevace ramenních pletenců, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** pravý kyčelní kl. jde při FX do ZR, kyčelní kl. neflektované DK jde do VR bilat., rotace pánve na stranu flektované DK bilat., hyperaktivita horní části m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat., mírná EX v přechodu Th/L, LFX trupu na stranu neflektované DK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, oslabená aktivita laterodorzální porce břišní stěny

**3. Test v poloze na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., ADD lopatek bilat., hypertonus paravertebrálních svalů Thp bilat., lordotizace Lp

**4. Test hluboký dřep:** mírně větší zatížení mediálních hran chodidel, hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L bilat., protrakce a elevace ramen

**5. Test medvěd:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, váha celkově více na PHK, mírně větší zatížení mediálních hran chodidel, hyperextenze loketních kl. bilat., kyfotizace Thp, VR ramenních kl. bilat., protrakce hlavy

**6. Test diferenciacie na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení na kořenech dlaní, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., výrazná kyfotizace Thp, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., výrazná rotace pánve i trupu při odlehčení DK bilat., přesun těžiště nad stojnou DK bilat.

## Výkonnostní testy

**1. Stoj na jedné noze:** pozitivní Trendelenburg bilat.

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 31 kg

LDK: 34,5 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 229 cm

LDK: 231 cm

Odrazová DK: levá

**4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 31,5 kg

LHK: 30 kg

Lateralita: pravačka

## Závěr vstupního vyšetření

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo nedostatečné zapojení svalů HSSP s výrazným břišním dýcháním. Celkově hráčka při testování medvěda a dřepu více zatěžuje PDK a mediální hrany chodidel. Při testu v poloze na čtyřech má nerovnoměrnou oporu o HK, kdy výrazně zatěžuje kořeny dlaní. Dále byla zjištěna mírná elevace P ramene i lopatky, mírná lateroflexe trupu doleva, anteverze pánve, hyperlordóza Lp, zvětšená kyfóza Thp, protrakce ramen i hlavy, hypermobilita kolenních kloubů a výrazné zkrácení mm. pectorales bilat. Zvýšený tonus byl nalezen u horních fixátorů lopatek, mm. pectorales, paravertebrálních svalů Th/Lp, horní části m. rectus abdominis a m. iliopsoas bilat. Mezi hypotonické svaly naopak patří mezilopatkové svaly, spodní část břišního svalstva i gluteální svaly, což bylo prokázáno i pozitivním Trendelenburgovým příznakem bilat.

**Subjektivně:** Hráčku celkově nejvíce trápí bolest podélné klenby bilat. při zátěži a vadné držení těla.

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP a svalové dysbalance, proto jsou cíle zaměřeny zejména na tuto problematiku a patologie s nimi spojené.

- Více aktivně zapojit svaly HSSP a úprava dechového stereotypu.
- Symetrizace rozložení zátěže na HK i DK.
- Zmírnění bolesti podélné klenby bilat.
- Korekce vadného držení těla
- Posílení mezilopatkových, gluteálních a břišních svalů

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

**Krátkodobý plán:** Správná aktivita svalů HSSP, symetrizace rozložení zátěže na HK a DK a zmírnit bolest podélné klenby, posílení mezilopatkových, gluteálních a břišních svalů.

**Dlouhodobý plán:** korekce vadného držení těla, úprava dechového stereotypu

### **Návrh terapie**

Jak je výše zmíněno, tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP, proto se návrh terapie a její provedení věnuje pouze této problematice. Terapie byla navržena v kapitole *3.3. Manuál fyzioterapeutické intervence.*

### **Provedení terapie**

**20. 9. 2023** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Cvičení bylo názorně ukázáno, vysvětleno a hráčka byla korigována u jednotlivých cviků. Dále byla poučena, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že má cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měla provádět přibližně pětkrát.

Následně bylo cvičení určeno k autoterapii, kterou hráčka prováděla 3x týdně po dobu 5 měsíců. Během této doby byly provedeny dvě kontroly. Mimo tyto dvě kontroly hráčka cvičila pod dohledem basketbalového trenéra, kterému bylo taktéž vysvětleno, jak má hráčka správně cvičit.

**6. 10. 2023** proběhla první kontrola, zda hráčka provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná korekce. Mírná korekce byla nutná zejména při *Broukovi*, kdy se hráčce dokonale nedařilo rotovat celým trupem jako celkem a při *Medvědovi*, kdy stále více zatěžovala kořeny dlaní. Celkově se cítila dobře a všem korekcím porozuměla.

**8. 12. 2023** byla provedena druhá kontrola, kdy už u hráčky nebyly nutné větší korekce. Zejména u *Brouka* jsem pozorovala výrazné zlepšení.

## Výstupní kineziologické vyšetření

Pro stručnost a přehlednost budou ve výstupním kineziologickém rozboru uvedeny zejména údaje těch vyšetření, u kterých došlo ke změnám od vstupního vyšetření, a konkrétně rozepsány testy HSSP a výkonnostní testy. U testů HSSP jsou změny vyznačeny tučně.

