



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Diplomová práce

**Navržení a ověření cvičebního programu
zaměřeného na kompenzaci hyperlordózy
bederní páteře**

Vypracoval: Bc. Michaela Švehlová

Vedoucí práce: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2021



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Diploma thesis

**Design and validation of an exercise
program aimed at compensating
hyperlordosis of lumbar spine**

Author: Bc. Michaela Švehlová

Supervisor: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2021

Bibliografická identifikace

Název diplomové práce: Navržení a ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci hyperlordózy bederní páteře

Jméno a příjmení autora: Bc. Michaela Švehlová

Studijní obor: Učitelství tělesné výchovy pro střední školy (jednooborové)

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí diplomové práce: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2021

Abstrakt:

Diplomová práce se zabývá navržením a ověřením cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci hyperlordózy bederní páteře. Pro tvorbu literární rešerše byla použita metoda obsahové analýzy a syntézy. Obsahuje poznatky z oblasti poruch pohybového systému vzhledem k zatížení ve fotbale. Pro ověření vytvořeného cvičebního programu byly použity testy dle Smíška na hodnocení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a dle Jaroše a Lomíčka na hodnocení postavy. Ověření se účastnilo 10 fotbalových hráčů kategorie U 11 1. FK Příbram. Intervence probíhala jedenkrát týdně po dobu osmi týdnů. Ověření bylo realizováno formou postupného jednoskupinového, časově nesouběžného experimentu. Na základě výsledků testování došlo ke zlepšení hráčů. V metodě dle Smíška se zlepšilo 80 % testovaných hráčů u pravé dolní končetiny a 70 % u levé dolní končetiny. V metodě dle Jaroše a Lomíčka se hráči z krajních skupin velmi špatné a vadné držení těla přesunuli do skupin vadné a dobré držení těla. Cvičební program byl ověřen jako vhodný kompenzační program pro fotbalové hráče.

Klíčová slova: hyperlordóza, cvičební program, kompenzace, spirální stabilizace páteře, fotbal

Bibliographical identification

Title of the diploma thesis: Design and validation of an exercise program aimed at compensating hyperlordosis of lumbar spine

Author's first name and surname: Bc. Michaela Švehlová

Field of study: Teaching physical education for secondary school (single – subject)

Department: Department of Sports studies

Supervisor: doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

The year of presentation: 2021

Abstract:

My diploma thesis deals with the design and validation of the exercise programme focused on the compensation of lordosis of lumbar spine. The literary research was written using the method of content analysis and synthesis. It contains the findings in the field of disorders of the locomotive system regarding football-related load. During the validation of the designed exercise programme, I used the tests of Smíšek to evaluate the scale of hip movement and the tests of Jaroš and Lomíček to evaluate the stature. 10 football players of the category U 11 of 1st FC Příbram took part in the validation. The intervention took place once a week for the period of eight weeks. The validation was realized in the form of a gradual one-group, non-concurrent experiment. Based on the results of the testing, the players improved remarkably. 80% of the tested players improved significantly on the right leg and 70 % of the players improved significantly on the left leg by the method of Smíšek. The method of Jaroš and Lomíček helped the players to move on from the extreme groups of very bad and poor posture to the group of poor and good posture. The exercise programme was validated as a suitable compensation scheme for football players.

Keywords: hyperlordosis, exercise program, compensation, spiral stabilization of the spine, football

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

.....

.....

Bc. Michaela Švehlová

Poděkování

Na tomto místě děkuji své vedoucí diplomové práce paní doc. PhDr. Renatě Malátové, Ph.D. za odborné vedení, konzultace při psaní diplomové práce. Za cenné rady a vstřícnost po celou dobu psaní mé práce.

Děkuji paní Paulině Novotné za odbornou radu v oblasti problematiky sportovních kompenzací a poskytnutí prostoru ve studiu FIT and WELL, kde probíhalo testování hráčů.

Dále děkuji všem zúčastněným hráčům kategorie U11 1. FK Příbram a jejich trenérovi panu Jaroslavu Brunclíkovi.

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Metodologie.....	10
2.1 Cíl, úkoly a předmět práce.....	10
2.1.1 Cíl práce.....	10
2.1.2 Úkoly práce	10
2.1.3 Předmět práce.....	10
2.2 Použité metody práce.....	11
2.2.1. Podrobný popis vybraných metod testování.....	11
2.3 Charakteristika souboru	18
2.4 Rešerše literatury	19
3 Analytická část práce	22
3.1 Fotbal.....	22
3.1.1 Charakteristika sportu.....	22
3.1.2 Základy neurofyziologických jevů ve fotbale	22
3.1.3 Charakteristika problematiky sportovního zatížení ve fotbale.....	23
3.2 Pohybový systém.....	24
3.2.1 Svalová soustava	26
3.2.2 Kosterní soustava	33
3.3 Axiální systém	34
3.3.1 Rozdělení páteřních segmentů	34
3.3.2 Komponenty páteře	35
3.3.3 Zakřivení páteře	37
3.4 Držení těla.....	38
3.4.1 Poruchy držení těla	38
3.4.2 Hluboký stabilizační systém páteře	46
3.5 Kompenzační (cvičební) program	46
3.6 Spirální stabilizace páteře.....	55
3.5.1 Principy metody Spirální stabilizace páteře.....	56
3.5.2 Cvičení Spirální stabilizace páteře.....	57
4 Syntetická část práce	59
4.1 Popis testování	59
4.2 Cvičební program.....	60
4.3 Výsledky vstupního a výstupního testování a diskuse	71
4.3.1 Výsledky jednotlivých hráčů	71
4.3.2. Výsledky skupiny fotbalistů kategorie U11 dle metody Smíška	84
4.3.3 Výsledky skupiny fotbalistů kategorie U11 dle metody Jaroše a Lomíčka	86
5 Závěr.....	97
Referenční seznam literatury.....	98
Seznam obrázků.....	101
Seznam tabulek.....	102
Seznam grafů	103

1 Úvod

Stackeová (2012) v současné literatuře uvádí, že je v rámci delšího časového úseku snížena pohybová aktivita a zdatnost dětí spolu s motorickou výkonností. Současně s tím vzrůstá čas, který děti tráví doma u mobilních zařízení, tabletů, počítačových zařízení a televizních obrazovek. Tento proces pohybové neaktivity jistě vede k negativnímu ovlivňování organismu v různých ohledech, hlavně tedy u populace v dětském věku. Pohyb a jeho aktivní složky jsou pro člověka totiž základní lidskou potřebou pro správnou funkci organismu. Neaktivní pohybové zapojení lidského těla a nevyvážené vlivy působící na dětský organismus se mohou výrazně projevit na vývoji dětí. Může zde docházet až k závažným poruchám pohybového aparátu, se kterými se bude jedinec potýkat celý život.

Dnešní uspěchaná doba je přímým důkazem toho, že se lidé neumí správně starat o své tělo a nepřikládají ani starosti o něj velký význam. Sedavý způsob zaměstnání, daleké a dlouhé cestování v autech napomáhá všem špatným předpokladům pro nesprávné držení lidského těla. Dětská školní sedavá docházka, způsoby dnešní výuky a nedostatečná pohybová aktivita opět přidá v dětském věku jen na poruchách stavby tělesné postury. Dále dle Schwichtenberga (2008) se k tomu přidávají ještě jednostranná manuální práce a také jednostranná sportovní zatížení, která nejsou vhodně kompenzována. Vlivem všech těchto podnětů vznikají různé poruchy držení lidského těla. Jedním z nich je i hyperlordotické držení bederní páteře v rámci špatné funkce svalových skupin v oblastech kolem pánve.

Tématem mé diplomové práce je navržení a ověření cvičebního programu zaměřeného na kompenzaci hyperlordózy bederní páteře. Již od útlého věku se pohybuji ve fotbalovém prostředí a aktivitách s ním spojených. Ze získaných zkušeností jako dcera fotbalového trenéra a později jako trenérka kompenzačních aktivit spojených s fotbalem vím, že časová náročnost fotbalových tréninků a víkendových zápasů je tak velká, že málokterý trenér dbá na to, aby se jeho svěřenci po těchto jednotkách řádně protáhli, uvolnili nebo správně vykompenzovali tréninkový proces. Proto tedy v Příbramském studiu FIT and WELL vznikl program pro sportovce zaměřený na kompenzaci různých sportovních aktivit.

Tato diplomová práce je tedy zaměřena na hráče kategorie U11 klubu 1. FK Příbram. Budeme zjišťovat rozsah v kyčelním kloubu a hodnotit postavu.

Dále na základě výsledků ze vstupního testování bude navržen kompenzační program, za kterým budou hráči pravidelně docházet do cvičebního studia. Po dobu osmi týdnů u nich bude aplikováno kompenzační cvičení a poté proběhne výstupní testování, kterým ověříme efektivitu cvičebního programu.

Věřím tedy, že do budoucna bude kompenzační cvičení bráno jako funkční prostředek, jak ušetřit čas i velké starosti spojené s případným zraněním hráčů a jejich rekonvalescencí.

2 Metodologie

2.1 Cíl, úkoly a předmět práce

2.1.1 Cíl práce

Cílem mé diplomové práce je navrhnout a ověřit osmi týdenní kompenzační program pro fotbalisty kategorie U11 zaměřeného na hyperlordózu bederní páteře.

Zjistit stav držení těla u fotbalových hráčů mladšího školního věku. Na základě výsledků ze vstupního testování navrhnout sestavu kompenzačních cviků pro odstranění hyperlordózy v bederní části páteře a vyrovnání tělesné postury. Ověřit a vyhodnotit účinnost kompenzačního programu pomocí výstupního testování po skončení intervence pomocí shodných standardizovaných testů jako u vstupního testování.

2.1.2 Úkoly práce

- Provést obsahovou analýzu veškeré dostupné, odborné literatury a ostatních zdrojů zaměřených na problematiku bederní hyperlordózy a poruch s ní spojených.
- Zjistit fyzickou úroveň fotbalových hráčů provedením vstupního testování dle metod Smíška na rozsah pohybu v kyčelním kloubu a Jaroše a Lomíčka na držení postury těla.
- Na základě vyhodnocení obsahové analýzy literatury a výsledků vstupního testování sestavit soubor kompenzačních cviků pro odstranění hyperlordózy v bederní části zad.
- Po dobu osmi týdnů s hráči kategorie U11 1. FK Příbram provádět kompenzační program s jednotlivými cviky.
- Po osmi týdnech následně provést výstupní testování shodné se vstupním na držení postury těla.
- Vyhodnotit výstupní testování, porovnat data testů před a po osmi týdnech cvičení kompenzačního programu a vhodně interpretovat výsledky.
- Diskutovat získané výsledky testu a stanovit závěr diplomové práce.

2.1.3 Předmět práce

Předmětem práce z hlediska obsahového je problematika výskytu funkčních poruch hybného systému fotbalových hráčů 1.FK Příbram mladšího školního věku vlivem sportovního zatížení. Předmětem je vytvoření sestavy kompenzačních cviků zaměřených k odstranění daných funkčních poruch se zaměřením na bederní hyperlordózu.

Z hlediska časového proběhne ověření cvičebního programu vstupním měřením hráčů od července roku 2017 do konce září 2017. Ihned po dohodě s klubem 1. FK Příbram bude zaveden kompenzační program do tréninkových jednotek hráčů kategorie U11. Kompenzační program proběhne v osmi následujících týdnech od uvedení do tréninku.

Testování a následné ověření kompenzačních cvičení probíhalo ve sportovním studiu FIT and WELL v Příbrami. Studio se kromě fitness cvičení zabývá i tvorbou a uvedením kompenzačních cvičení do tréninkové jednotky sportovce.

2.2 Použité metody práce

V této diplomové práci byly použity následující metody. Pro rozbor veškeré odborné literatury byla použita metoda obsahové analýzy. Metoda obsahové analýzy umožňuje popisovat písemné či ústní projevy a jejich rozbor. Pro vypracování teoretické části práce a závěru byla použita metoda obsahové analýzy (Štumbauer, 1990). Pro vstupní a výstupní měření byly uplatněny následující standardizované testy. Dle publikace Vilikus et al. (2004) je další použitou metodou testování na hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka, který se provádí ve vzpřímené pozici člověka. Další metodou je testování rozsahu kyčelního kloubu dle publikace Smíšek et al. (2016). Metoda obsahové syntézy slouží ke spojení jednotlivých částí v celek a slouží k aplikaci zjištěných informací. Tato metoda obsahové syntézy byla využita při výběru standardizovaných testů a návržení kompenzačního programu (Štumbauer, 1990). Ověření testování je prováděno pomocí postupného jednoskupinového, časově nesouběžného experimentu, kdy na sledovaný soubor působí určitý čas daný experimentální činitelem. V dalším časovém horizontu výzkumník vynechá nebo vyloučí působení tohoto činitele. Cílem této metody je zjistit změny vyvolané experimentálním činitelem na jednom sledovaném souboru (Zháněl et al., 2014).

2.2.1. Podrobný popis vybraných metod testování

MEDODA HODNOCENÍ DRŽENÍ TĚLA DLE JAROŠE A LOMÍČKA

(Vilikus et al., 2004, s. 64–67).

Autorem této metody z roku 1957 je Jaroš a v průběhu výzkumu s pedagogickými pracovníky ji propracoval a upřesnil Lomíček. Tato metoda je jednoduchá a dobře využitelná k běžnému hodnocení držení těla v praxi. Metoda se stále osvědčuje

v tělovýchovně lékařské praxi a po získání zkušeností v této praxi lze dosáhnout poměrně přesných výsledků v hodnocení držení postury těla. Metoda Jaroše a Lomíčka spočívá v uspořádaném vyšetření jednotlivých segmentů těla a je hodnocena aspekty doplněnou o metrické údaje.

- I. Hodnocení držení hlavy a krku
- II. Hodnocení hrudníku a ramen
- III. Hodnocení břicha a sklonu pánve
- IV. Hodnocení křivky zad
- V. Hodnocení držení těla v čelní rovině
- VI. Hodnocení dolních končetin a klenby nožní

U této metody se jedná o definovaný test s danou škálou pro hodnocení. Hodnocení sleduje 6 oblastí lidského těla. Tyto oblasti se hodnotí pomocí známek od 1 do 4. Znamka jedna znamená nejlepší možné hodnocení a známka 4 nejhorší hodnocení dané oblasti lidského těla. Každé známce je přidělen určitý počet bodů. Body nakonec sečteme a sečtením bodů hodnotíme celkovou posturu těla (Jaroš & Lomíček, 1957).

Dle publikace Vilikus et al. (2004, s. 64) se úsek 1 až 5 hodnotí ve čtyřech stupních (držení těla: dokonalé, dobré, vadné a velmi vadné). Celkový stav držení těla vyšetřovaného vyjadřujeme sečtením stupňů na jednotlivých částech držení vzpřímeného postoje.

V celkovém součtu bodů není zahrnuto hodnocení dolních končetin. To píšeme jako index ve formě zlomku.

Klasifikace držení těla:

Dokonalé držení těla	5 bodů.
Dobré (téměř dokonalé) držení těla	6–10 bodů
Vadné držení těla	11–15 bodů.
Velmi špatné držení těla	16–20 bodů

(Hošková & Matoušová, 2007, s. 30).

Hodnocení držení hlavy a krku:

Známka 1

- Štěrbina oční a horní úpon ušního boltce jsou ve vodorovné rovině.
- Dolní čelist je zasunutá.
- Osa krku je svislá, intenzita krční lordózy je maximálně 2 cm od těžnice spuštěné ze záhlaví.

Známka 2

- Obličej hledí vpřed, ale osa krku je skloněna mírně dopředu, cca 10 stupňů.