### Status praesens

**Datum vyšetření:** 14. 2. 2024

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, místem i časem

**Subjektivní stav:** podélné klenby momentálně nijak netrápí, bez větších potíží

### Aspekční vyšetření

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** bérce symetrické, stehna symetrická, SIAS symetrické, taile symetrické, ramena symetrická
- **zezadu:** gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, hypertonus paravetrtebrálních svalů v oblasti Lp, trup symetrický, taile symetrické
- **zboku:** pánev v anteverzi, zvětšená lordóza Lp, mírně zvětšená kyfóza Thp, lehká protrakce ramen a hlavy

### Palpační vyšetření

**Hypotonické svalstvo:** snížení hypotonu mezilopatkových, gluteálních i břišních svalů

**Vyšetření dechového stereotypu:** stále mírně převažuje břišní dýchání

### Vyšetření HSSP

**1. Test elevace paží:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu: bez rotací kyčelních kl.** flektované i neflektované DK, **bez rotace pánve**, hyperaktivita horní části m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat., **snížení EX v Th/L přechodu a LFX trupu** na stranu neflektované DK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L, **správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny**

**3. Test v poloze na čtyřech: rovnoměrná opora HK, bez hyperextenze loketních kl.** bilat., **bez VR ramenních kl. a ADD lopatek** bilat., hypertonus paravertebrálních svalů Th/L bilat., **omezení lordotizace Lp**

**4. Test hluboký dřep: rovnoměrné zatížení chodidel**, hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L bilat., **bez protrakce a elevace ramen**

**5. Test medvěd: rovnoměrná opora HK i DK, bez hyperextenze loketních kl.** bilat., **snížení kyfotizace Thp, VR ramenních kl.** bilat. **i protrakce hlavy**

**6. Test diferenciacie na čtyřech: rovnoměrná opora HK, bez hyperextenze loketních kl.** **snížení kyfotizace Thp, VR ramenních kl.** bilat., hyperaktivita paravertebrálních svalů Th/L bilat., **bez rotace pánve i trupu** při odlehčení DK bilat.

#### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 31,3 kg

LDK: 34,3 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 230 cm

LDK: 231,6 cm

Odrazová DK: levá

**4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 31,5 kg

LHK: 29,5 kg

Lateralita: pravačka

## **Závěr kazuistiky**

Pacientka plně spolupracovala a cvičení poctivě prováděla. Celkově se cítí dobře, podélné klenby ji momentálně netrápí. Z hlediska postury u hráčky došlo k symetrizaci ramen a trupu a zmenšení protrakce hlavy i ramen. Znatelné bylo i posílení gluteálních, břišních i mezilopatkových svalů. Stále mírně převažuje břišní dýchání. Z testů HSSP vyplývá, že se hráčce podařilo tyto svaly správně aktivovat a odstranila řadu patologií viditelných při vstupním vyšetření. Docílila rovnoměrné opory o HK i DK, zmenšila se rotace v kyčlích a pánvi při FX kyčelních kl., nedochází k LFX trupu, lordotizaci Lp, kyfotizaci Thp ani hyperextenzi loktů. U výkonnostních testů došlo ke zlepšení při stožení na jedné noze bilat., kdy nebyl patrný Trendelenburgův příznak. Zlepšení jednotlivých testů je konkrétně rozepsáno v kapitole 3.6. *Výsledky*. Hráčka má v plánu se cvičením dále pokračovat.

*Příloha č. 3.*

## **Kazuistika pacientky 4**

### **Identifikační údaje**

žena, 18 let (2005)

### **Anamnéza**

**NO:** bolest L ramenního kl. při rychlých pohybech (VAS 4/10), jinak ji výrazněji neomezuje

**OA:** před 4 lety 2x po sobě vykloubené L rameno po pádu při zápasech, vyvrtnuté hlezenní klouby (cca 5x P i L), před 2 lety zjištěn posun 1 krční a 3 hrudních obratlů mírně doprava

**AA:** srst, roztoči, plísň

**FA:** nevýznamná

**EA:** nevýznamná

**RA:** křečové žíly, jinak bez významných onemocnění

**SPA:** studentka 4. ročníku sportovního gymnázia

**SA:** basketbal – momentálně 6-8x týdně, 10 let; cvičení v posilovně 3-4x týdně

**GA:** nevýznamná

**Kompenzační pomůcky:** ortézy na hlezenní klouby, tejpky na L rameno

**Předchozí rehabilitace:** před 2 lety 1x týdně docházela na rehabilitaci kvůli posunu obratlů a bolesti zad, rehabilitace pomohla, nyní si sama cvičí doma

## Vstupní kineziologické vyšetření

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 20. 9. 2023

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, časem i místem

**Subjektivní stav:** bolest levého ramene při rychlém pohybu

### Aspekční vyšetření

**Somatotyp:** mezomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** žádné

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** bérce symetrické, L patela směřuje mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, L taile mírně větší, mírný úklon trupu doleva, ramena symetrická
- **zezadu:** bérce symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti Lp, lopatky symetrické
- **zboku:** pánev v antevertzi, zvětšená lordóza Lp, zvětšená kyfóza Thp, výrazný C/Th přechod, protrakce hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

**Kůže a podkoží:** v normě, bez patologického nálezu

**Hypertonické svalstvo:** m. SCM bilat., m. trapezius bilat., paravertebrální svaly v oblasti Th/Lp bilat., m. quadratus lumborum více vlevo, horní část m. rectus abdominis

**Hypotonické svalstvo:** gluteální svaly bilat., dolní část břišního svalstva bilat.

*Tabulka 1 – vyšetření pánve*

poloha hřebenů kostí kyčelních	P výš
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není



## Antropometrie

69 kg, 172 cm, BMI 23,3

Tabulka 2 – délky horních i dolních končetin

	P	L
HK	54 cm	54 cm
DK	88 cm	88 cm

Tabulka 3 – obvody částí horních končetin

	P	L
Paže	29 cm	28 cm
Předloktí	25 cm	24 cm

Tabulka 4 – obvody částí dolních končetin

	P	L
Stěhno	52 cm	52 cm
Bérec	36 cm	37 cm

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

Předklon: bez patologického nálezu

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost:** 0

**Schoberova vzdálenost:** +6,5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +9,5 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +4 cm

**Ottova reklinační vzdálenost:** -2,5 cm

**Čepojova vzdálenost:** +3 cm

### **Vyšetření svalové síly dle Jandy:**

*Tabulka 5 – vyšetření svalové síly HK*

HK	L	P
FX ramene	5	5
EX ramene	5	5
ABD ramene	5	5
VR ramene	5	5
ZR ramene	5	5
FX lokte	5	5
EX lokte	5	5
Supinace	5	5
Pronace	5	5

*Tabulka 6 – vyšetření svalové síly DK*

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5
VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
FX kolene	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:** bez patologického nálezu

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje dolní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě bez obtíží

**Vyšetření chůze:** stabilní, rychlá, délka a výška kroku symetrická, souhyb HK normální

### **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy**

Bez výraznějšího svalového zkrácení.

## **Vyšetření hypermobility**

Mírná hypermobilita loketních i kolenních kloubů bilat.

## **Základní neurologické vyšetření**

**Vyšetření taxy:** bez patologického nálezu

**Vyšetření povrchového čítí:** bez patologického nálezu

**Vyšetření hlubokého čítí:** bez patologického nálezu

## **Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží:** kraniální posun hrudníku, mírná lordotizace Th/L přechodu, mírná elevace ramenních pletenců, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** kyčelní kl. flektované DK jde do výrazné ZR bilat., rotace pánve na stranu flektované DK, laterální vychýlení pupku bilat., výrazná kyfotizace, LFX trupu na stranu neflektované DK výraznější při FX PDK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, oslabená aktivita laterodorzální porce břišní stěny

**3. Test v poloze na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., mírná LFX trupu doleva, lordotizace Lp

**4. Test hluboký dřep:** mírná lordotizace Lp, kyfotizace Thp, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., mírná LFX trupu doleva, protrakce ramen i hlavy

**5. Test medvěd:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, hyperextenze loketních kl. bilat., kyfotizace Thp, mírně odstáté lopatky bilat.

**6. Test diferenciacie na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, hyperextenze loketních kl. bilat., VR ramenních kl., kyfotizace Thp, rotace pánve a trupu při odlehčení zejména PDK, přesun těžiště nad stojnou DK bilat.

## **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

## **2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 35,4 kg

LDK: 33,8 kg

## **3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 242,6 cm

LDK: 240,3 cm

Odrázová DK: pravá

## **4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 43,4 kg

LDK: 46,6 kg

Lateralita: pravačka

## **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo nedostatečné zapojení svalů HSSP. Celkově hráčka v opoře o HK výrazně zatěžuje část hypothenaru, což bylo prokázáno při testech v poloze na čtyřech, medvědovi a testu diferenciaci na čtyřech. Zjištěna byla i mírná LFX trupu doleva, která byla viditelná při stoji i při testu dřepu a v poloze na čtyřech. Dále byla zjištěna antevertze pánve, hyperlordóza Lp, kyperkyfóza Thp, protrakce hlavy, vyšší poloha P hřebenu kosti kyčelní a hypermobilita loketních i kolenních kloubů. Zvýšený tonus byl nalezen u svalů m. SCM, m. trapezius bilat., paravertebrálních svalů Th/Lp, m. quadratus lumborum (více vlevo) a horní části m. rectus abdominis. Hypotonus naopak u gluteálních a dolní části břišních svalů.

**Subjektivně:** Celkově hráčku nejvíce trápí bolest ramene při rychlých pohybech.

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP a svalové dysbalance, proto jsou cíle zaměřeny zejména na tuto problematiku a patologie s nimi spojené.

- Více aktivně zapojit svaly HSSP.
- Snížení bolestivosti ramene při rychlých pohybech.

- Rovnoměrné rozložení váhy na dlaních při opoře.
- Korekce LFX trupu.
- Korekce vadného držení těla.
- Posílení gluteálních a dolní části břišních svalů.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

**Krátkodobý plán:** Správné zapojení svalů HSSP, snížení bolestivosti ramene, rovnoměrné rozložení váhy na dlaních při opoře.

**Dlouhodobý plán:** Korekce LFX trupu, korekce vadného držení těla, posílení gluteálních svalů.

### **Návrh terapie**

Jak je výše zmíněno, tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP, proto se návrh terapie a její provedení věnuje pouze této problematice. Terapie byla navržena v kapitole *3.3. Manuál fyzioterapeutické intervence*.

### **Provedení terapie**

**20. 9. 2023** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Cvičení bylo názorně ukázáno, vysvětleno a hráčka byla korigována u jednotlivých cviků. Dále byla poučena, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že má cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měla provádět přibližně pětkrát. Z důvodu bolestivosti L ramene při rychlých pohybech byl nejprve cvik *Dynamický švih v kleku s therabandem* z cvičebního plánu vyřazen s tím, že se má hráčka nejdříve zaměřit na ostatní cviky, kde se jedná o pohyb ramene v centrovaném postavení v uzavřeném kinematickém řetězci.

Následně bylo cvičení určeno k autoterapii, kterou hráčka prováděly 3x týdně po dobu 5 měsíců. Během této doby byly provedeny dvě kontroly. Mimo tyto dvě kontroly hráčka cvičila pod dohledem basketbalového trenéra, kterému bylo taktéž vysvětleno, jak mají správně cvičit.