Známka 3

- Hlava a krk jsou posunuty vpřed cca 20 stupňů nebo v záklonu.

Známka 4

- Hlava a krk jsou v předklonu v úhlu větším než 30 stupňů (Vilikus et al., 2004, s. 65).

Hodnocení hrudníku a ramen:

Známka 1

- Obvyklý hrudník je souměrný, jeho osa je svislá a je správně klenutý, ramena směřují do stran, klíční kost a lopatka tvoří trojúhelník, lopatky není při pohledu z boku vidět.
- Žebra svírají s páteří úhel asi 30 stupňů, souměrně se při respiraci pohybují.
- Hrudní kyfóza je fyziologická, pokud se dotýká její vrchol těžnice spuštěné ze záhlaví.

Známka 2

- Malý odklon v průběhu osy hrudníku od normálu, odchylka je cca 10 stupňů.

Známka 3

- Hrudník je plochý a páteř v hrudním segmentu značně ohnutá, olovnice spuštěná ze zátylí se kroutí o zvětšenou kyfózu hrudní (kulatá záda) a olovnice přiložená k vrcholu kyfózy hrudní jde mimo záhlaví.
- Hrudník je plochý a páteř také plochá, lordóza krční, kyfóza hrudní a lordóza bederní jsou téměř vymizelé, lopatky jsou při pohledu z boku vidět.

Známka 4

- Velké vážné odchylky tvaru hrudníku, který je plochý.
- Ramena jsou vysunuta vpřed.
- Hrudní páteř je silně vyvinutá v naprostý oblouk a tečna vrcholu páteře hrudní odstupuje hodně od záhlaví (Vilikus et al., 2004, s. 65–66).

Hodnocení břicha a sklonu pánve:

Známka 1

- Břišní stěna nepromínuje, je pevně stažená.
- Bederní lordóza je minimální 2,5 – 3 cm u dětí do jedenácti let, u starších bývá větší.
- Sklon pánve (úhel mezi kostí křížovou a břišní stěnou) vykazuje odchylku cca 30 stupňů od vertikály.

Známka 2

- Malé odchylky od normálu, břišní stěna je mírně vyklenutá, bederní lordóza je mírně zvětšená, kost křížová svírá s vertikálou úhel cca 35 stupňů.
- Stálá odchylka v nesouměrnosti ramen, jedno rameno výše nebo nesouměrnost lopatek.

Známka 3

- Břišní stěna silně promínuje, sklon pánve je 40–50 stupňů a křížové kosti až 40 stupňů.

Známka 4

- Stěna břišní je úplně povolena, sklon pánve přesahuje 50 stupňů.
- Velký odklon v držení pánve a břišní stěny.
- Křížová kost je v úhlu větším než 50 stupňů a lordóza bederní je více než 5 cm (Vilikus et al., 2004, s. 66).

Hodnocení křivky zad

Známka 1

- Olovnice spuštěná ze záhlaví se dotýká kyfózy hrudní a prochází linií mezi hýžděmi. Křivka zad je při pohledu z boku nezávažná.

- Hloubka lordózy krční je u dětí do jedenácti let je 2 cm a bederní lordózy 2,5 – 3 cm.

Známka 2

- Malé odchylky od normálu.
- Lordóza bederní je mírně zvětšená 3 – 3,5 cm nebo jsou záda mírně plochá.

Známka 3

- Záda jsou velmi kulatá nebo zcela plochá.
- Lordóza bederní je zvětšena o více než 5 cm.

Známka 4

- Těžké odchylky od vertikály.
- Totálně kulatá záda, absolutní hrudní kyfóza.
- Bederní lordóza zvětšena více než 5 cm.
- Křivka zad může být také totálně plochá (Vilikus et al., 2004, s. 66–67).

Hodnocení držení těla v čelní rovině

Známka 1

- Naprostá souměrnost postury těla.
- Obrysy tělesné postury v bocích jsou symetrické.
- Ramena jsou ve stejné výši.
- Lopatky neodstávají od zad a vnitřní hrany lopatek.
- Thorako–abdominální trojúhelníky jsou stejně velké.

Známka 2

- Nepatrná odchylka od normálu. Stálá nerovnost ramen nebo lopatek.

Známka 3

- Nesouměrnost postury těla, jedno rameno výše než druhé.
- Stálé vysouvání jednoho boku těla v mírném stupni.

Známka 4

- Nesouměrnost thorako–abdominálního trojúhelníku.
- Podstatné vysouvání lopatek a vysouvání boků (Vilikus et al., 2004, s. 67).

Hodnocení dolních končetin a klenby nožní

Známka 1

- Osa dolních končetin je v normě, středy kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů jsou na svislici.
- Klenby nožní jsou pravidelné, jak podélná, tak příčná.

Známka 2

- Varozní nebo valgozní kolena větší než 3 cm, rozmezí mezi kolenními a vnitřními hlezenními klouby není ve spojném stoji více než 3 cm.
- Nohy jsou mírně ploché.

Známka 3

- Osa dolních končetin jako při hodnocení 2.
- Nohy ploché stupně II. – III.

Známka 4

- Varozita kolen více než 3 cm, valgozita kolem více než 6 cm.
- Ploché nohy stupně III.
- Ostatní nožní deformace řadíme do stupně III. – IV (Vilikus et al., 2004, s. 67-68).

TEST SPIRÁLNÍ STABILIZACE PÁTEŘE-VZDÁLENOSTI MEZI OSOU TĚLA A PATELOU – EXTENZE V PLETENCI PÁNEVNÍM DLE SMÍŠKA (Smíšek et al., 2016, s. 219)

Metoda Spirální stabilizace páteře je metoda cvičení vyvinutá českým lékařem MUDr. Richardem Smíškem a již přes 30 let se dále rozvíjí. Jedná se o metodu obsahující sestavu cviků s použitím speciálního elastického lana. Pohyb cvičení je veden v co největším rozsahu a proti síle elastického lana. Síla, která pro cvičení vzniká efektivně posiluje svaly ochablé a protahuje svaly přetížené. Nejde o zapojení jedné svalové oblasti, ale o aktivaci celých svalových řetězců v lidském těle. Metoda zajišťuje stabilizaci a mobilizaci páteře směrem vzhůru. Je založena na procvičování svalových řetězců, které mají tvar spirál. Tyto svalové spirály protahují páteř směrem vzhůru a vyrovnávají ji do správné osy těla. Důležité u metody Spirální stabilizace páteře je cvičit každý den alespoň 10 minut. Tím docílíme efektivity cvičení a snažíme se metodu uvést do našeho denního režimu. Metoda Spirální stabilizace páteře sjednocuje posilování, protahování a nácvik koordinace pohybového stereotypu. K osvojení správně

nastavených hybných stereotypů a jejich plné automatizaci dochází po několika měsících cvičení. Výsledkem cvičení je utvoření stabilizačního svalového korzetu. Cvičení je vhodné pro širokou skupinu lidí všech věkových kategorií (Smíšek & Smíšková, 2002; Smíšek et al., 2013; Smíšek et al., 2016).

Využití metody ve sportu:

- fyzická kondice, zrychlení běhu,
- regenerace po sportovním zatížení,
- prevence před jednostranným sportovním přetížením a jeho následná kompenzace,
- léčba přetížení a úrazů ze sportu (Smíšek et al., 2016).

Vzdálenost mezi osou těla a patellou (Smíšek et al., 20016):

Test měří vzdálenost mezi vertikální osou těla a čéškou (patellou).

Osa těla prochází zevním zvukovodem kolmo dolů (olovnice) a dole středem pánve.

Vzadu na tělo přikládáme tyč, která nedovolí prohloubit bederní lordózu více, než 2,5 cm, to souhlasí síle jednoho palce. Test hodnotí rozsah pohybu v kyčelním kloubu a sakroiliakálním skloubení.

Svaly protahované:

Pletenec pánevní:

- sval bedrokyčlostehenní (m. iliopsoas),
- sval střední hýžďový (m. gluteus medius),
- napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae),
- sval přímý stehenní (m. rectus femoris).

Pletenec ramenní:

- sval podklíčkový (m. subclavius),
- sval malý prsní (m. pectoralis minor),
- sval velký prsní (m. pectoralis major),
- sval přední pilovitý (m. serratus anterior).

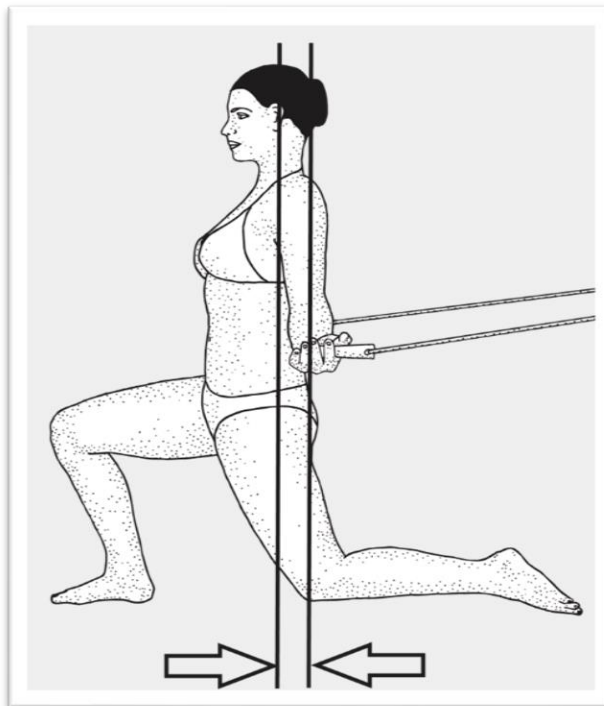
Svaly na horní straně ramenního pletence relaxují:

- sval trapézový (m. trapezius),
- zvedač lopatky (m. levator scapulae),
- svaly kloněné (mm. scaleni),
- sval polotrnový hlavový (mm semispinalis capitis).

Svaly aktivované:

Mezilopatkové svaly:

- sval trapézový (m. trapezius),
- sval široký zádový (m. latissimus dorsi),
- svaly rombické (mm. rhomboidei).



Obrázek 1. Extenze v kyčelním kloubu rozsah cviku (<http://www.spiralstabilization.com>)

2.3 Charakteristika souboru

Kompenzačního programu se zúčastnilo 10 dětí z fotbalového týmu 1. FK Příbram. Děti jsou kategorie U11, tzn., do 11 let (10–11 let). Soubor se skládal převážně z chlapců a jedné dívky. Ve fotbalovém prostředí se děti pohybují od kategorie U6 a fotbalu se tedy věnují nejméně 6 let. V testovacím období bylo osloveno 20 hráčů dané kategorie. S testováním při kompenzačním programu souhlasilo jen 10 rodičů. Rodiče byli osloveni přes pana trenéra a následně seznámeni s důležitými informacemi

o průběhu testování. Hráči kategorie U11 trénují pravidelně čtyřikrát týdně po dobu 90 minut, tréninková jednotka probíhá na fotbalovém hřišti 1. FK Příbram. Jednou týdně navštěvují studio FIT and WELL v Příbrami na 60 minut a věnují se pod odborným vedením kompenzačním cvičením pro sportovce. Sportovci 1. FK Příbram kategorie U11 hrají okresní přebor mladších žactev formou turnajových utkání. Pravidelně se účastní fotbalových soutěží jako je mini liga žactva, kde osm týmů po určitou dobu pořádá ve svých klubech turnaje pro hráče žákovských kategorií.

Hráči kategorie U 11 1.FK Příbram byli vstupně testováni v červenci 2017, výstupní testování probíhalo po osmi týdnech kompenzačního programu, tedy v září roku 2017.

2.4 Rešerše literatury

Důležitým zdrojem publikačních informací o funkčních poruchách pohybového systému, kterými se diplomová práce zabývá se staly publikace, které přispívají k řešení a objasnění daného tématu. V rozklíčování funkčních poruch byla nejvhodnější publikace Poděbradská, R. (2018). *Komplexní kineziologický rozbor. Funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada. Tato kniha se velmi detailně zabývá rozdělením a vysvětlením všech funkčních poruch pohybového systému a jejich anamnéz. Velmi podrobně se dále funkčními poruchami a jejich testováním zabývá publikace Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. Kniha je přehledně zpracována a obsahuje mnoho ukázek testů a cvičení pro měření funkčnosti pohybového systému. Další publikací o funkčních poruchách hybného ústrojí se stala v diplomové práci kniha Janda, V. (1996) *Funkční svalový test*. Praha: Grada. V této publikaci je velmi dobře názorně popsána problematika funkčních poruch, je podložena mnohými ukázkami testů pro ověření svalové aktivity. Všechny knihy o funkčních svalových poruchách jsou velmi pochopitelně napsány a obsahují všechny potřebné informace pro ověřování funkčnosti svalových procesů v lidském těle. K anatomickému rozboru tělesných struktur byly vybrány knihy Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada; a Dylevský, I. (2000). *Somatologie*. Olomouc: EPAVA.

K utvoření kompenzačního programu se velmi osvědčila publikace Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. Tato kniha pomocí výborně zpracovaného textu týkajícího se kompenzačního programu

a problematiky s ním spojované poskytla spoustu informací ke zpracování a nastavení kompenzačních cvičení s hráči v žákovském věku. Další knihou spojenou s vytváření kompenzačního programu byla Levitová, A. & Hošková, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada, kde jsou velmi detailně popsány ukázky kompenzačních cvičení spojených s různou dysfunkcí pohybového aparátu. Významnou knihou k utvoření sestavy kompenzačních cviků byla publikace Smíšek et al., (2016). *Svalové řetězce*. Praha: Richard Smíšek, která sloužila především ke zvolení vhodných cviků do sestavy pro vyrovnání postury těla a zvyšování extenze kyčelního kloubu.

Pro zpracování vstupního a výstupního vyšetření dětí byla velmi užitečná publikace Jaroš, M., & Lomíček, K. (1957). Návrh zjednodušeného hodnocení postavy žáků. *Těl. Vých. Mlád.* 23 (5), 197–203. Tato kniha poskytla velmi odborný a přesný popis prováděného testu na hodnocení držení těla. Velmi dobře je v knize zpracovaný rozbor jednotlivých částí těla a jejich hodnocení v testu. Další knihou, která byla velmi dobře využita pro test vzdálenosti mezi osou těla a patellou byla publikace Smíšek et al., (2016). *Svalové řetězce: Manuální techniky, pohybová léčba*. Praha: Richard Smíšek. Kniha poskytla mnoho ukázek svalových soustav a svalových zřetězení. Publikace obsahuje podklady pro testování fotbalových hráčů na vzdálenost mezi osou těla a patellou. Test zahrnuje názornou ukázkou prováděného cviku a specializovaný popis oblastí svalů, které jsou při testu zapojovány.

Pro popis daného sportu a jeho historie byla vhodně použita kniha Votík, J. (2003). *Fotbal: Trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada. Pro pochopení tréninkových procesů, dobu aktivního zatížení a dobu relaxace byla přínosná publikace Votík, J. (2005). *Trenér fotbalu "B" UEFA licence: učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů*. Praha: Olympia. K rozboru sportovního zatížení ve fotbale a funkčních poruch s ním spojených byla velmi užitečná kniha Buzek, M. (2007). *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů*. Praha: Olympia.