**6. 10. 2023** proběhla první kontrola, zda hráčka provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná korekce. Korekce byla nutná u cviku *Medvěda*, kdy stále mírně přetěžovala oblast hypothenaru a při *Dřepu*, kdy šel trup do mírně LFX vlevo. Zároveň byl po

předchozím vynechání přidán cvik *Dynamický švih v kleku s therabandem*, kdy hráčka při tomto pohybu neudávala žádnou bolest v ramenním kloubu.

**8. 12. 2023** byla provedena druhá kontrola, kdy už u hráčky nebyly nutné větší korekce. Celkově hráčka pociťuje značné zlepšení i zmírnění bolesti ramene.

## Výstupní kineziologické vyšetření

Pro stručnost a přehlednost budou ve výstupním kineziologickém rozboru uvedeny zejména údaje těch vyšetření, u kterých došlo ke změnám od vstupního vyšetření, a konkrétně rozepsány testy HSSP a výkonnostní testy. U testů HSSP jsou změny vyznačeny tučně.

### Status praesens

**Datum vyšetření:** 14. 2. 2024

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, časem i místem

**Subjektivní stav:** cítí se dobře, bez větších potíží

### Aspekční vyšetření

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** bérce symetrické, L patela směřuje mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, taile symetrické, trup symetrický bez LFX, ramena symetrická
- **zezadu:** bérce symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, mírný hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti Lp, lopatky symetrické
- **zboku:** mírná antevertze pánve, lordóza Lp i kyfóza Thp, výrazný C/Th přechod, lehká protrakce hlavy

### Palpační vyšetření

**Hypotonické svalstvo:** snížení hypotonu gluteálních i břišních svalů

*Tabulka 1 – vyšetření pánve*

poloha hřebenů kostí kyčelních	<b>symetrické</b>
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není

Sakroiliakální posun	není
----------------------	------

### **Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží: bez patologického nálezu, bilaterálně symetrické**

**2. Test flexe kyčelního kloubu: bez ZR** flektované DK bilat., **bez rotace pánve**, laterální vychýlení pupku bilat., **snížení kyfotizace i LFX trupu** na stranu neflektované DK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, **správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny**

**3. Test v poloze na čtyřech: rovnoměrná opora HK, bez hyperextenze loketních kl. bilat., mírná VR ramenních kl., bez LFX trupu doleva, mírná lordotizace Lp**

**4. Test hluboký dřep: mírná lordotizace Lp, bez kyfotizace Thp a LFX trupu**, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., **bez protrakce ramen i hlavy**

**5. Test medvěd: rovnoměrná opora HK, bez hyperextenze loketních kl. bilat., snížení kyfotizace Thp, zmenšení scapula alata**

**6. Test diferenciacie na čtyřech: rovnoměrná opora HK, bez hyperextenze loketních kl. bilat., mírná VR ramenních kl., bez kyfotizace Thp a rotace pánve i trupu**

### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze: bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický**

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 36,9 kg

LDK: 34,4 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 242,6 cm

LDK: 245,6

Odrazová DK: pravá

#### **4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 42,1 kg

LDK: 44,4 kg

Lateralita: pravačka

#### **Závěr kazuistiky**

Pacientka plně spolupracovala a cvičení poctivě prováděla. Bolest L ramene ji momentálně netrápí a celkově je bez větších obtíží. Z hlediska postury u hráčky došlo k symetrizaci tailí, trupu i hřebenů kostí kyčelních, zmenšila se anteverze pánve, lordóza Lp i kyfóza Thp. Znatelné bylo i posílení gluteálních a břišních svalů. Z testů HSSP vyplývá, že se hráčce podařilo tyto svaly správně aktivovat a odstranila řadu patologií viditelných při vstupním vyšetření. Docílila rovnoměrné opory HK bez hyperextenze loktů, snížila se lordotizace Lp, kyfotizace Thp i LFX trupu a zmenšila se i scapula alata. U výkonnostních testů došlo ke zlepšení odrazu do výšky z LDK o 5,3 cm. Zlepšení jednotlivých testů je konkrétně rozepsáno v kapitole 3.6. *Výsledky*. Hráčka má v plánu se cvičením dále pokračovat.

*Příloha č. 4.*

#### **Kazuistika pacientky 5**

##### **Identifikační údaje**

žena, 15 let (2008)

##### **Anamnéza**

**NO:** nevýznamné

**OA:** šelest na srdci (od narození), před 1 rokem vyvrtnutí P hlezenního kl., lehká dextroskolióza v oblasti Thp (diagnostikovaná v lednu 2023)

**AA:** pyl

**FA:** nevýznamná

**EA:** nevýznamná

**RA:** bratr také šelest na srdci, jinak bez významných onemocnění

**SPA:** studentka 1. ročníku sportovního gymnázia

**SA:** basketbal – momentálně 6-8x týdně, 6 let

**GA:** nevýznamná

**Kompenzační pomůcky:** žádné

**Předchozí rehabilitace:** v lednu 2023 docházela cca půl roku na rehabilitaci se skoliózou



## Vstupní kineziologické vyšetření

**Status praesens**

**Datum vyšetření:** 20. 9. 2023

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, časem i místem

**Subjektivní stav:** cítí se dobře, bez větších potíží

### Aspekční vyšetření

**Somatotyp:** ektomorf

**Kůže:** barva i teplota kůže fyziologická

**Jizvy:** žádné

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírná valgozita hlezenních kloubů bilat., pately směřují mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, mírná elevace L ramene
- **zezadu:** bérce symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lehká dextroskolióza Thp, prominence mediální hrany P lopatky, taile symetrické
- **zboku:** pánev v anteverzii, zvětšená lordóza Lp, protrakce ramen a hlavy