K sepsání metody spirální stabilizace páteře a jejího popisu byly důležitým zdrojem publikace Smíšek et al. (2013). *Spirální stabilizace páteře: 11 základních cviků: léčba a prevence bolesti zad metodou SM–systém*. Praha: Richard Smíšek; a Smíšek, R., & Smíšková, K. (2002). *SM systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře: cvičení pro regeneraci páteře*. Praha: Richard Smíšek. Tyto dvě publikace velmi podrobně popisují

metody a principy cvičení metody spirální stabilizace páteře. Pro výběr cviků ke kompenzačnímu programu byly velmi kvalitně zpracovány knihy Smíšek et al. (2015). *Léčba výhřezu meziobratlového disku bez operace*. Praha: Richard Smíšek; a Smíšek et al. (2016). *Svalové řetězce*. Praha: Richard Smíšek. V těchto dvou publikacích jsou velmi kvalitně zpracovány anatomické popisy a postupy jednotlivých cvičení. V knihách jsou také velmi dobře zobrazeny obrazové vhledy cviků, které pomáhají pochopit celý postup cvičení.

3 Analytická část práce

3.1 Fotbal

3.1.1 Charakteristika sportu

První zmínky o fotbalu ve středověku pocházejí z Francie, Itálie, a především z Anglie. Míčové hry podobající se fotbalu byly zaváděny do výchovy a studia na školách. Fotbal je tedy více než 4000 let stará hra, ale novodobá verze fotbalu, která je blízká současné formě není starší než 160 let (Votík, 2003).

Fotbal je sportovní, kolektivní a branková hra, která patří v naší republice k jednomu z nejoblíbenějších sportů. Fotbal je hrou profesionálů, ale může sloužit i jako vhodná forma aktivního odpočinku, rekreační a rekondiční zábavy. Herní zatížení ve hře je určováno objemem, intenzitou a složitostí činností v průběhu zápasu. V současném pojetí fotbalu je kladeno více nároků na neustálé zvyšování požadavků na objem a intenzitu herních činností při současně se zvětšující složitosti. Fotbal současné doby je stále náročnější i z psychologické stránky hry. Hra klade u hráče vysoké nároky na procesy vnímání, tvůrčího myšlení, orientaci v závažných situacích a na rozhodování (Votík, 2005).

Všechny pohybové aktivity jsou směřovány k řešení specifických herních úkonů a chápeme je jako HČJ (herní činnosti jednotlivce), herní kombinace a herní systémy, které představují herní účel a herní záměr (Buzek, 2007).

Z fyziologického hlediska klade hraní fotbalu vysoké nároky na nervosvalové a humorální regulační procesy, kterými je pohybová činnost hráče řízena. Veliká variabilita a rozmanitost hry vyžaduje po hráči vysokou úroveň kontroly centrální nervové soustavy, což vede u hráče k rozvoji tvůrčího herního myšlení. Je důležité výrazně zdůrazňovat požadavky na komplexnost herně dovednostního obsahu herních činností hráče. Dále je také kladen neustálý důraz na rozvoj skupinové a týmové spolupráce hráčů v mužstvu jak v útočných, tak v obranných činnostech (Buzek, 2007).

3.1.2 Základy neurofyziologických jevů ve fotbale

Dosahování maximální úrovně u fotbalistů je ovlivňováno celou řadou bio-psycho-socio-sprituálních faktorů, které přispívají k efektivnímu řízení tréninkové jednotky. Nedílnou součástí tréninkové jednotky je pravidelné a systematické zařazování kompenzačních cvičení všemi hráči bez rozdílu věku či stupně trénovanosti. Aktuální problematiku fotbalových hráčů razantně zvyšuje raná specializace a náročnost fyzické

zátěže, která se často vyznačuje jednostranným zatěžováním až přetěžováním (Buzek, 2005).

V současnosti je již samozřejmé, že v tréninkové jednotce je nutné dodržovat zpravidla optimální zastoupení stimulace všestranných pohybových činností a specializované herní všestrannosti s nacvičováním a trénováním fotbalových dovedností v optimální posloupnosti. Vždy jsou respektovány zákonitosti vzhledem ke kalendářnímu věku a dosažené úrovni trénovanosti s respektováním aktuálního zdravotního stavu fotbalového hráče (Buzek, 2007).

Podle Jandy (1996) probíhají řídicí funkce vzpřímeného držení postury těla a zapojování svalových skupin do hybných stereotypů subkortikálně v podvědomí. Proto je významnou součástí v práci trenéra předcházet poruchám v zapojení jednotlivých svalových skupin s dalším nefyziologickým držením postury těla. Následná korekce nebo trvalá přestavba držení těla je potom velmi obtížná vzhledem k požadovanému sportovnímu zatížení.

3.1.3 Charakteristika problematiky sportovního zatížení ve fotbale

Fotbal jako sport s jednostrannou sportovní zátěží s sebou přináší spoustu problematiky v oblasti svalových dysbalancí. U fotbalových hráčů se tak můžeme setkat s poruchou svalové rovnováhy, která je např. důsledkem špatně nastavených pohybových stereotypů. Nefyziologické zapojování skupin svalů do tzv. „pohybových smyček“ a svalové dysbalance přispívají k chronickému přetěžování pohybového systému. Tato situace může mít do budoucna vliv na vznik funkčních chronických a později strukturálních poruch vedoucích k zvýšenému riziku zranění hráče (Buzek, 2007).

U fotbalových hráčů nejčastěji pozorujeme problémy v oblasti pánevního (dolního) zkříženého syndromu (potíže v bederní segmentaci páteře). Výsledkem pánevního syndromu je viditelná anteverze pánve, který doprovází zvětšená lordotická křivka bederní páteře a flekční pozice kyčelního kloubu (Buzek, 2007).

3.2 Pohybový systém

Činný způsob pohybu je základním projevem lidského života. Tento aktivní pohyb probíhá dle fyzikálních zákonů. Lidský pohyb je řízen nervovou soustavou, která reaguje na podněty přicházející z vnitřního prostředí. Záměr pohybu je ovlivněn nejen potřebami organismu k udržení jeho celistvosti, ale také psychickými funkcemi. Slouží k zásahům do vnějšího i vnitřního prostředí ve smyslech konstruktivních i destruktivních. Destruktivní smysl může vést až k autodestrukci sama sebe motivované psychiky (Véle, 2006).

Lidské tělo je složeno z jedenácti soustav – svalové, opěrné (kosterní), nervové, kardiovaskulární, lymfatické, dýchací, trávicí, vylučovací, rozmnožovací, endokrinní a také kožní. Pokud tyto všechny soustavy spolu spolupracují ve vzájemném souladu, je lidské tělo zdravé a funkční. Zde se budeme zabývat nejvíce pohybovým aparátem. Správná funkce celého pohybového aparátu ovlivňuje provedení cvičení. V případě, že je pohybový systém nevyvážený, vznikají fyziologická poškození organismu, bolest svalů a kloubů (Sutcliffová, 2004).

Pohybový systém je možno vnímat z mnoha různých hledisek. Každé hledisko má ale spíše didaktický význam:

Dělení podle teleologického hlediska

Prvním z hledisek je hledisko teleologické. Je to hledisko účelu, ke kterému jedinec pohybový systém momentálně využívá. V tomto hledisku lze pohybový systém rozdělit na podsystémy zajišťující:

- posturu,
- lokomoci,
- akrální (jemnou) motoriku,
- komunikaci,
- dýchání,
- příjem a výdej živin,
- logistiku.

Pohybový systém lidského těla všechny tyto části podsystémů spojuje a porucha jakékoliv jeho části a jakékoliv funkce z hlediska teleologického postihuje celý pohybový systém. Všechny úseky pohybového systému lidského těla se navzájem doplňují a ovlivňují (Poděbradská, 2018).

Dělení podle jednotlivých tkání

Dalšími možnostmi dělení je jednoduchý výčet tkání, které patří do pohybového systému lidského těla. Jsou to např. kosti, svaly, klouby, ligamenta atd.

Z hlediska hybného systému je toto rozdělení ale velmi zkreslující a připomíná tříštění odborností dnešní medicíny. Toto rozdělení tak nelze u funkčních poruch pohybového systému akceptovat. Například ke kosti patří periost s úpony patřící ke svalu, tedy celá problematika spojená se svalovým úsekem. Součástí kloubu je chrupavka, kloubní pouzdro i příslušná ligamenta atd.

Dále to tohoto rozdělení patří nervový systém s jeho didaktickým rozdělením na čtyři části:

- aferentním,
- eferentním,
- centrálním,
- vegetativním.

Pro optimální funkci pohybového systému je dále nutností potřeba zajistit lidskému tělu dopravení živin, kyslíku, energie a zajistit odvod metabolitů (Poděbradská, 2018).

Dle Véleho (2006) lze pohybový systém rozdělit na několik složek:

Složka podpůrná

Podpůrná složka pohybového systému je zastoupena skeletem lidského těla, klouby a vazy. Tato složka tvoří pevnou a mechanickou oporu těla v pohybu.

Složka výkonná (silová)

Silovou složku tvoří svalové skupiny. Tyto skupiny svalů přetvářejí chemickou energii na mechanickou k pohybovým úkonům nebo pro udržování svalstva v poloze, která se nemění.

Složka řídicí

Složka řídicí je zastoupena nervovou soustavou. Složka řídicí v těle řídí a přizpůsobuje pohybové úkony podle měnících se podmínek.

Složka logistická (zásobovací)

Zásobovací složku představuje metabolismus. Metabolismus – přísun, přeměňování a odpad látek lidského těla. Složka logistická reguluje a udržuje podmínky pro aktivitu vnitřního prostředí organismu.

Aktivní (vykonávací) částí pohybového systému je myoskeletální soustava. Je to soustava tvořena svaly a skeletem. Na tuto soustavu zaměřujeme pozornost v oblasti kompenzačních cvičení. Myoskeletální soustava však přehlíží řídicí složku centrální nervové soustavy (CNS) a také složku zásobovací (logistickou). Na těchto dvou opomenutých složkách se ale také mohou stát poruchy pohybového aparátu. Myoskeletální aparát se velmi podílí na vzniku zpětné vazby informací, které jsou nutné k řízení pohybu. Bez funkce CNS není cílený pohyb možný. Proto je tedy nutné ohlížet se na CNS stejně důkladně jako na svalovou a kosterní soustavu (Véle, 2006).

3.2.1 Svalová soustava

Kosterní svalstvo tvoří nejmohutnější část lidského těla. Je to až 40 % hmotnosti člověka. Kosterní sval tvoří s pasivní složkou (skelet, klouby a vazy) jednotný a funkční celek pohybového aparátu. Pohyb je základním prvkem k udržení svalové tkáně ve funkčnosti. Schopnost lidského těla samovolně se pohybovat nazýváme mobilita, naopak neschopnost se pohybovat nazýváme imobilita. Při neustálém aktivním zapojování svalových skupin do pohybu dochází k hypertrofii svalových vláken. Hypertrofií označujeme zvyšování tělesné zdatnosti a výkonnosti svalových vláken jedince. Naopak při dlouhodobém nezapojování pohybové soustavy (inaktivita) do pohybu nastává imobilizační syndrom, tedy na svalovém vlákně velmi zrychleně dochází k atrofii (ochabování) kosterního svalového vlákna. Důsledkem tohoto syndromu může být i ztráta mobility a ztráta schopnosti kontrahovat sval (Bartůňková, 2013).

Svalový aparát se skeletem zajišťuje prostorovou lokomoci nebo motoriku skupin svalů, ale i pohyb trubicových orgánů. Pohyb jako základní projev svalového aparátu umožňuje jak dynamickou, tak statickou činnost svalů. Svalový aparát je tvořen třemi druhy svalové tkáně:

- hladká svalovina,
- příčněpruhovaná (kosterní) svalovina,
- srdeční svalovina (Rokyta & Šťastný, 2002).

Kosterní svalstvo je aktivní složkou pohybového aparátu. Svalová soustava je složena z vysoce specializovaných buněk, svalových vláken. Svalová vlákna mají schopnosti dráždivosti, stažlivosti a vodivosti. Hlavní mechanickou vlastností je pevnost a pružnost (Pavliš et al., 2012).

V lidském těle je asi 450 kosterních svalů. Kosterní sval má jako svou hlavní funkci udržování polohy těla tzv. posturální funkci a zprostředkování pohybu lidského těla nebo jeho jednotlivých částí. Kosterní sval je efektoem. Je tedy aktivní komponentou a výkonným orgánem hybného systému. Kosterní sval tvoří tyto složky:

- kosterní (příčněpruhovaná) svalovina,
- vazivo,
- pomocná zařízení.

Kosterní svalovina je rozdělena na tři díly a to: začátek svalu, hlava svalu a úpon svalu. Začátek a úpon svalu je místem připojení svaloviny ke kosti šlachou (Dylevský, 2009).

Kontrakce (smršťování) a relaxace (uvolňování) svalového vlákna vede kosti k tomu, aby se proti sobě pohybovaly. Smrštění i relaxace jsou na svůj průběh velmi rychlé. Svalová kontrakce je způsobena vzruchy CNS, které se šíří uvnitř svalu. Impulzem CNS dojde k uvolnění iontů. Díky těmto iontům dochází v těle k elektrochemickým dějům, které zprostředkovávají zasouvání molekul aktinu a myozinu. Výsledkem tohoto procesu je zkrácení myofibril svalu, a to se následně projeví stažením a zkrácením celého svalového úseku. Podněty CNS vyvolávající stah svalu mají dostatečnou intenzitu. Kosterní svalová vlákna jsou schopna zkrácení o 30-50 % délky jejich délky (Dylevský, 2000).

Svalová vlákna

Základní anatomickou jednotkou kosterní svaloviny je svalové vlákno. V těchto vláknech kromě ostatních organel můžeme najít i podélně orientovaná vlákénka (myofibrily). Myofibrily jsou tvořeny světlými a tmavými částmi, proto je název svaloviny příčně-pruhovaná. Každý světlý úsek kosterní svaloviny je rozdělen tzv. Z-linií a vznikají části zvané sarkomery. Sarkomera je jednotkou svalového vlákna se schopností kontrahovat (smršťovat se). Tato jednotka svalstva se skládá ze dvou myofilament tvořených molekulami aktinu a myozinu. Biomechanickou a funkční jednotkou svaloviny je motorická jednotka. Motorická jednotka je skupina vláken svalu inervovaná jedním motoneuronem. Svalová vlákna rozdělujeme na základě mikroskopických, histochemických a fyziologických vlastností na čtyři typy (Dylevský, 2009).

Typy vláken kosterní svaloviny mají celou řadu společných znaků, především v anatomickém hledisku. Proto si je dovoluujeme popisovat obecně. Svalová vlákna jsou heterogenní populací vláken, která se liší velkou řadou vlastností. Kosterní svalovinu tedy rozdělujeme na čtyři typy svalových vláken:

- typ I, SO – slow oxidative (pomalá červená vlákna),
- typ II A, FOG – fast oxidative and glycolytic (rychlá červená vlákna),
- typ II B, FG – fast glycolytic (rychlá bílá vlákna),
- typ III, intermediární, nediferencovaná (přechodová vlákna) (Dylevský, 2000).

Typ I, Pomalá červená vlákna (SO) – tenká svalová vlákna (50 mikometrů), která mají méně myofibril, hodně mitochondrií a větší přítomnost krevního barviva (myoglobinu) které dodává svalstvu červené zbarvení. Tato svalová vlákna jsou charakteristická na bohatou zásobu kapilár. Enzymaticky (oxidativně) jsou červená svalová vlákna opatřena pro pomalejší svalovou kontrakci. Jsou tedy vhodná pro vytrvalostní tělesnou činnost. Tato vlákna jsou typická pro svaly, které zajišťují statické, polohové funkce lidského těla a pomalý pohyb. Jinak tato vlákna nazýváme tzv. tonickými vlákny (slow fibres), mají tedy tendenci se málo unavovat (Dylevský, 2000; Dylevský, 2009).