**Stoj:** samostatný, stabilní

### Palpační vyšetření

**Kůže a podkoží:** v normě, bez patologického nálezu

**Hypertonické svalstvo:** m. SCM bilat., m. trapezius bilat., paravertebrální svaly v oblasti přechodu Th/Lp bilat.

**Hypotonické svalstvo:** gluteální svaly bilat., mezilopatkové svaly bilat.

*Tabulka 1 – vyšetření pánve*

poloha hřebenů kostí kyčelních	P výš
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není

## Antropometrie

63 kg, 174 cm, BMI 20,8

*Tabulka 2 – délky horních i dolních končetin*

	P	L
HK	60 cm	60 cm
DK	83 cm	83 cm

*Tabulka 3 – obvody částí horních končetin*

	P	L
Paže	27 cm	26 cm
Předloktí	24 cm	24 cm

*Tabulka 4 – obvody částí dolních končetin*

	P	L
Stehno	50 cm	50 cm
Bérec	33 cm	33 cm

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

Předklon: omezené rozvíjení bederní i hrudní páteře

Záklon: bez patologického nálezu

Lateroflexe: bilaterálně symetrická

**Thomayerova vzdálenost:** 0

**Schoberova vzdálenost:** +3,5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +6 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +2 cm

**Ottova reklinační vzdálenost:** -2,5 cm

**Čepojova vzdálenost:** +3,5 cm

### **Vyšetření svalové síly dle Jandy:**

*Tabulka 5 – vyšetření svalové síly HK*

HK	L	P
FX ramene	5	5
EX ramene	5	5
ABD ramene	5	5
VR ramene	5	5
ZR ramene	5	5
FX lokte	5	5
EX lokte	5	5
Supinace	5	5
Pronace	5	5

*Tabulka 6 – vyšetření svalové síly DK*

DK	L	P
FX kyčle	5	5
ABD kyčle	5	5
VR kyčle	5	5
ZR kyčle	5	5
FX kolene	5	5
EX kolene	5	5
Dors. FX hlezenního kl.	5	5
Plant. FX hlezenního kl.	5	5

**Vyšetření kloubních rozsahů:** bez patologického nálezu

**Vyšetření dechového stereotypu:** převažuje horní hrudní dýchání, dech je pravolevě symetrický, při fyzické aktivitě bez obtíží

**Vyšetření chůze:** stabilní, rychlá, délka a výška kroku symetrická, souhyb HK normální, normální odvíjení plosky bilaterálně

## **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy**

Mírné zkrácení hamstringů bilat., jinak bez výraznějšího svalového zkrácení.

## **Vyšetření hypermobility**

Bez patologického nálezu.

## **Základní neurologické vyšetření**

**Vyšetření taxy:** bez patologického nálezu

**Vyšetření povrchového cití:** bez patologického nálezu

**Vyšetření hlubokého cití:** bez patologického nálezu

## **Vyšetření HSSP**

**1. Test elevace paží:** mírný kraniální posun hrudníku, mírná lordotizace Th/L přechodu, mírná protrakce a výraznější elevace ramenních pletenců převažující vpravo

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** kyčelní kl. při FX do VR bilat., rotace pánve na stranu flektované DK, hyperaktivita horní části m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat., mírná EX v přechodu Th/L, LFX trupu na stranu neflektované DK výraznější při FX PDK, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, oslabená aktivita laterodorzální porce břišní stěny

**3. Test v poloze na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, scapula alata – zejména vpravo, mírná protrakce hlavy, mírná rotace trupu a pánve doleva, lordotizace Lp, VR L kyčelního kl.

**4. Test hluboký dřep:** zatížení mediálních hran chodidel, mírná valgozita kolenních kl. bilat., lordotizace Lp, antevertze pánve, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., LFX trupu doleva, protrakce hlavy

**5. Test medvěd:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, celkově váha více na L straně, scapula alata – zejména vpravo, mírná rotace trupu a pánve doleva, valgozita kolenních kl. bilat.

**6. Test diferenciacie na čtyřech:** nerovnoměrná opora HK – výrazné zatížení hypothenaru, scapula alata – zejména vlevo, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., lordotizace Lp,

VR kyčelních kl. bilat., rotace pánve při odlehčení DK bilat., přesun těžiště nad stojnou DK bilat.

### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 27,8 kg

LDK: 35,5 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 240 cm

LDK: 236,3 cm

Odrazová DK: pravá

**4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 24,6 kg

LDK: 28,6 kg

Lateralita: pravačka

### **Závěr vstupního vyšetření**

**Objektivně:** Provedené testování prokázalo nedostatečné zapojení svalů HSSP s výrazným horním hrudním dýcháním a pouze mírnou aktivitou bránice. Hráčka více zatěžuje mediální hrany chodidel a celkově více LDK, což bylo viditelné při testu medvěda a zároveň byl tento nález prokázán i stojem na dvou vahách, kdy LDK zatěžuje o 8 kg více. Naopak z PDK se odrazí do výšky o 9 cm výše. Dále valgozita kolen i hlezen prokázána při testech medvěda a dřepu. Při opoře o HK výrazně zatěžuje oblast hypotenaru, což se prokázalo při testu medvěda a při testu v poloze na čtyřech. Velmi výrazná byla i scapula alata při testu medvěda a v poloze na čtyřech.

Dále bylo zjištěno omezení rozvíjení bederní i hrudní páteře, mírná dextroskolióza Thp, elevace L ramene, protrakce ramen i hlavy, anteverze pánve, vyšší postavení P hřebenu kosti kyčelní, hyperlordóza Lp a zkrácení hamstringů. Zvýšený tonus byl nalezen u svalů m. SCM, m. trapezius a paravertebrální svaly Th/Lp. Hypotonus naopak u gluteálních a mezilopatkových svalů.

**Subjektivně:** Výše vyšetřené patologie hráčku nijak netrápí a sama se cítí v pořádku bez větších obtíží.

## **Fyzioterapeutická intervence**

### **Cíle fyzioterapeutické intervence**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP a svalové dysbalance, proto jsou cíle zaměřeny zejména na tuto problematiku a patologie s nimi spojené.

- Více aktivně zapojit bránici i ostatní svaly HSSP
- Úprava dechového stereotypu se zaměřením na dolní hrudní dýchání.
- Rovnoměrné rozložení váhy na DK a symetrizace síly odrazu.
- Rovnoměrné rozložení váhy při opoře na HK.
- Zlepšení rozvíjení bederní i hrudní páteře.
- Korekce vadného držení těla.
- Posílení gluteálních a mezilopatkových svalů.

### **Plán fyzioterapeutické intervence**

**Krátkodobý plán:** Správné zapojení bránice a celkově větší aktivita HSSP, symetrizace rozložení váhy na DK a síly odrazu, rovnoměrné rozložení váhy při opoře o HK, posílení gluteálních a mezilopatkových svalů.

**Dlouhodobý plán:** Úprava dechového stereotypu a nácvik dechové vlny, zlepšení rozvíjení bederní i hrudní páteře, korekce vadného držení těla.

### **Návrh terapie**

Jak je výše zmíněno, tato bakalářská práce se zaměřuje na dysfunkci HSSP, proto se návrh terapie a její provedení věnuje pouze této problematice. Terapie byla navržena v kapitole *3.3. Manuál fyzioterapeutické intervence*.

### **Provedení terapie**

**20. 9. 2023** proběhla první terapie ihned po vstupním vyšetření. Cvičení bylo názorně ukázáno, vysvětleno a hráčka byla korigována u jednotlivých cviků. Dále byla poučena, jak hluboké svalstvo správně zapojovat, že má cviky provádět pomalu, plynule, nezadržovat u nich

dech a že důležitější než počet opakování je kvalita jejich provedení. Každý cvik měla provádět přibližně pětkrát.

Následně bylo cvičení určeno k autoterapii, kterou hráčka prováděla 3x týdně po dobu 5 měsíců. Během této doby byly provedeny dvě kontroly. Mimo tyto dvě kontroly hráčka cvičila pod dohledem basketbalového trenéra, kterému bylo taktéž vysvětleno, jak mají správně cvičit.

**6. 10. 2023** proběhla první kontrola, zda hráčka provádí cvičení správně bez větších chyb a jejich následná korekce. Korekce byla nutná u cviků *Dřep* a *Medvěd*, kdy byla stále viditelná valgozita kolenních a hlezenních kloubů. U *Medvěda* byla taktéž stále výrazná scapula alata bilat. a mírné zatížení oblasti hypothenaru. Celkově se cítila dobře a všem korekcím porozuměla.

**8. 12. 2023** byla provedena druhá kontrola, kdy už u hráčky nebyly nutné větší korekce. Sama pociťovala zlepšení všech cviků a největší pokrok byl v odstranění valgozity kolen při *Dřepu* a *Medvědovi*.

## Výstupní kineziologické vyšetření

Pro stručnost a přehlednost budou ve výstupním kineziologickém rozboru uvedeny zejména údaje těch vyšetření, u kterých došlo ke změnám od vstupního vyšetření, a konkrétně rozepsány testy HSSP a výkonnostní testy. U testů HSSP jsou změny vyznačeny tučně.

### Status praesens

**Datum vyšetření:** 14. 2. 2024

**Objektivní stav:** pacientka spolupracuje a komunikuje, je orientována osobou, časem i místem

**Subjektivní stav:** cítí se dobře, bez větších potíží

### Aspekční vyšetření

**Postura:** hodnocena ve stoje

- **zepředu:** mírná valgozita hlezenních kloubů bilat., pately směřují mediálně, stehna symetrická, SIAS symetrické, ramena symetrická
- **zezadu:** bérce symetrické, gluteální rýhy symetrické, SIPS symetrické, lehká dextroskolióza Thp, prominence mediální hrany P lopatky, taile symetrické
- **zboku:** mírná anteverze pánve a lordóza Lp, bez protrakce ramen i hlavy

## Palpační vyšetření

**Hypotonické svalstvo:** snížení hypotonu gluteálních i mezilopatkových svalů bilat.

Tabulka 1 – vyšetření pánve

poloha hřebenů kostí kyčelních	P výš
poloha SIPS	symetrické
poloha SIAS	symetrické
Fenomén předbíhání	není
Sakroiliakální posun	není

## Dynamické vyšetření

### Vyšetření páteře:

Předklon: bez patologického nálezu

**Thomayerova vzdálenost:** 0

**Schoberova vzdálenost:** +5 cm

**Stiborova vzdálenost:** +7,5 cm

**Ottova inklinální vzdálenost:** +3,5 cm

**Ottova reklinální vzdálenost:** -2,5 cm

**Čepojova vzdálenost:** +3,5 cm

**Vyšetření dechového stereotypu:** symetrizace dechu, bez převažujícího horního hrudního dýchání

### Vyšetření HSSP

**1. Test elevace paží:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrické

**2. Test flexe kyčelního kloubu:** bez VR kyčelního kl. bilat., bez rotace pánve, mírná hyperaktivita horní části m. rectus abdominis bilat., laterální vychýlení pupku bilat., **zmenšení EX Th/L přechodu a LFX trupu**, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, **správná aktivace laterodorzální porce břišní stěny**