Typ II A, Rychlá červená vlákna (FOG) – objemnější svalová vlákna (80–100 mikometrů), která mají více myofibril a méně mitochondrií. Enzymaticky (oxidativně glykolyticky) jsou tato vlákna vybavena k rychlému svalovému stahu prováděného velkou silou za krátkou dobu. Tato svalová vlákna jsou středně

kapilarizovaná. Využívají se při zátěži těla při střední až submaximální intenzitě. Rychlá červená vlákna jsou středně rychle unavitelná (Dylevský, 2000; Dylevský, 2009).

Typ II B, Rychlá bílá vlákna (FG) – nejobjemnější svalová vlákna. Jsou velmi silná a málo kapilarizovaná. Tato vlákna mají malý obsah myoglobinu, malý obsah enzymů oxidativních a velký obsah enzymů glykolytických. Rychlá bílá vlákna zajišťují maximální silový pohyb a rychlou kontrakci svaloviny. Tento typ svalových vláken má vysokou tendenci se rychle unavit a jsou vhodná pro maximální silový trénink. Tato vlákna také nazýváme tzv. fázická vlákna (twitch fibres) (Dylevský, 2000; Dylevský, 2009).

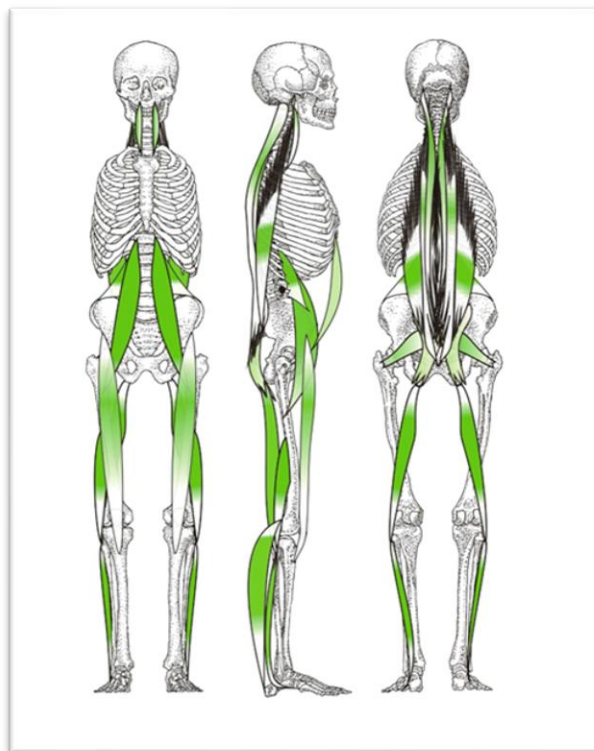
Typ III Přečhodová vlákna – jsou nedefinovatelnou populací svalových vláken, která jsou potenciálním zdrojem předešlých tří typů svalových vláken.

Zastoupení jednotlivého počtu svalových vláken ve svalovině je geneticky určeno a má ve svalu zásadní význam z hlediska výkonnosti svalů. Na zastoupení svalových vláken závisí prováděný pohyb i ekonomika svalové práce (Batůňková, 2006; Dylevský, 2000; Dylevský, 2009).

Kosterní svalovina provádí následné pohyby: flexe (ohnutí), extenze (natažení), u těchto dvou pohybů dochází ke zvětšení nebo zmenšení úhlu mezi dvěma pohybujícími se kostmi. Addukci (přitažení) a abdukci (odtažení) svalu, zde se přibližují nebo oddalují kosti od střední roviny těla. Rotace (otočení) vnější nebo vnitřní je pohybem kolem vertikální osy těla. Agonisty nazýváme svaly, které působí ve směru vykonávaného pohybu. Antagonisty zase svaly, které působí proti směru vykonávaného pohybu. Synergisty jsou svaly, které spolupracují s agonisty a pomáhají jim ve vykonávání pohybu. Tyto svaly jsou bez schopnosti samostatně vykonávat pohyb. Dle funkce rozdělujeme kosterní svalstvo na posturální a fázické (Bursová, 2005).

Dále do kosterní svaloviny patří svaly stabilizační (fixační), které mají funkci zpevnit určitou část těla, odkud vychází daný pohyb. Pohyb tyto svaly přímo neprovádějí, ale mají za úkol stabilizovat tělesný segment v poloze, aby mohl být pohyb co nejlépe proveden. Svaly neutralizační neutralizují druhou směrovou komponentu hlavního svalu. Ruší tedy nepotřebné vnější síly, aby nedošlo k nežádoucím pohybům. Důležitá je koordinace a aktivace všech svalů, které se na provedení daných pohybů účastní (Dylevský, 2007, Beránková et al., 2012).

Nejdůležitější funkcí **posturálního svalstva** je udržovat stabilitu lidského těla a vzpřímený stoj. Pomáhají tak tělu odolávat gravitaci. Svaly posturální jsou vývojem starší než svaly fázické. Mají menší tendenci se unavit a rychleji se regenerují. Posturální svalstvo pracuje v těle nepřetržitě za neustálého napětí. Během života dochází u posturálních svalů k jejich přetěžování v důsledku zapojení se do pohybů, které by měly vykovávat svaly fázické. Svaly s tendencí k přetížení je nutné opakovaně protahovat, jinak dojde ke snížení rozsahu pohybu v kloubních spojeních, zkrácení svalového vlákna a zvýšení jeho klidového tonu (hypertonii) (Beránková et al., 2012; Jarkovská & Jarkovská, 2005).



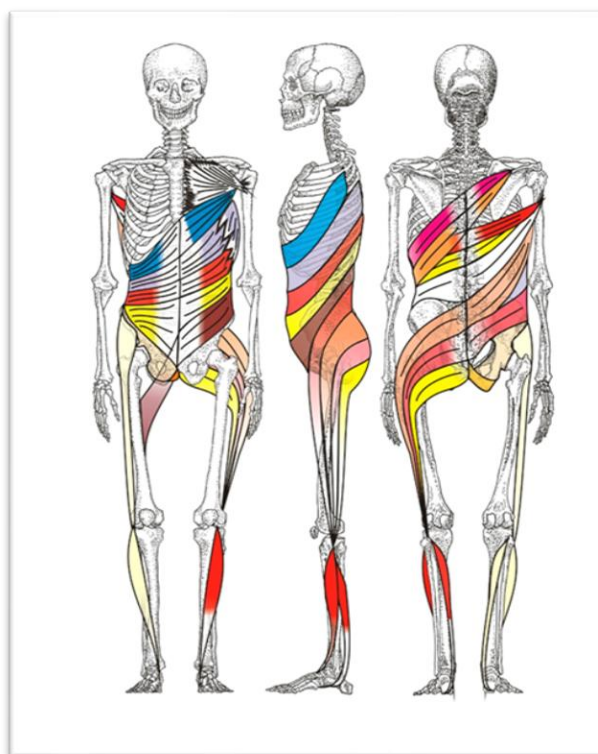
Obrázek 2. Posturální svalstvo lidského těla (Smíšek et al., 2016, úvodní strany)

Posturální (tonické) svalstvo:

- svaly krku – kývač hlavy (m. sternocleidomastoideus), svaly kloněné (mm. scaleni),
- fixátory lopatek – horní část trapézového svalu (m. trapezius), zdvihač lopatky (m. levator scapulae),
- vzpřimovače páteře v krční a bederní oblasti (m. erector spinae),
- svaly na přední straně hrudníku – velký a malý prsní sval (m. pectoralis major et minor),
- podlopatkový sval (m. supraspinatus),

- široký zádový sval (m. latissimus dorsi),
 - dvojhlavý sval pažní (m. biceps brachii),
 - čtyřhranný sval bederní (m. quadratus lumborum),
 - flexory kyčelního kloubu – bedrokyčlostehenní sval (m. iliopsoas), přímí sval stehenní (m. rectus femoris), napínač stehenní povázky (m. tensor fasciae latae),
 - hruškový sval (m. piriformis),
 - dvojhlavý sval stehenní (m. biceps femoris),
 - přitahovače stehna (mm. adductores),
 - trojhlavý sval lýtkový (m. triceps surae),
- (Jarkovská & Jarkovská, 2005; Novotná et al., 2006).

Hlavní funkcí **fázického svalstva** je provádění aktivního lidského pohybu a jemné lokomoce. Jsou funkčním opakem posturálních svalů. Fázické svalstvo pracuje ve vysoké rychlosti pohybu, a proto je tkání s tendencí se rychle unavovat. K regeneraci fázického svalstva dochází pomaleji než u svalstva posturálního. V klidovém tonu fázických svalů bez aktivního pohybu dochází ke snížení jejich funkce až o 50 %. Snížení svalového tonu způsobuje oslabení tohoto svalstva a zvětšení jeho klidové délky. Fázická svalovina nepracuje autonomně, tedy ji musíme neustále a opakovaně posilovat. Snažíme se vědomě svalstvo zapojovat do pohybové aktivity a zabránit tak tomu, aby posturální svalstvo převzalo funkce za svaly fázické. Tím mohou vznikat svalové dysbalance (Beránková et al., 2012; Čermák et al., 2000; Jarkovská & Jarkovská, 2005).



Obrázek 3. Fázické svalstvo lidského těla (Smíšek et al., 2016, úvodní strany)

Fázické svalstvo:

- rotátory páteře,
- vzpřimovače páteře v hrudní oblasti (m. erector spinae),
- svaly krku – flexory – dlouhý sval hlavy (m. longus capitis), dlouhý sval krku (m. longus colli),
- dolní fixátory lopatek – sval trapézový (m. trapezius), rombické svaly (mm. rhomboidei),
- pilovitý sval přední (m. serratus anterior),
- široký zádový sval (m. latissimus dorsi),
- deltový sval (m. deltoideus),
- rotátory paže – podhřebenový sval (m. infraspinatus), malý oblý sval (m. teres minor),
- trojhlavý pažní sval (m. triceps brachii),
- prsní sval (m. pectoralis major),
- břišní svaly – přímý břišní sval (m. rectus abdominis), zevní šikmý sval břišní (m. obliques abdominis externus), vnitřní šikmý sval břišní (m. obliques abdominis internus),

- hýžd'ové svalstvo – velký hýžd'ový sval (m. gluteus maximus), střední hýžd'ový sval (m. gluteus medius), malý hýžd'ový sval (m. gluteus minimus),
- přední holenní sval (m. tibialis anterior),
- svaly hlubokého stabilizačního systému – příčný sval břišní (m. transversus abdominis), krátké svaly v hluboké vrstvě kolem páteře (mm. multifidi), svaly dna pánevního (diaphragma pelvis), bránice (diaphragma) (Beránková et al., 2012; Čermák et al., 2000; Levitová & Hošková, 2015).

3.2.2 Kosterní soustava

Základní pevnou a nosnou konstrukci lidského těla tvoří skelet (kostra). Kosti, klouby a vazy. Tyto složky tvoří pasivní složku pohybového a nosného aparátu. Kosterní soustava představuje pevnou oporu pro tělo a určuje jeho hlavní rozměry. Dále také chrání tělo před poškozením důležitých tělesných orgánů. Kosterní soustava je zásobárnou některých z minerálů např. fosforu a vápníku (Pavliš et al., 2012).

Kostní tkáň je jednou z nejpevnějších tkání lidského těla. Skelet člověka rozdělujeme na tři hlavní úseky:

- kostru trupu,
- kostru končetin,
- kostru lebky.

Kostru trupu tvoří obratlová těla, kost hrudní a žebra. Kostru končetin (horních i dolních) tvoří pletenec, který zprostředkovává spojení s trupem a kostra volné končetiny. Kostru lebky tvoří část mozková a část obličejová (Rokyta & Šťastný, 2002).

Kosti jsou spojeny buď dotykem nebo souvisle. Dotykové spojení se nazývá spojením kloubním. Je to pohybové spojení dvou nebo více kostí, které se uvnitř pouzdra vazy dotýkají plochami pokrytými chrupavčitou částí. Jedna z těchto ploch je vyklenutá (kloubní hlavice), druhá vpadlá (kloubní jamka). Souvislé spojení je prováděno pojivovou tkání (synarthrosis), chrupavkou a kostí. Na obvodu spojených kloubních ploch spojuje kosti vazivové kloubní pouzdro. Toto pouzdro je často zpevněno kloubními vazy. Na vnitřní straně kloubního pouzdra je synoviální vrstva, která vytváří kloubní maz (synovia). Kloubní maz má velký podíl na vyživování kloubních chrupavek. Synoviální maz snižuje vzájemné tření kloubních chrupavek, zpomaluje rychlost jejich opotřebování a umožňuje přilnutí kloubních chrupavek k sobě (Rokyta & Šťastný, 2002).

3.3 Axiální systém

Tento systém tvoří řada komponent soustředujících se kolem páteře, které mají nosnou, protektivní i hybnou funkci pro lidské tělo. Axiální systém tvoří osový skelet (páteř), spoje na páteři, svaly pohybující osovým skeletem. Dále také kosterní základ hrudního koše, jeho spoje a dýchací svalstvo. Osový systém je nepostradatelnou částí posturálního systému. Základní komponentou osového systému je páteř. Při rozboru stavby páteře je dobré vycházet z koncepce tzv. pohybového segmentu. Columna vertebralis (páteř) je složena z 33–34 obratlů, 23 meziobratlových disků a 24 pohybových segmentů (Dylevský, 2007; Dylevský, 2009).

3.3.1 Rozdělení páteřních segmentů

Krční páteř

Krční páteř je nejpohyblivější úsek páteře tzv. most mezi hlavou a hrudním košem. Nejpohyblivější část hrudní páteře se nachází mezi atlantookcipitálním a atlantoaxiálním (epistrofeálním) segmentem. Spojením prvních dvou obratlů (atlasu a čepovce) představuje krční páteř hlavní místo v regulaci pohybů osového orgánu jako celku, ten se orientuje dle polohy hlavy. Oblast krční páteře je vzhledem k mechanického hledisku velmi namáhána, a proto je tedy místem se sníženou odolností proti přetížení. Dále je páteř v oblasti krční namáhána tahem svalů, které se na ni upínají (Janda et al., 2004; Poděbradská, 2018; Véle, 1997).

Hrudní páteř

Hrudní páteř je nejméně pohyblivá část páteře jako celku. Omezená hybnost je v přímé souvislosti s připojením žeber. Základní pohyby hrudníku jsou předklon (flexe), záklon (extenze), úklon (lateroflexe), otáčení (rotace) a pohyby pérovací, které souvisí se zakřivením páteře v podélné ose. Tyto pohyby jsou v hrudní části páteře kolem oddílu krčního a v dolním oddílu hrudním. Hrudník tvoří 12 páru žeber. Žebra se vzadu upínají na páteř a vpředu na kost hrudní (sternum). Žebra (costae) členíme na pravá (prvý až sedmý pár) a nepravá (osmý až dvanáctý pár). Volná žebra se nazývají poslední dvě. Jednotlivá žebra nemají stejnou délku. Od prvního žebra do sedmého se velikost zvětšuje a od sedmého do dvanáctého žebra se velikost jednotlivých kostí zase zmenšuje. Kost hrudní (sternum) je plochá kost, na kterou se upínají kost klíční (clavicula) a žebra. Obsah hrudníku se při zdvihání žeber zvětšuje a nastává vdech. Při klesání hrudníku naopak nastává výdech a obsah hrudníku se zmenšuje (Janda et al., 2004).

Bederní páteř

Nejdůležitější funkcí bederní oblasti páteře je její dostatečná stabilita, nikoliv rozsah pohybu páteře (Poděbradská, 2018).

Pánevní část

Správné postavení pánve je nezbytnou součástí funkce páteře jako celku. Významnou součástí pánevní části je funkční tedy pružné SI (sakroiliakální) skloubení. Sakrum je v pánevním kruhu zavěšeno pomocí ligament. Funkčnost a pohyblivost sakroiliakálního skloubení se tedy odvíjí zejména dle kvality pojivových tkání, a především výchozího postavení pánve (Poděbradská, 2018).

Kyčelní kloub

Při rozdělování páteřních segmentů nesmíme zapomenout na propojení kyčelních kloubů a páteře. Spojení mezi pánví, a tedy i trupem tvoří kyčelní kloub. Například vrozené vývojové vady kyčelních kloubů mohou ovlivňovat postavení osy kloubů dolních končetin, ale také postavení pánve a páteře. Kyčelní klouby funkčně souvisí s oblastí bederní páteře. Jestliže není pohyblivost kyčelních kloubů v plném rozsahu, je tento deficit velmi často kompenzován vysokými nároky na bederní páteř. Následně se zvyšuje pohyblivost bederní páteře, což často vyústí v degenerativní změny v této oblasti. Svaly kyčelního kloubu tvoří prostornou masu, která zabezpečuje pevnost kloubu. Svaly působí na postavení pánve s páteří, a tak zajišťují vzpřímené držení těla. Svalstvo kyčelního kloubu můžeme rozdělit do pěti skupin: flexory na ventrální, extenzory na dorzální, adduktory na vnitřní a abduktory na vnější ploše kyčelního kloubu. Rotátory křížují kloub. Jednotlivé skupiny kyčelních svalů nejsou stejně silné. Nejslabší skupina svalů je tam, kde je vazivový aparát kloubu nejsilnější a naopak. Ventrální flexorová skupina je silnější než extenzorová. Adduktorová skupina svalů je silnější než abduktorová. Poslední skupina zevních rotátorů je dokonce třikrát silnější než skupina vnitřních rotátorů (Janda et al., 2004; Poděbradská, 2018).

3.3.2 Komponenty páteře

Nosné komponenty páteře:

Páteřní obratle rozdělujeme na 7 krčních obratlů (C_1-C_7 , cervikálních), 12 hrudních obratlů (Th_1-Th_{12} , thorakálních), 5 bederních obratlů (L_1-L_5 , lumbálních), 5 křížových obratlů (S_1-S_5 , os sakrum) a 4-5 kostrčních obratlů (Co_1-Co_{4-5} , ossa coccygis). Kostrční obratle srůstají. Všechny obratle jsou navzájem spojeny. První část se nachází

mezi prvním a druhým krčním obratlem a poslední mezi pátým bederním a první křížovým obratlem. Daný počet obratlů platí přibližně pro 95 % páteří dospělých osob. U většiny dospělých osob se páteř skládá ze sedmi krčních, dvanácti hrudních, pěti bederních obratlů, pěti křížových a čtyř až pěti kostrčních obratlů. Zbýlých 5 % páteří má jiný počet obratlů, a tedy i jiný počet hybných segmentů (Dylevský, 2007; Dylevský, 2009; Janda et al., 2004).

Hydrodynamické komponenty páteře – destičky:

Mezi hydrodynamickou komponentu páteře řadíme meziobratlové disky v počtu 24 a cévní systém páteře. Meziobratlová destička (disci intervertebrales) je chrupavčité seskupení spojující sousedící plochy obratlových těl. Meziobratlové disky se významně podílejí na délce presakrálního úseku páteře (až z 25 %) a tak tedy i na konečné výšce lidského těla. Meziobratlové disky jsou ploténky vazivové chrupavky, které jsou obaleny tuhým kolagenním vazivem. Na ploše, kde ploténka sousedí s obratlovým tělem je vrstva hyalinní chrupavky. Okrajové zóny meziobratlových destiček (okrajové lamely) jsou krátké, ale velice pevné svazky vazivových vláken připojených k okostici (periostu) obratlových těl a dále k podélným vazům páteře. Disky tedy nejsou přímo uchyceny do kostní tkáně obratlů páteře (Dylevský, 2009).

Fixační komponenty páteře – vazy:

Nosné části pohybových segmentů páteře (obratle) jsou fixovány vazy a svaly. Vazivové spojení je pasivní složkou nosné komponenty segmentu. Z hlediska anatomie rozlišujeme na páteřní části dlouhé a krátké vazy. Na fixaci jednotlivých segmentů se účastní oba typy vazivových spojení. Mezi dlouhé vazy páteře patří přední a zadní podélný vaz a mezi krátké vazy páteře zařazujeme vazy, které spojují oblouky a výběžky sousedících obratlů (Dylevský, 2009).

Kinetické komponenty páteře – svaly a klouby:

Páteřní svalstvo je tedy aktivní, kinetickou komponentou hybného segmentu páteře. Páteří pohybují zejména zádové, břišní a krční svalstvo. Dále se také na pohyblivosti a fixaci páteře podílí bránice. Svalová účast na pohybech páteře se proto bude charakterizovat až po rozboru anatomické stavby segmentů páteře a funkčních propojení mezi jednotlivými svalovými skupinami. V kineziologickém rozboru funkčnosti hybných segmentů páteře nelze přehlédnout ani účast části pánevní.

U vertikalizovaného trupu dochází k přenosu tlaků na dolní končetiny v pánevním kruhu. Pánevní kruh představuje kaudální zakončení páteře a také oporu pro dolní končetiny. Koštěná část pánve je složena z kostí pletence končetin dolních a kosti křížové. Kosti tvořící pánev jsou velmi nehybnou částí a nejdůležitější pohyb pelvifemorálního komplexu se tak odehrává v kyčelních kloubech. Kyčelní klouby poté pohyb přenášejí na bederní páteř. Při pohybu v kyčelních kloubech se aktivuje velké množství zádových svalů, a proto se do páteřní části promítá i pohyb kloubů kyčelních. Pohyb páteře má samozřejmě také výrazný účinek v kyčelních kloubech dolních končetin. Klouby mezi obratli jsou synoviálními klouby, které obstarávají pohyb mezi sousedními obratlovými těly. Jsou tak odpovědny za nosnost celé páteře (Dylevský 2007; Dylevský, 2009).

3.3.3 Zakřivení páteře

Páteř lidského těla je zakřivena v sagitální a mírně i ve frontální rovině. V sagitálním zakřivení je charakteristické střídání lordóz a kyfóz. Zakřivení je dvakrát prohnuté konvexitou vertikální – krční a bederní lordóza (lordosis cervicales et lumbalis) a dvakrát konvexitou dorzálně – hrudní a křížová kyfóza (kyphosis thoracis et sacralis). Běžně je páteř mírně odchylená od svislé roviny těla do strany (boční a rotační vychýlení) – skolióza (scoliosis). Při konvexitě páteře doleva nazýváme zakřivení sinistroskoliózou. Při konvexitě páteře doprava nazýváme zakřivení dextroskolióza (Janda et al., 2004; Kachlík, 2018).

Lordóza (lordosis) je obloukovité zakřivení dopředu. Lordóza krční má vrchol u C₄–C₅ a lordóza bederní má vrchol u L₃–L₄. Oblouk páteře zakřivený dozadu se nazývá kyfóza (kyphosis). Kyfóza hrudní dosahuje vrcholu u Th₆–Th₇. Kost křížová má také kyfotické zakřivení a nasedá na promotoriu (L₅) (Dylevský, 2009).

Páteřní zakřivení má funkci výrazně zvyšovat pevnost páteře, není jen mechanismus zvyšující pružnost celého kostěného sloupce. Páteř zakřivená dvěma kyfózami a dvěma lordózami je sedmnáctkrát pevnější, než kdyby zakřivení tvořilo pouhý jeden oblouk. I bez zatížení je jakákoliv páteř mírně vybočená ze svislé osy, avšak obratle nejsou rotovány. V případě, že by nastala rotace obratlů, nazýváme jev skoliózou. Vybočení páteře vlevo se vyskytuje v 15 % případů a ve zbylých 85 % směřuje vybočení páteře doprava. Nejviditelnější zakřivení páteře je vždy v hrudním sektoru v rozsahu Th₃–Th₅. Šikmý sklon pánve způsobuje tzv. zkřížená asymetrie končetin (delší pravá horní

a levá dolní končetina). Kompenzační zakřivení páteře, které reaguje na zkříženou asymetrii končetin se nazývá fyziologická skolióza (Dylevský, 2009).

3.4 Držení těla

Pro držení těla existuje mnoho různých specifikací. Každý člověk má individuální způsob, jak přizpůsobit lidské tělo gravitaci a udržet ho v rovnováze. Optimální držení těla chápeme jako nastavení hybného aparátu, při kterém jsou naše svaly, šlachy, vazy a klouby v nejmenším napětí a zatížení. Je to tedy postavení, ve kterém šetříme naši posturu těla a které bychom si měli zafixovat tak, aby se toto postavení stalo pro člověka zcela přirozeným (Čermák et al., 1992).

Pokud budou v lidském těle správně zapojovány jednotlivé skupiny svalů, budeme předpokládat, že u člověka nastane optimální držení těla v individuální formě. Při správném nastavení funkčnosti svalových skupin může člověk následně provádět určená kompenzační cvičení (Bursová, 2005).

Vzpřímená postura (postava) těla je typickým znakem člověka. Posturu těla chápeme v mnohem širším měřítku než jako synonymum vzpřímeného stoje na dvou nohách. Postura lidského těla je však mnohem širší pojem. Postava jako taková spočívá v aktivním držení pohybových segmentů lidského těla proti působení vnějších sil. Dále je nedílnou součástí všech poloh těla a také jakéhokoliv pohybu, které tělesná stavba provádí. Optimální držení těla je stav, kdy tělesná postura koresponduje se správným fyziologickým postavením jednotlivých segmentů těla – hlavy, páteře, horních a dolních končetin. Optimální držení těla se dá u člověka celkem snadno definovat. Pokud vezmeme olovnici, přidržíme ho na výběžku temene hlavy, provázek by měl směřovat rovně dolů podél páteřní osy. V krční oblasti je ideální vzdálenost mezi olovnicí a páteří 2-3 cm a na hrudní oblasti se těsně dotýká. V bederní oblasti by měla dosahovat vzdálenost olovnice od páteře asi 3 cm. Kostrče se olovnice dotýká a prochází rýhou mezi hýžděmi přesně ve středu. Dále prochází rovně, svisle mezi kolena a lýtky a končí uprostřed mezi patami člověka (Kolář et al., 2009; Kopecký, 2010).

3.4.1 Poruchy držení těla

Svalové dysbalance

Svalová balance tedy rovnováha je charakteristický stav, kdy napětí svalstva na protilehlých stranách kloubu u antagonistů je v takovém tonu, aby bylo zaručeno účelné a správné postavení kloubu nebo daného segmentu těla. Pokud některý

z antagonistů převládne svým svalovým tonem nad druhým, dojde ke svalové nerovnováze tedy dysbalanci (Čermák et al., 2000).

Svalové dysbalance vznikají nejčastěji v oblastech: dolní části trupu, pánve a dolních končetin a také v horní části trupu, hlavy a krku. Svalové dysbalance v těchto částech lidského těla nazýváme dolní zkřížený syndrom a horní zkřížený syndrom (Tlapák, 2007).

Pokud chceme dosáhnout svalové souhry, je potřebné uvést do pořádku poměr mezi periferními strukturami pohybového systému. Prvotní je protažení zkrácených a hypertonických svalových vláken. Protahování je důležité, protože kromě mechanických překážek k provádění hybných vzorců je tady i prostor pro reflexní vazby mezi antagonistickými svalovými vlákny. Skrze kompenzační programy se snažíme zvyšovat svalovou bilanci a odstranit většinu podnětů, které přímo vedou k porušování svalové souhry. Důsledkem svalové dysbalance vznikají svalové nepoměry. Tyto nepoměry jsou do určité míry stálé a charakteristické, proto je nazýváme syndromy. Syndromy zkřížené a syndrom vrstvový. Se zkříženými syndromy se setkáváme v segmentech krku, ramen a horní části trupu – horní zkřížený syndrom. A také v segmentech pánve a dolní oblasti trupu – dolní zkřížený syndrom. Syndromy nazýváme zkřížené, protože svaly, které mají tendenci se zkracovat a svaly, které mají tendenci ochabovat jsou proti sobě umístěny do kříže. Při kompenzaci těchto syndromů dbáme na to, aby svaly s tendencí se zkracovat byly protahovány a svaly s tendencí ochabovat byly naopak posilovány. Snažíme se vytvořit kompenzační cvičení na vyrovnání problémů daného lidského těla (Čermák et al., 2000; Kabelíková & Vávrová, 1997; Kučera et al., 1997; Tlapák, 2007).

Horní zkřížený syndrom

U horního zkříženého syndromu dochází ke svalovým dysbalancím v oblasti hlavy, krku a horní části trupu. Pro tento syndrom je charakteristické zkrácení svalových vláken m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Oslabené svaly při horním zkříženém syndromu jsou hluboké flexory šíje, m. longus capitis, m. longus coli a dolní fixátory lopatek. Důsledkem je špatná stabilizace lopatek dolními fixátory, kterou často nahrazuje vyšší aktivita horních fixátorů lopatek. Ramena jsou stáčena dopředu a tím je zvýšen tonus m. pectoralis major. Při zvýšení tonu prsního svalu vzniká protrakce ramen a výrazně se objevuje hrudní kyfóza. Nastává přetížení m. levator scapulae a m. supraspinatus, což vede k jeho degeneraci vlivem

dlouhodobého přetěžování (Kolář et al., 2009). Horní zkřížený syndrom je také často doprovázen hyperaktivitou svalů scalenových. Objevuje se horní typ dechového stereotypu a přítomnost trigger points v bránici (Lewit, 2003).

U horního zkříženého syndromu jsou nejčastější změny viditelné pohledem. U syndromu dochází typicky k předsunu hlavy, které je vyvolané přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu. To má za následek vznik tzv. gotických ramen, kdy je elevován celý ramenní pletenec a jsou zde kulatá záda. Ke změnám dochází i v pozici lopatek tzv. scapula alata, kdy odstává dolní úhel lopatky nebo vnitřní hrana lopatky od hrudníku. Se změnami pozic lopatek dochází také ke změnám v krční a hrudní oblasti páteře, ale také v postavení ramenního kloubu, což vede ke změnám v jeho hybném stereotypu (Tlapák, 2007).

Dolní zkřížený syndrom

Dolní zkřížený syndrom je velice častou příčinou bolestivosti zad. Je často způsobován nerovnováhou mezi svaly, které jsou umístěny na přední a na zadní straně lidského těla. U dolního zkříženého syndromu člověka provází bolesti beder a bederní páteře – křížobederní oblast (Janda, 1984).

Pro dolní zkřížený syndrom je typické nadměrné prohnutí v bederní části páteře – hyperlordóza bederní páteře. Na nadměrném prohnutí bederní páteře se podílí zkracující se m. erectus trunci a ochabující mm. recti abdominis. Další dysbalanci nalezneme v oblasti pánevní, kdy dochází k její anteverzii a flekčnímu postavení v kyčelních kloubech. Anteverzii pánve má za následek zvýšené napětí v bederní a křížové oblasti, což vede ke vzniku hyperlordózy. U dolního zkříženého syndromu jsou zkráceny m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. erector spinae v lumbosakrálním úseku páteře. Oslabené je svalstvo hýždí – m. gluteus maximus, m. gluteus medius a m. gluteus minimus. Dostatečné posílení hýžďového svalstva má zásadní vliv na držení postury lidského těla. Oslabeny jsou často při dolním zkříženém syndromu i svaly břišní, což považujeme za jednu z největších příčin lordózy bederní (Janda, 1984; Tichý, 2000).