**3. Test v poloze na čtyřech: rovnoměrná opora HK, mírná scapula alata vpravo, bez protrakce hlavy, rotace trupu a pánve, zmenšení lordotizace Lp a VR L kyčelního kl.**

**4. Test hluboký dřep: rovnoměrná opora DK, bez valgozity kolenních kl. bilat., bez lordotizace Lp a antevertze pánve, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., zmenšení LFX trupu a protrakce hlavy**

**5. Test medvěd: rovnoměrná opora HK i DK, mírná scapula alata vpravo, zmenšení rotace trupu a pánve doleva, bez valgozity kolenních kl. bilat.**

**6. Test diferenciacie na čtyřech: rovnoměrná opora HK, mírná scapula alata vpravo, hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp bilat., bez lordotizace Lp, VR kyčelních kl. bilat. a rotace pánve při odlehčení DK bilat.**

### **Výkonnostní testy**

**1. Stoj na jedné noze:** bez patologického nálezu, bilaterálně symetrický

**2. Stoj na dvou vahách:**

PDK: 33,3 kg

LDK: 34,9 kg

**3. Odraz z jedné nohy do výšky s dohmatem HK:**

PDK: 245 cm

LDK: 239 cm

Odrázová DK: pravá

**4. Dynamometr – síla stisku HK:**

PHK: 27,9 kg

LHK: 30,9 kg

Lateralita: pravačka

### **Závěr kazuistiky**

Pacientka plně spolupracovala a cvičení poctivě prováděla. Celkově se cítí dobře, bez větších potíží. Z hlediska postury u hráčky došlo k symetrizaci ramen, zmenšení antevertze

pánve, lordózy Lp a k odstranění protrakce hlavy a ramen. Zlepšilo se rozvíjení bederní i hrudní páteře. Znatelné bylo i posílení gluteálních a mezilopatkových svalů. Zároveň došlo k symetrizaci dechu bez převažování horního hrudního dýchání. Z testů HSSP vyplývá, že se hráčce podařilo tyto svaly správně aktivovat a odstranila řadu patologií viditelných při vstupním vyšetření. Docílila rovnoměrné opory o HK i DK bez valgózního postavení kolen, není viditelná rotace pánve ani trupu při FX kyčle, zmenšila se lordotizace Lp i scapula alata. U výkonnostních testů bylo zlepšení u testu stoje na dvou vahách, kdy došlo k symetrizaci rozdílu z původních 7,7 na 1,6 kg. Výskok z PDK do výšky se zlepšil o 5 cm a celkově se zvýšila i síla horních končetin. Zlepšení jednotlivých testů je konkrétně rozepsáno v kapitole 3.6. *Výsledky*. Hráčka má v plánu se cvičením dále pokračovat, zejména kvůli symetrizaci hřebenů pánevních kostí a zmenšení skoliózy v oblasti Thp.

#### Příloha č. 5. Brožura



zdroj: <https://ca.pinterest.com/pin/38250592870218287/>

## Kompenzační cvičení pro hráče jednosiranných sportů

Petra Janderová

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA  
UNIVERZITY  
KARLOVY

## ÚVOD



V basketbale se zapojují téměř všechny svalové skupiny po celém těle. Je také sportem **jednostranným**, podle toho, jakou paží driblujeme a střílíme na koš. V tomto důsledku mohou vznikat **svalové dysbalance**. Zkrácené svalstvo může vést ke snížení **výkonnosti**, **bolestem** či **zraněním** pohybového aparátu. Pokud se tyto svalové dysbalance neodstraní nebo se alespoň nezmírní jejich účinky, může u hráče zapříčinit předčasný konec kariéry.

Důležitou roli ve výkonnosti basketbalisty hraje také **hluboký stabilizační systém páteře (HSSP)**, který se výrazně podílí na správném provedení obranného postoje, držení těla při driblinku, ale i na samotném běhu, výskocích a doskocích.

Z výše uvedeného vyplývá, že se jedná o velice **komplexní činnost**, při níž je trupová stabilita velmi důležitá. Při nedostatečné pohyblivosti a stabilitě může dojít ke snížení efektivity požadované pohybové dovednosti. Zároveň je potřeba více energie a úsilí k jejímu vykonání. Špatná biomechanika pohybu má vliv nejen na samotný výkon, ale může způsobovat i stres, který zvyšuje riziko zranění.

Pokud je u náročných jednostranných sportů do tréninku zařazeno **kompenzační cvičení**, je možné zabránit vzniku bolestivých funkčních poruch hybného systému, které by později mohly způsobovat také strukturální poruchy (Bursová, 2005).

Tato brožura tudíž není určena pouze pro hráče basketbalu, ale i pro ostatní **jednostranně zatěžované sportovce**, jako jsou například házenkáři, volejbalisté nebo hokejisté.

## SEZNAM CVIKU

Cviky vycházejí z konceptu **Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS)** jejímž cílem je vyvážená aktivita stabilizačních svalů páteře. Jejich správnou aktivitou dochází k **rovnoměrnému** zatížení páteře. Mezi tyto svaly patří hluboké **břišní a záďové svaly, bránice a pánevní dno**. Při jejich správném zapojení je páteř rovnoměrně stabilizována a nedochází tak k přetížení jednotlivých úseků.