Svalové dysbalance dolního zkříženého syndromu vedou k anteverzii pánve, hyperlordóze, flekčnímu postavení v kloubech kyčelních. Dále vedou k flekčnímu postavení v kloubech kolenních, narušenému stereotypu chůze, změně stereotypu ve flexi trupu, posunutí těžiště těla v před a zvyšujícím se tlakem na meziobratlové disky,

i k bolestivým stavům v důsledku přetížení lumbosakrální části páteře. Postupem času může v těchto místech mohou vznikat paravertebrální kontraktury. Na přechodu hrudní páteře s bederní se tvoří fixace při chůzi, naopak v lumbosakrálním přechodu se tvoří uvolnění, které způsobuje vznik nestabilního kříže (Levitová & Hošková, 2015; Kolář et al., 2009).

Vrstvový syndrom

Při kombinaci horního zkříženého a dolního zkříženého syndromu vzniká syndrom vrstvý. Střídají se zde horizontální pásy hypertrofických (zkrácených) a hypotrofických (oslabených) svalů. Při vrstvovém syndromu dochází k nerovnováze mezi oblastmi hypermobilními a těmi se zvýšenou tuhostí a tonem (Dostálová, 2013).

Od nohou k hlavě pozorujeme zkrácené svaly ischiokrurální, dále oslabené svalstvo hýžděvé s nedostatečně vyvinutými a oslabenými vzpřimovači trupu v lumbosakrální části. Nad oslabenými vzpřimovači páteře se mohutně klenou další zkrácené vzpřimovače páteře, ale v oblasti thorakolumbální. Ochablé svalstvo mezi lopatkami a přetížený trapézový sval v horní části. Na přední straně těla je vyklenuta část ochablých dolních břišních svalů (Lewit, 2003; Kolář et al., 2009).

Velkou roli zde hrají chodidla se špatnou funkcí. V běžné situaci by měly být odchylky v nerovnováze zachyceny už pomocí prstů na noze nebo svalstvem chodidla a bérce. V důsledku volení špatné obuvi bývá toto svalstvo oslabeno a utlumeno a jeho úlohu přebírají stehenní svaly, svaly hýžděvé i trup a stávají se hyperaktivními. Časté oslabené mezilopátkové svalstvo vysvětlujeme na základě vývojové kineziologie. M. erector spinae se vyvíjí již v kojeneckém věku ve dvou částech – v části cervikothorakální a části lumbální. Ve střední části páteře tedy bývá jeho nejslabší oblast (Lewit, 1990; 2003).

Posturální vady

Hošková et al. (2012) ve své knize uvádí, že vadné držení těla je součástí poruch posturálních funkcí pohybového systému. Vadné držení těla není změnou ve strukturálním měřítku. Patří ale do změn, které byly způsobeny funkční poruchou a lze je tedy vyrovnávat aktivním volným úsilím. Porucha držení těla může být způsobena různými faktory, z nichž některé mohou mít povahu vrozenou, některé získanou v průběhu toho, co se lidský organismus vyvíjel. Mezi faktory způsobující vadné držení těla patří nedostatečná aktivita svalstva, nevhodné hybné stereotypy nebo statické a

jednostranné přetěžování. Toto přetěžování je způsobeno především sedavým způsobem života lidí, psychosociálními podněty, nemocemi nebo např. nevhodnou obuví. Jednostranné přetížení se objevuje také u daných sportů zaměřených na vyšší aktivitě jedné části svalových struktur. V důsledku dlouhodobého působení těchto vlivů a nedostatkem pohybové aktivity zaměřené na kompenzaci těchto příčin dochází k ochabnutí skupin svalů na jedné straně lidského těla a tím také ke zvyšování svalového tonu na straně druhé. Tímto jevem dochází k odchylkám v přirozeném zakřivení páteře. Vadné držení těla — posturální vady je možné zahlédnout pozorováním v podobě změn ve tvaru těla. Tyto změny se však dají vhodným kompenzačním cvičením vyrovnat. U dětí a dospívajících v období růstu dochází teprve k vývoji hybného systému. Tělo se po strukturální i funkční stránce zatím formuje a systém protigravitační obrany není ještě zcela vybudován. Kostí jsou podle individualit ještě více nebo méně chrupavčité, vazivo a jeho obaly postrádají pevnost a svalstvo dětí a dospívajících má menší tonus. Udržování těla ve vzpřímené poloze je tedy mnohdy velmi obtížné a je doprovázeno mnohými ústupky. Jsou zapojovány další posturální mechanismy, méně aktivní složky přebírají větší část zátěže a svaly pracují za ještě málo vyvinuté vazy. Postupně se tedy tímto způsobem funkčnosti zhoršuje celý pohybový stereotyp dítěte nebo dospívajícího a s ním i správné držení těla jako takové (Čermák et al., 2000; Hošková & Matoušková, 1998).

Chabé držení těla

Chabé držení lidského těla vystihuje celkově nižší napětí svalové hmoty člověka. Při chabém držení dochází k uvolněnému postoji člověka. Zakřivení na páteři jsou výrazně zvětšena. Když však jedince vyzveme k tomu, aby se postavil do pozoru, je rozdíl v konfiguraci i výšce těla výrazně změněn a dá se zahlédnout pohledem. Zhoršení držení tělesné postury v uvolněném postoji je dále zvýšeno příliš dlouhým statickým zatížením, dlouhodobým sezením a stáním a také vlivem únavy. Člověk s vadou chabého držení těla špatně snáší výdrže při aktivních polohách (Čermák et al., 2000).

Nedostatečné zakřivení páteře – plochá záda

Nedostatečné fyziologické zakřivení páteře v sagitální rovině není tak častou odchylkou držení těla. Je to odchylka, charakteristická abnormálně rovným někdy až vymizelým zakřivením páteře. Jedná se o chybějící fyziologické zakřivení páteře, které vzniklo na genetickém, vrozeném podkladě. Plochá záda postrádají funkčnost jako

je správná stabilita a pohyblivost, protože páteřní oblouk ztrácí své přirozené esovitě zakřivení. Běžné fyziologické zakřivení páteře je odpovědné za tlumení otřesů, které jsou neustále vyvíjeny na funkci lidského těla. Z tohoto hlediska je páteř při plochých zádech méněcenná a více se opotřebovává. Špatná stabilita, která chybí zvyšuje tendenci páteře vybočovat do stran a vede tedy ke vzniku skoliotického držení těla. Jednou z hlavních příčin vzniku plochých zad je ochabování svalstva v oblasti trupu. Dále také může být ochablé svalstvo v některém ze segmentu páteře. Velkou část zde nese také nedostatečné zatěžování pohybového systému. Pokud chybí tělu správné podněty pro rozvíjení svalů, vede to k rozvoji nevhodných funkčních poruch. Cílem kompenzačních cvičení pro vyrovnaní plochých zad je nastavit správné sagitální zakřivení páteře s normálním sklonem pánevní oblasti. Snažíme se především o vyrovnaní svalových dysbalancí, které zde hrají také velkou roli. Kompenzační program by měl obsahovat cviky na zvyšování pohyblivosti celé páteře, posílení oslabených částí, které jsou odpovědné za dobré držení těla a uvolnění svalstva přetíženého – především v hrudní oblasti. Vyrovňovací cvičení vybíráme pro každou část páteře odděleně a postupně přecházíme u jednoho zakřivení páteře na další (Čermák et al., 2000).

Skoliotické držení těla

Skoliotické držení těla patří k vážným vadám krční, hrudní a bederní páteře. Při tomto držení dochází k vychýlení páteře ve frontální rovině těla. Toto vychýlení do stran bývá spojeno s rotací páteřních obratlů. Vybočení v určitém bodu páteře do strany narušuje jinak rovnou přímku trnů obratlových těl. Dále vybočení způsobuje špatnou funkčnost, protože nepruží, není pohyblivé a v důsledku toho se rychleji opotřebovává. Skoliotické držení má špatný vliv na funkci dalších systému např. dechového stereotypu (Kyrálová & Matušková, 1995).

Skoliotické držení je fyziologickou reakcí páteře na sešikmení horního okraje pánevní kosti. Pokud je horní strana pánevní kosti zešikmena, bederní páteř je nucena následovat tuto změnu vznikem skoliotické křivky, aby dále páteř mohla pokračovat kraniálním směrem. Většinou vzniká další kompenzační skoliotická křivka v hrudní části páteře a dochází tak k asymetrii postavení ramenních pletenců. Na rozdíl od skoliózy seskoliotické držení těla obvykle vyrovná, pokud lidské tělo sedí nebo leží. Avšak, než je RTG vyšetřením potvrzena skolióza, je asymetrický nález na páteři ve frontální rovině označován jako skoliotické držení těla (Poděbradská, 2018).

Do vybočení páteře do stran tedy skoliotického držení se mnohdy dostaneme špatnými návyky. Těmito návyky mohou být např. nevhodné sezení, stoj s přenosem váhy na jednu stranu těla, jednostranné zatěžování svalů zad (nošení těžkých břemen na jednom rameni) a také šikmé postavení pánevní oblasti při délce končetin, která není stejná. Při jednostranné sportovní zátěži se také skoliotické držení objevuje. Dále při sportu můžeme poruchu najít po úrazech kolenního kloubu, kdy dojde vlivem nestejného zatěžování končetin ke špatnému postavení pánve a dále pak ke skoliotickému držení celého těla. Dlouhodobým skoliotickým držení těla potom může dojít k trvalému zakřivení páteřního oblouku se strukturální poruchou – skoliózou. Skolióza již spadá pod odbornou lékařskou péči a nelze ji vyrovnat pouze změnami návyků nebo sestavením kompenzačního cvičení (Levitová & Hošková, 2015).

Podle tvaru skoliózy rozdělujeme:

- jednokřivkovou: „C“ – páteřní oblouk ve tvaru písmene C,
- vícekřivkovou: „S“ – páteřní oblouk ve tvaru písmene S.

Podle charakteru změny páteře:

- strukturální: (skolióza) – zafixované změny, deformace na obratlových tělech, rotace obratlových těl,
- nestrukturální: (skoliotické držení) – nezafixované změny, nejsou zde strukturální změny – tvar obratlových těl a jejich postavení je v normě a páteř je pružná (Kyrálová & Matoušková, 1995).

Při vyrovnávání skoliotického držení těla je hlavním prostředkem kompenzační cvičení. U skoliózy se strukturálními změnami má cvičení především podpurný smysl a omezuje tak prohloubení dalších strukturálních změn páteře. Strukturální skolióza ale podléhá specializovanému lékařskému pracovišti. Pro nestrukturální skoliotické držení volíme správný kompenzační program. Nesprávně zvolenými aktivitami jsou: dlouhotrvající poskoky, hluboké skoky, dlouhotrvající chůze, nošení těžkých břemen, dlouhé výdrže ve statických polohách, jednostranná zátěž a jednostranné cvičení (Čermák et al., 2000).

Hyperkyfotické držení těla

Zvýšené kyfotické držení těla neboli kulatá záda je získanou posturální vadou. Kulatá záda jsou poruchou statiky horní oblasti trupu, obdobně je tomu tak u horního zkříženého syndromu. Charakteristickým rysem je zvětšená hrudní kyfóza, kterou

doprovází ostré pohrbí v oblasti krční a bederní páteřního oblouku. Znaky tohoto oslabení jsou předsunutí hlavy, elevace a protrakce (stočení ramen dopředu) ramen a také odstávající lopatky. Při hyperkyfotickém držení těla je zmenšena pohyblivost ramenních kloubů ve směru dozadu a pohyblivost krční části páteře ve směru vpřed. Důsledkem těchto změn je utváření nesprávného pohybového stereotypu. Důsledkem kulatých zad jsou svalové nerovnováhy v oblasti horní části trupu. Toto vadné držení těla objevujeme u lidí v pubertálním období, kde je hlavní příčinou rychlý růst člověka. Dále oslabení nacházíme u slabých jedinců, u lidí podléhajících stresovým situacím a u jedinců trpících infekcemi horních cest dýchacích. Zvětšená hrudní kyfóza může být také důsledek dlouhodobého stereotypu sedu. Pohybovými aktivitami vhodnými pro hyperkyfotické držení těla jsou cviky způsobující napřimování postury těla, cviky na posílení mezilopatkového a zádového svalstva, cviky pro uvolnění svalů prsních, cviky na rozvoj hrudní části těla, dechová cvičení, cvičení pro správné postavení pánve a další. Snažíme se naopak vyhnout cvičení s činkami, ohnutým předklonům, zvedání těžkých předmětů atd. Pro vyrovnání hyperkyfotického držení tělesné postury těla tvoříme vhodně zvolený kompenzační program (Čermák et al., 2000).

Hyperlordotické držení těla

Zvýšené lordotické držení těla tzv. prohnutá záda je nefyziologickým zvětšením v prohnutí bederní části páteřního oblouku. Prohnutí páteře nastává ve směru vpřed a je zde viditelný zvýšený sklon pánevní oblasti v sagitální rovině. Lordotické držení vzniká oslabením dolní části trupu jako v případě dolního zkříženého syndromu. Toto držení těla je způsobeno svalovou dysbalancí v pánevní oblasti, kterou zapřičiňují ochablé břišní a hýžděvé svaly. Je jednou z nejvíce častých poruch funkce posturální. V dospělosti je hyperlordotické držení těla nejčastější příčinou onemocnění páteře jako je výhřez meziobratlového disku nebo ischias. Zvýšené lordotické držení má za následek špatného stereotypu dechu, protože držení těla v bederní oblasti má velký vliv na brániční dýchání. Toto držení tělesné postury zařazujeme mezi získané vady. Příčinou jsou svalové dysbalance v dolní oblasti trupu, které vznikly zvýšeným sklonem pánve v sagitální rovině. Vada může také vzniknout při kompenzaci hyperkyfotického hrudního držení. Cílem kompenzačních cvičení pro odstranění hyperlordotického držení těla je odstranění svalových dysbalancí v dolní oblasti trupu. Cvičení zaměřujeme na nacvičování dobrého dechového stereotypu a cíleně trénujeme brániční dýchání (Čermák et al., 2000).

3.4.2 Hluboký stabilizační systém páteře

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) je tvořen svaly, u kterých jejich souhra zajišťuje stabilizaci tedy udržování trupu v rovině vůči zemské gravitační síle (Špringrová, 2010).

Při stabilizaci dochází k aktivnímu držení segmentů těla řízeného CNS proti působení gravitace. Kromě působení proti gravitační síle je také součástí všech pohybů lidského těla. K aktivaci stabilizačního systému dochází automaticky při pohybu horních a dolních končetin. Páteř je tak chráněna stabilizačním systémem proti vnějším silám, které na páteř působí. Dále také při zvedání a držení břemen. Končetiny působí proti odporu, a to se převádí do pákového segmentu v lidském těle. Tímto procesem se vyvolá reakční svalová síla v celém hybném systému. Hluboký stabilizační systém tvoří břišní svalstvo, paravertebrální svalstvo, svaly dna pánevního a bránice. Jednotlivé svaly nefungují samostatně, ale pracují ve svalové synergii jako jeden celek dohromady. Tato práce hraje hlavní funkci pro stabilitu páteře. Stabilitou páteře rozumíme schopnost udržení klidového seskupení páteře v celek. Pokud mluvíme o klidovém postavení páteře, nazýváme ho statickou stabilitou. Pokud jde o udržování postavení páteře při pohybových změnách, mluvíme o stabilitě dynamické (Kolář & Lewit, 2005; Máček & Radvanský, 2011).

Dysfunkce jakéhokoliv jednoho svalu ve stabilizačním systému způsobí poruchu v celém segmentu. Jestliže dojde k poškození součinnosti skupin svalů stabilizačního systému, vznikají svalové dysbalance. V návaznosti na svalové dysbalance vznikají vertebrogenní obtíže např. bolesti v zádech, blokace na jednotlivých oblastech páteře a další. Pokud svaly HSSP nefungují, přebírají jejich funkci povrchové svaly. Tyto svaly ale nedokáží udržovat správné nastavení v páteřních kloubech. Špatnou funkcí vzniká zvýšené svalové napětí, tím bolesti a blokády na páteři. Poruchy svaloviny hlubokého stabilizačního systému jsou důležitým faktorem bolestivosti zad a dalších poruch lidského systému (Kolář & Lewit, 2005).

3.5 Kompenzační (cvičební) program

Samovolná pohybová aktivita, která je projevem zejména v raném věku u dětí do 3 let vychází z potřeb každého dítěte. Tato aktivita je řízena reflexně, a tak může mít negativní dopady na vývoj dětského organismu. Tento pohybový projev formuje dětskou osobnost nejen po stránce motorické, ale také po stránce biologické, psychické a

sociální. Kvalita pohybového projevu je nepřímým ukazatelem stupně, kterého dítě dosáhlo ve svém vývoji. U mentálně zaostalých dětí se např. opoždují první kroky a vertikalizace těla. S dalším věkem jsou množství a kvalita pohybu silněji ovlivňovány vlivem sociálního prostředí. V tomto prostředí je pohyb omezován, či dokonce nahrazován jinými podněty jako např. počítače, televizní zařízení a další. U těchto projevů nedostatku přirozeného pohybu se potom setkáváme s nedostatkem pohybu, pohybovou chudostí a zvýšeným udržováním statických poloh na straně jedné a na straně druhé většinou u sportovně talentovaných dětí a vrcholových sportovců s jednostranným sportovním zatížením. Tato velmi špatně nastavená pohybová aktivita je jedním ze spouštěčů vedoucích k poškození organismu a výskytu tělesných a duševních poruch zdraví. Na vzniku funkčních, později strukturálních vad pohybového systému se také mohou podílet špatně zvolené, nesprávně provedené cviky (Bursová, 2005).

Možností, jak eliminovat riziko výše uvedených negativních dopadů je pravidelně provádět kompenzační cvičení. Kompenzační cvičení (kompenzace – com = předpona „k“, penso = vyvážení) je soubor proměnlivých (variabilních) prostých cviků v jednotlivých cvičebních polohách. Tyto cviky můžeme účelně obměňovat s různými nářadím a náčiním. Výběr cviků je vždy individuálně cílen podle typu poruch člověka. Cviky by měly být vybírány dle funkčního stavu pohybového aparátu jedince. Jestliže má být kompenzační cvičení účinné, musíme v průběhu cvičení uznávat neurofyziologické zákonitosti a cviky provádět co nejpřesnějším způsobem. Pokud jsou kompenzační cviky zvoleny optimálně a budou správně prováděny, mohou předcházet nebo částečně eliminovat tvorbu nefyziologických adaptačních změn uvnitř organismu. Tyto změny organismu mohou vycházet z nedostatečné nebo nevhodné pohybové stimulace. Kompenzační cvičení se může stát nejspolehlivější formou prevence a neúčinnějším prostředkem, jak odstranit funkční poruchy, které v organismu vznikly. Toto cvičení je jediným tělesným cvičením, kdy neúčinnějším způsobem korigujeme, jak fyziologicky zapojit dané svalové skupiny v pohybové řetězce. Při pravidelné a efektivní kompenzaci toto cvičení zodpovídá za kvalitu lidské postury (držení těla), pohybových stereotypů a vyváženosti napětí tonického svalstva (Bursová, 2005).

Vyrovňovací cvičení ve smyslu vyrovnávání velmi dobře ovlivňují podpůrně pohybový aparát. Jejich prostřednictvím je dobré se záměrně zacílit na podpůrnou,

pasivní složku pohybového systému, což jsou klouby, šlachy a vazy. Dále potom na aktivní, výkonnou složku pohybového systému, což představuje hlavně svalová tkáň. Kompenzační cvičení mohou ovlivňovat stav vnitřních orgánů i harmonizaci tělesného vývoje. Především u nesportující populace, u které je velmi nutné udržovat určitou úroveň zdravotní zdatnosti chápeme kompenzační cvičení obecně. Zde zařazujeme i další typy tělesných cvičení např. aerobní cvičení s vytrvalostním charakterem (běh, rychlá chůze), dechová cvičení nebo cvičení relaxační. Tímto způsobem volení cvičebních programů uvádíme do pořádku funkci stavu vnitřních orgánů jedince. Dalším pozitivním jevem může být zvyšování zdravotně kondičních schopností člověka (Bursová, 2005).

Kompenzační cvičení je tedy vhodné zařazovat v těchto situacích:

- **Hypokineze – nedostatek pohybu:** se sedavým způsobem života se zvyšují nároky na udržování statických poloh, které nejsou za normální situace nijak kompenzovány. Velký vliv na rozvoj těchto obtíží má dnešní technika, jejíž důsledkem je nedostatek pohybu. Mluvíme o sedící populaci, školní a pracovní době i volném čase, který dnes mnozí tráví vsedě.
- **Prevence poruch pohybového systému:** se stoupajícím věkem dochází ke špatným pohybovým stereotypům, vzniku svalových dysbalancí, nesprávnému držení těla a vše vlivem nezdravého způsobu života. Následkem je vznikání funkčních poruch pohybového aparátu. Horším případem je přechod funkčních poruch ve strukturální.
- **Jednostranné či nadbytečné sportovní zatížení:** zde dochází velmi často k nadměrnému zatěžování až přetěžování jednotlivých složek pohybového systému. Každý sport spojený s vrcholovou úrovní bezpodmínečně vyžaduje kompenzaci přetížení hybného systému, které je způsobováno především náročností sportovních tréninků.
- **Delší rekonvalescence po úzech nebo dlouhodobých nemocech:** v této oblasti dochází k ochabování svalstva důležitého pro stabilitu lidského stoje a chůze. Kompenzací těchto stavů urychlíme návrat do tréninkového stavu jedince nebo do běžného života (Levitová & Hošková, 2015).

Adekvátní funkci s daným fyziologickým účinkem však tato cvičení plní tehdy, pokud se stanou celoživotní součástí pohybového procesu s dodržováním zásad jako

je pravidelnost, účelovost, trvalost, přiměřenost a racionálnost. Kladný efekt vede k sebeuspokojení po stránce fyzické i psychické. Nejdůležitější je zodpovědnost za své vlastní zdraví, musíme volit moudře jednotlivé cviky a dále nespoléhat na pasivní vnější pomoc např. vodoléčba, masáže, napravování – manuální terapie, léky (Bursová, 2005).

Dle specifického zaměření a fyziologického účinku na pohybový systém dělíme kompenzační cvičení na:

- kompenzační cvičení **uvolňovací**,
- kompenzační cvičení **protahovací** – strečink,
- kompenzační cvičení **posilovací** (Bursová, 2005).

Uvolňovací cvičení

Před počátkem uvolňovacího cvičení je velmi nutné pečlivě zahřát všechny svalové skupiny. Než tedy toto cvičení začne, je nutné zvolit zahřívací část tréninkové jednotky, kde rozproudíme organismus. Cílem uvolňovacího cvičení je uvolnit jednotlivé části pohybového systému. Těmito cvičeními jsou zejména ta, která připravují kloubní struktury v daných oblastech protahovaných svalů. Jsou zde využívány různé typy pohybů – kyvadlový, krouživý a další. Vnímáme pocity v kloubně-svalové jednotce (vrzání, praskání, bolest nebo omezení v kloubním rozsahu). Prohříváme klouby. K tomuto ději dochází při střídání tlaku a tahu na kostní spoje. Tyto pohyby v kloubních spojeních podporují tvorbu synoviální tekutiny, která usnadňuje tření v kloubu. Mezi uvolňovací pohyby patří kývání vpřed a vzad, kroužení paží, klopení, kývání vpřed a vzad a protřepávání (Levitová & Hošková, 2015).

Protahovací cvičení

U cvičení protahovacího cíleně ovlivňujeme délku svalů tonických svalových skupin. Tonické svaly mají tendenci se zkracovat, tudíž je nutné je protahovat. Svalové zkrácení způsobuje zvýšený svalový tonus (hypertonii). Vazivová složka svalu v části úponové šlachy se stahuje, síla tahu svalstva se zvyšuje a s tím se zvyšuje i riziko úrazu. Při protahovacích cvičení protahujeme sval do krajních poloh a snažíme se dosáhnout postupného zvýšení rozsahu pohybu. Před protahovacím cvičením je nutné kvalitně prohřát svalové skupiny a uvolnit klouby. V těchto cvičeních při kompenzaci využíváme protahování statického (aktivního nebo pasivního). U statického protahování je cílem obnovení fyziologické délky svalu, odstranit svalový tonus, zachovat nebo zvýšit kloubní pohyblivost a připravit lidský organismus na zátěž. U cvičení protahovacího dodržujeme

základní pravidla. Svaly začínáme protahovat až po dostatečném prohřátí a uvolnění kloubů. Správně zaujímáme výchozí polohu. Pohyb cviku provádíme pomalu, vědomě a soustředíme se na jeho provedení. Cvičení provádíme do snesitelného tahu, ne do bolesti. Cvičíme v souladu s pravidelným a správným dýcháním. Dech u protahovacího cvičení nezadržujeme. S nádechem stimulujeme svalový tonus, s výdechem podporujeme uvolnění svalů. Cvičení protahovací je vhodné zařazovat do aktivit každý den a jednotlivé cviky obměňovat (Bursová, 2005; Levitová & Hošková, 2015).

Posilovací cvičení

Před začátkem posilovacího cvičení je velmi vhodné protáhnout antagonistické skupiny svalů. Posilujeme svaly hypoaktivní, tedy s tendencí ochabovat. Cílem posilovacího cvičení je zvýšit zdatnost svalů, které jsou oslabené, zvýšit svalový tonus, ovlivnit v kladném smyslu držení těla, vyrovnávat svalové nerovnováhy a upravit špatně nastavené pohybové stereotypy. U posilovacích cvičení je velmi časté provádění chyb. Jednou z největších chyb je až nadměrný objem posilovacích cvičení přes hranici kvality pohybového stereotypu. Tím se svalové skupiny nadměrně přetěžují. V řadě další chybou je jednostranná zátěž bez následné kompenzace. Další chybou je nedostatečné posilování skupin menších svalů, které nejsou přímo aktivní v pohybu. Poslední chybou je nepřesnost provádění jednotlivých posilovacích cviků. Správné zapojování svalových skupin v posilovacích cvičení je velmi důležité, nesprávným cvičením můžeme vyvolat nežádoucí účinky na pohybový systém. Objem a intenzitu cvičební zátěže je nutno navrhovat v ohledu na individualitu jedince. Při posilovacím cvičení dodržujeme jisté zásady. Než začneme provádět cvičení, nastavíme správnou výchozí polohu. Zpevníme svalstvo a aktivujeme hluboký stabilizační systém. Klidové napětí svalstva zvyšujeme intenzivními déle trvajících izometrickými kontrakcemi, trvajících 10–12 sekund. Počet opakování se většinou doporučuje kolem 10–12 opakování, může se ale lišit v závislosti na kondici jedince. U posilovacího cvičení volíme spíše jednodušší cviky, u kterých klademe důraz na správné provedení cviků. Cvičíme v závislosti na správnosti a pravidelnosti dechu. Nejdříve se zaměřujeme na posilování větších svalových skupin, později posilujeme skupiny menší. Nejvíce se soustředíme na správné provedení cviku (Bursová, 2005; Levitová & Hošková, 2015).

Bursová (2005) ve své publikaci uvádí, že kompenzační cvičení by měla být prováděna pomalým vedeným pohybem, který řídí korová část nervové soustavy. Uvědomělý vedený pohyb umožňuje soustředit se na přesnost účinku cvičení, a tím i korekce v případě nepřesnosti prováděného pohybu. Uvědomovaný vedený pohyb zajišťuje předělání nevhodně zafixovaného pohybového vzorce. Vytváří tak nejlepší podmínky pro koordinaci svalových skupin. Tímto způsobem se vhodně zapojí jednotlivé svalové skupiny do pohybových programů. Až, když si věrně osvojíme a upřesníme provedení pohybového stereotypu, můžeme přejít na cvičení s rychlými pohyby. V rychlém módu pohybu můžeme jít až do švihových cvičení, ve které se koordinované a naučené vztahy svalstva přenášejí. Pokud nemáme správně osvojeny dobré návyky při pohybových stereotypch, můžou vlivem rychlého cvičení vznikat mikrotraumata (mikroskopické trhlinky). Tyto trhlinky se sice postupem času zahojí, ale způsobují již omezenou funkčnost svalového úseku. To může mít za následek snížení sportovní výkonnosti.

Negativního účinku kompenzačního cvičení můžeme dosáhnout i nevhodným zvolením cviků, které vybereme do celého pohybového programu. Program vždy vybíráme a sestavujeme v rámci individuality jedince s ohledem na udržení svalových balancí. Protože kompenzační cvičení by mělo být každodenním rituálem a cvičením, které tvoří jednotlivý pohybový blok, měly by v něm být zastoupeny všechny kategorie a typy kompenzačních cvičení v uváženém poměru. Špatný přínos pro organismus můžeme přivodit i nepřesným provedením jednotlivých cviků. Pokud děláme při vyrovnávacím cvičení závažné chyby v průběhu pohybu, můžeme tím podpořit vznik svalových dysbalancí, špatného držení těla nebo bolestivých nefyziologických stavů. U sportovně založených jedinců může dojít ke snížení sportovní výkonnosti i přes náročné tréninkové úsilí (Bursová, 2005).

Významným hlediskem efektivnosti kompenzačních cvičení je počet opakování, jeho časová délka a týdenní frekvence. Nejideálnější variantou je každý den alespoň půl hodiny cvičit. Ranním cvičením připravujeme lidské tělo na celodenní zátěž, takže by mělo být nejvhodnější. Počet opakování pro jednotlivé cviky se pohybuje okolo 8–10 cviků uvolňovacích, 5–6 cviků protahovacích a 10–12 cviků posilovacích. To vše je zaměřeno na nejvyšší individuální potřeby jednotlivce. V každé situaci vycházíme ze subjektivních pocitů, a proto nelze uvádět žádnou základní normu platnou

pro všechny osoby. Velkým aspektem ke správnému provádění cviků je i klidné nerušené prostředí s příjemnou relaxační hudbou a pestrým cvičebním náčiním. Cvičební pomůcky přispívají ke správnému, účinnému cvičení a přizpůsobují stupeň náročnosti jednotlivých cvičení. Takto umožňují odlišování různě pokročilých cvičenců při cvičení. Pomůckami můžeme také respektovat zdravotní a věkové odlišnosti jedinců. Samotná hlubší koncentrace při cvičení vybízí ke zbavení se myšlenek na každodenní stres a tím je umocněno psychické uvolnění spojené s relaxací, odreagování a pocitem odpočinku (Bursová, 2005).

Levitová & Hošková (2015) uvádějí cíle zdravotně kompenzačních cvičení jako prevenci proti vzniku funkčních poruch pohybového aparátu nebo jako snahu o odstranění již vzniklých obtíží v pohybovém systému. Kompenzačním cvičením se zaměříme na:

- **Prevenci vzniku svalové dysbalance** – ve cvičeních protahujeme svaly s tendencemi se zkracovat, a naopak posilujeme svaly, které mají tendenci ochabovat. To vše provádíme za účelem korekce svalových dysbalancí.
- **Vytvoření správných pohybových stereotypů** – každý jedinec si od svého narození vytváří své vlastní pohybové stereotypy. Tyto stereotypy postupně zapojuje do pohybu bezbolestného (správného) nebo do pohybu bolestného (špatného). Nácvičkami a osvojením správných hybných stereotypů zapojujeme vhodné svalové skupiny a tím předcházíme vertebrogenním potížím.
- **Udržení nebo zvýšení pohyblivosti kloubů a jednotlivých částí páteře** – používáme cvičení uvolňovací, které je zaměřené na uvolnění kloubních segmentů a protahujeme zkrácené svalstvo.
- **Snížení a odstranění svalového tonu** – po vyčerpávající sportovní svalové námaze využíváme cvičení protahovací a správně cvičení dechového.
- **Prevenci zranění pohybového aparátu** – protahujeme svalstvo s tendencí se zkracovat a posilujeme svalstvo v oblasti trupu, které má za funkci podporovat stabilitu páteře, ta se posilováním stává odolnější vůči námaze a úrazovosti.
- **Prevenci bolestí v oblasti páteře a kloubních spojení** – vlivem dnešního sezení před počítačem, u televizních obrazovek nebo u telefonních zařízení je třeba vyrovnávat bolestivé stavy krční a hrudní páteře. V případě každodenního sezení po dlouhou dobu s kulatými zády je bolest v oblasti krční a hrudní trvalá.

- **Obnovení kloubní stability** – zaměříme se na posílení svalstva s tendencí k ochabování, pro lepší stabilitu kloubních spojení. Cvičení posilovací preferujeme kromě jiného u hypermobility, kdy jsou kloubní spojení pohyblivější než v běžné situaci. U hypermobilních jedinců jsou klouby a vazy hodně uvolněné a jsou tak náchylné k zablokování nebo poranění. Posilovací cvičení také využíváme u jedinců s obezitou, zejména dětí, kde je zvýšená pohyblivost v kolenních kloubech, které jsou prohnuty vzad.
- **Korekci držení postury těla a odstranění zafixovaných návyků** – provádíme nácvik správného a vzpřímeného držení lidského těla. Následně chceme automatizaci držení zapojit do denních aktivit života.
- **Udržení nebo zvýšení pružnosti hrudní části a zkvalitnění dechového stereotypu** – provádíme protahovací cvičení přední části hrudníku a nacvičujeme v rámci vyrovnávacích cvičení správný dechový stereotyp.
- **Optimalizaci stavu vnitřních orgánů** – správným držením postury těla v běžných denních aktivitách můžeme ovlivnit pohyby bránice. Tedy můžeme korekcí funkce bránice ovlivnit také dýchání, trávení, krevní oběh a další.
- **Zlepšení kvality života a sociálních přínosů v oblasti well being** – souvisí s uvědomováním si a pocitem lepšího nebo dobrého bytí.

Cílem kompenzačních cvičení je tedy odlehčení nadměrné jednostranné zátěže nejvíce přetížených segmentů. Pokud opakovaně zanedbáváme kompenzaci v namáhavých činnostech (denní práce, sport) prohlubujeme lokální i celkové přetížení pohybového systému (Langer & Pupiš, 2017).

Kompenzační cvičení v tréninkovém procesu

Prvotním předpokladem dosahování sportovních výkonů ve sportu je optimální funkční stav pohybového systému s fyziologicky zakřiveným tvarem páteře. Provádění kompenzačního cvičení sportovci bez rozdílu věku a stupně trénovanosti je nezbytnou složkou každého kvalitního tréninkového procesu jednotlivce. Cvičení napomáhá zvyšovat sportovní výkon i předcházet negativním důsledkům jednostranného zatěžování organismu. Hlavním úkolem kompenzačních (vyrovnávacích) cvičení je korigovat svalovou dysbalanci nebo předcházet vzniku těchto svalových nerovnováh, a tak zabránit případným nefyziologickým změnám v pohybových

stereotypech a v zapojování svalových skupin. Velmi důsledné zařazování kompenzačních cvičení do náročné sportovní zátěže může oddalovat nebo zabránit vzniku bolestivých funkčních poruch hybného systému. Pokud jsou pohybové stereotypy nevhodně nastavené, dochází k opakovaným zraněním a snižování sportovní výkonnosti trénovaného jedince. V tréninkovém dění jsou vyrovnávací cvičení nastavována a sestavována dle specifikace daného sportu. U všech sportovců je nezbytný přístup s velkým zaměřením na individualitu každého jedince. Individualitu prosazujeme při výběru cvičení i při sestavování počtu možných opakování a počtu sérií. Úmyslné soustředění spojené s vnitřním klidem člověka napomáhá tišit stresové situace v jednotlivých sportovních soutěžích. Tak plní z velké části i funkci duševního uvolnění po psychické zátěži spojené se závodním obdobím nebo tréninkovým procesem (Bursová, 2005).

Didaktické zásady při rehabilitačním, balančním a kompenzačním cvičení:

- cvičíme naboso – snížení nebezpečí úrazu, účinnější dráždění receptorů na plosce nohy,
- kontrolujeme a opravujeme provedení pohybu cvičence, hlavně v začátcích cvičení,
- cvičíme před zrcadlem, cvičenec může sám provádět autokorekci pohybu,
- neprovádíme cviky do bolesti a přes únavu - únava vyřadí z aktivity to svalstvo, které chceme aktivovat,
- cvičení trénujeme zpočátku na stabilní podložce, když cvičenec zvládne cviky na stabilní podložce, přecházíme na balanční pomůcku,
- cvičíme několikrát denně, zprvu volíme kratší časové úseky, které postupně prodlužujeme,
- při nastavování cvičení vycházíme nejen z úrovně pohybového systému cvičence, ale také z jeho celkového zdravotního stavu,
- cvičíme v bezpečném prostředí – místo, kde cvičenci nehrozí úraz nebo poškození balančních pomůcek,
- na začátku volíme jednodušší cviky, poté co cvičící tyto variace zvládnou, přistupujeme ke cvikům složitějším,
- cvičíme pomalými pohyby a tahem, nikdy nepoužíváme švihová cvičení,

- při cvičení velmi pečlivě kontrolujeme vykovávaný pohyb a vnímáme tělesné pocity,
- u cvičení nezadržujeme dech, respektujeme a dbáme na správné a pravidelné dýchání (Bajzíková, 2014).

3.6 Spirální stabilizace páteře

Lidské populaci se během fylogenetického vývoje vytvářel svalový korzet, který stabilizuje tělo při provádění běžných denních činností. Nejvýznamnějšími aktivitami, které se podílely na utváření pohybového aparátu byly chůze, běh a práce ve vzpřímené pozici těla. V dnešní době je s převahou sedavého zaměstnání porušena postura těla a vzpřímené pozice. Velmi se tedy mění nároky na celkový stav pohybového aparátu, zvyšuje se klidový tonus svalstva a lidem chybí dostatek přirozeného pohybu (Smíšek et al., 2015).

V celé řadě cvičení Spirální stabilizace páteře najdeme princip tendence vyrovnávat páteř směrem do střední linie těla a protahovat ji směrem vzhůru. V tomto ohledu tedy dochází k uvolnění blokády na segmentu páteře a k rovnoměrnému rozdělení pohybu do jednotlivých segmentů páteře a jejích kloubů. Rovnoměrným rozložením pohybu předcházíme zvyšování opotřebení kloubů v přechodových místech mezi pohybovými klouby. Princip vyrovnávání a trakce páteře směrem vzhůru způsobují svalové spirální řetězce. Pokud je pohyb prováděn správným způsobem, svalové řetězce ho stabilizují (Smíšek et al., 2015).

Metoda spirální stabilizace páteře je vhodná pro širokou veřejnost od dětí až po seniory. Metodu spirální stabilizace páteře využívá mnoho vrcholových sportovců v kondičních tréninkových jednotkách za cílem kompenzovat přetížení svalstva, předcházet degeneraci velkých kloubů páteře při sportovním zatížení a také zlepšovat a zvyšovat sportovní výkon (Smíšek et al., 2015).

Hlavními myšlenkami spirální stabilizace páteře jsou:

- spirální stabilizace páteře – upevnění páteře svalovými řetězci,
- aktivní útlum paravertebrálního svalstva – svaly uložené kolem páteře,
- trakční síla – vytahování páteře směrem vzhůru,
- vertikalizace tělesné osy,

- extenční pohybové stereotypy v ramenním a pánevním – pohyby horních a dolních končetin vzad (Smíšek et al., 2015).

Hlavní pomůckou ke cvičení Spirální stabilizace páteře je elastické lano. Principem elasticity lana je možnost rozsáhlého pohybu končetin proti síle, která následně aktivuje svalové spirály (řetězce). Elastickým lanem rozumíme prodloužení svalových vláken, které mají za následek aktivaci svalových řetězců. Elastické lano napomáhá svalstvo posilovat i protahovat v době, kdy přirozeně relaxuje. Lano upevňujeme k pevnému předmětu protažením poutek smyčkou na konci lana. Nejvhodnější variantou upevnění lana je ve výši loketního kloubu. Poutka elastického lana navlékáme na ruce podobně jako u běžeckých holí. Tento úchop zajišťuje cvičení s volnou rukou – ruka i předloktí jsou často při cvičení zcela uvolněné (Smíšek et al., 2015).

3.5.1 Principy metody Spirální stabilizace páteře

Cvičební metoda Spirální stabilizace páteře je založena na pravidelném cvičení vyvinutém na základě poznatků z klinické praxe, osobních zkušeností a fyzioterapie. Spirální stabilizace pracuje s anatomickým rozložením spirálových svalových řetězců. Jeden z hlavních efektů této metody je vyvolání trakční síly v oblasti meziobratlových plotének. Účinku cvičení dosáhneme aktivací spirálových skupin svalového zřetězení, které zužují obvod pasu a táhnou tělesnou posturu směrem vzhůru. Tímto způsobem je zabezpečena stabilizace páteře při tělesném pohybu. Nejdůležitější na cvičení spirální stabilizace páteře je vytváření trakční síly, která pomocí svalových řetězců odlehčuje meziobratlové ploténky a klouby. Trakční silou umožníme meziobratlovým diskům a kloubům jejich regeneraci, výživu i léčbu zároveň. Svalové spirály páteři umožňují optimální pohyblivost (Smíšek et al., 2015; Smíšek et al., 2016).

Hlavní principy metody spirální stabilizace páteře:

- **Senzomotorika** – silou, kterou zatěžujeme plosku nohy zvyšujeme aktivitu svalových stabilizačních řetězců. Nejdůležitější je, aby bylo lidské tělo při senzomotorických cvičení spirálovitě stabilizované.
- **Spirální stabilizace svalovými řetězci** – stabilizace těla svalovými spirálami je aktivována pohybem horních a dolních končetin vzad nebo vpřed.
- **Proprioceptivní nervosvalová facilitace** – tento princip využívá neuromuskulárních procesů, kdy motorické neurony lze ovlivnit pomocí

šlachových, svalových a kloubních receptorů. Tedy pomocí správně zvolených poloh a pohybů je možné stimulovat motorické neurony a tím zlepšit a zkvalitnit provedení daného pohybu.

- **Střídání aktivace a relaxace svalových vláken** – relaxace svalstva umožňuje jeho prokrvování, a to dodává energii pro další svalovou aktivitu. Bez dostatečné a pravidelné relaxace sval zůstává v tenzi a tvoří se svalová spazmata (triggerpointy). Opakované stahy svalstva bez relaxace vedou ke křeči.
- **Střídání protažení s kontrakcí svalstva** – protažení svalstva následuje po stažení (kontrakci). Efektivní protažení svalstva vede k další možnosti kontrahovat sval a aktivně ho zapojit do pohybu (<http://www.spiralstabilization.com>).

3.5.2 Cvičení Spirální stabilizace páteře

Metoda Spirální stabilizace páteře využívá ke cvičení již zmíněné elastické lano. Důvodem použití elastického lana je umožnění pohybu horních i dolních končetin proti malé a pomalu rostoucí síle odporu lana. Tato vyvolaná síla aktivně zapojuje svalové stabilizační spirály. Stabilizace spirálních svalových řetězců umožňuje svalům posílení i protažení v době přirozené relaxace. Tímto vzniká efekt, kdy cvičení umožňuje posílení i protažení nejvýznamnějšího svalstva během deseti minut. Cílem cvičení spirální stabilizace páteře je vytvořit praktický, zvládnutelný a časově nenáročný cvičební program pro všechny, které postihují bolesti v oblasti páteře nebo chtějí předejít tělesným poruchám způsobených nedostatečnou kompenzací svalstva (Smíšek et al., 2016).

Dle Smíška et al. (2013) spirální stabilizace pomáhá při léčbě spojené s:

- akutním výhřezem meziobratlových disků,
- vadným držením postury - hyperlordóza, hyperkyfóza a skolióza,
- hypermobilitou,
- zúženým páteřním kanálem,
- vadami klenby nožní a vbočenými palci,
- prevencí přetížení a degenerací svalstva, páteře a velkých kloubů při sportovním zatížení jakékoli úrovně.

Nejdůležitější na tomto cvičení je, že se pomocí spirálních svalových řetězců vytváří trakční síla a tím je odlehčen tlak na meziobratlové ploténky a klouby. Tím je umožněna jejich regenerace, výživa i léčba. Spirální stabilizace páteře má také velký

vliv u léčby a prevence poruch kloubů – kyčelních, kolenních, ramenních a také kloubů nohy a klenby nožní (Smíšek et al., 2015).

Cvičením Spirální stabilizace páteře můžeme předcházet vzniku:

- chabého držení tělesné postury,
- skoliotického držení tělesné postury,
- těžkých poruch svalových rovnováh,
- chybné koordinaci ve stereotypch chůze a běhu,
- degeneraci páteře a velkých kloubů (Smíšek et al., 2015).

4 Syntetická část práce

4.1 Popis testování

K testování hráčů kategorie U 11 1.FK Příbram bylo využito prostoru studia FIT and WELL v Příbrami. Toto studio se zaměřuje na kompenzační programy metodou Spirální stabilizace páteře. Hráči byli testováni všichni najednou při vstupním i výstupním hodnocení. Časový rozsah pro cvičení nastaveného kompenzačního programu metodou Spirální stabilizace páteře bylo: cca 20 minut cvičení týdně pod odborným vedením ve studiu FIT and WELL. Cvičení sestavy cviků před a po fotbalovém tréninku a před i po zápasech nebo turnajích a 10 minut každý den doma.

V průběhu testování byl kontaktní osobou celého testování trenér Jaroslav Brunclík. Jaroslav Brunclík má na starost kategorii U 11 jako hlavní trenér a byl u každého cvičení i u obou testování hráčů. Trenér nechal hráče testovat nejen kvůli pomoci při sepsání diplomové práce, ale také pro zjištění zdravotního a pohybového stavu hráčů dané kategorie. Testování probíhalo v době času vyhrazeného pro kompenzační programy hráčů, které nahradilo jeden fotbalový trénink týdně.

Testování probíhalo ve studiu FIT and WELL pod dohledem trenéra Jaroslava Brunclíka a vedoucí studia Pauliny Novotné. Hráči se dostavili na testování v obou termínech všichni, což podmiňuje správný posudek testů.

Při hodnocení metody dle Smíška byli fotbaloví hráči měřeni u kovové konstrukce zhotovené přímo pro testování rozsahu pohybu v kyčelním kloubu, kde lze odečítat výsledek v jednotkách centimetrů. Testování probíhalo u pravé i levé dolní končetiny. Při metodě dle Jaroše a Lomíčka zaměřené na vyšetření držení těla byli hráči hodnoceni vizuálně v pozicích zepředu, z boku a zezadu pomocí škály známek pro tuto metodu určených.

4.2 Cvičební program