Je nutné provádět cviky **pomalou, plynule a nezadržovat** při nich **dech**. Důležitější než vysoký počet opakování je **kvalita** jejich provedení.

Následující cviky jsou určeny k autoterapii. Je však vhodné je nejprve cvičit pod vedením terapeuta, aby se předešlo nesprávnému provádění. Zahrnuty jsou cviky s vlastní vahou, ale i s pomůckami jako jsou theraband, velký gymnastický míč a bosu.

- 1) Dřep
- 2) Brouk
- 3) Medvěď
- 4) Plank na míči
- 5) Přepadávaný výpad na bosu
- 6) Skok do strany s therabandem
- 7) Dynamický švih ve kleku s therabandem



## 1) DŘEP

**Výchozí pozice:** Stoj rozkročně, nohy na šířku pánve. Chodidla směřují dopředu. Ruce předpažené. Pro koordinovanější provedení můžete držet míč.

**Správné provedení:** Pomalu přejděte do dřepu. Páteř i hlava zůstávají napříměné. Kolena směřují dopředu a nepředbíhají přes konečky prstů.

**Chyby:** Přílišné naklánění trupu dopředu a prohýbání v oblasti bederní páteře. Pohyb kolena směřující k sobě.



## 2) BROUK

**Výchozí pozice:** Leh na zádech, horní končetiny pokrčené v loktech směřují ke stropu, dolní končetiny pokrčené v kyčlích i kolenu.

**Správné provedení:** Pomalé překlápění celého těla včetně hlavy a končetin jako celku postupně na jednu i druhou stranu.

**Chyby:** Pohyb končetin předbíhá pohyb těla nebo naopak.



## 3) MEDVĚD

**Výchozí pozice:** Klek na všech čtyřech, váha přenesena na přední část chodidel a dlaních.

**Správné provedení:** Opření se do špiček chodidel a postupné vytahování hýždí nahoru ke stropu. Páteř i hlava jsou napříměny. Pokud je pozice správně zvládnuta může se přidat nadzvedávání jednotlivých končetin, nebo nárok kontralaterálních končetin.

**Chyby:** Přílišné propnutí loktů, zakloněná hlava, přílišné nahnětení v hrudní nebo prohnutí v bederní části zad, kolena směřují k sobě.



## 4) PLANK NA MÍČI

**Výchozí pozice:** Přední částí chodidel opřené o zem, napřímená páteř i hlava, předloktí opřená o míč.

**Správné provedení:** Nejprve jen výdrž v pozici. Později se může přidat pohyb kolene k míči.

**Chyby:** Přílišné nahnbení v hrudní nebo prohnutí v bederní části zad. Hlava jde do záklonu nebo předklonu. Ztráta rovnováhy při pohybu kolene k míči.



## 5) PŘEPADÁVANÝ VÝPAD NA BOSU

**Výchozí pozice:** Stoj před bosu, nohy na úrovni kyčlí.

**Správné provedení:** Postupné naklánění dopředu nad bosu, stále zpevněné tělo a napřímená páteř. V momentě, kdy by mělo dojít k „pádu“ vykročení jednou nohou na bosu a ve výpadu se stabilizovat.

**Chyby:** Vykročení na bosu předčasně, přílišné zaklánění se ve výpadu, špatná stabilita nohy na bosu a celého těla.



## 6) SKOK DO STRANY S THERABANDEM

**Výchozí pozice:** Stoj na dolní končetině blíž k žebřinám, druhá mírně pokrčena před tělem, theraband kolem pasu.

**Správné provedení:** Odraz z jedné nohy do strany a doskok na nohu vzdálenější od žebřin s mírným odporem therabandu.

**Chyby:** Špatná stabilita po doskočení, přílišné vychýlení trupu do strany.



## 7) DYNAMICKÝ ŠVIH VE KLEKU S THERABANDEM

**Výchozí pozice:** Klek na dolní končetině vzdálenější od žebřin, paže natažené před tělem. Ruce drží theraband uvázaný v úrovni pasu.

**Správné provedení:** Švihový pohyb pažemi do strany a mírně nahoru s rotací trupu. Střed těla je stále zpevněn.

**Chyby:** Ztráta rovnováhy po provedení švihu, přenesení většiny váhy na přední nohu, prohnutí se v bedrech.



\* všechny fotografie byly pořízeny se souhlasem hráčky

### ***Informovaný souhlas pacienta***

Název bakalářské práce (dále jen BP): Využití prvků Dynamické neuromuskulární stabilizace u hráček basketbalu s dysfunkcí stabilizačního systému páteře.

Stručná anotace BP:

Cílem bakalářské práce je zhodnocení efektu terapie pomocí cviků s prvky DNS u hráček basketbalu s dysfunkcí hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP) z důvodu dlouhodobého jednostranného přetěžování v důsledku preferovaného jednostranného driblinku a střelby. Hráčkám bude odebrána anamnéza, vyšetřen kineziologický rozbor, budou otestovány vybranými testy z konceptu DNS ale i testy na ozřejnění stranových asymetrií. Následně bude hráčkám ukázán a vysvětlen cvičební kompenzační plán, který budou plnit 3krát týdně po dobu 5 měsíců. Po uplynutí této doby budou hráčky znovu vyšetřeny stejnými testy. Výsledky budou zpracovány, porovnány a vyhodnoceny, zda došlo ke zlepšení stabilizačního systému či nikoliv.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP: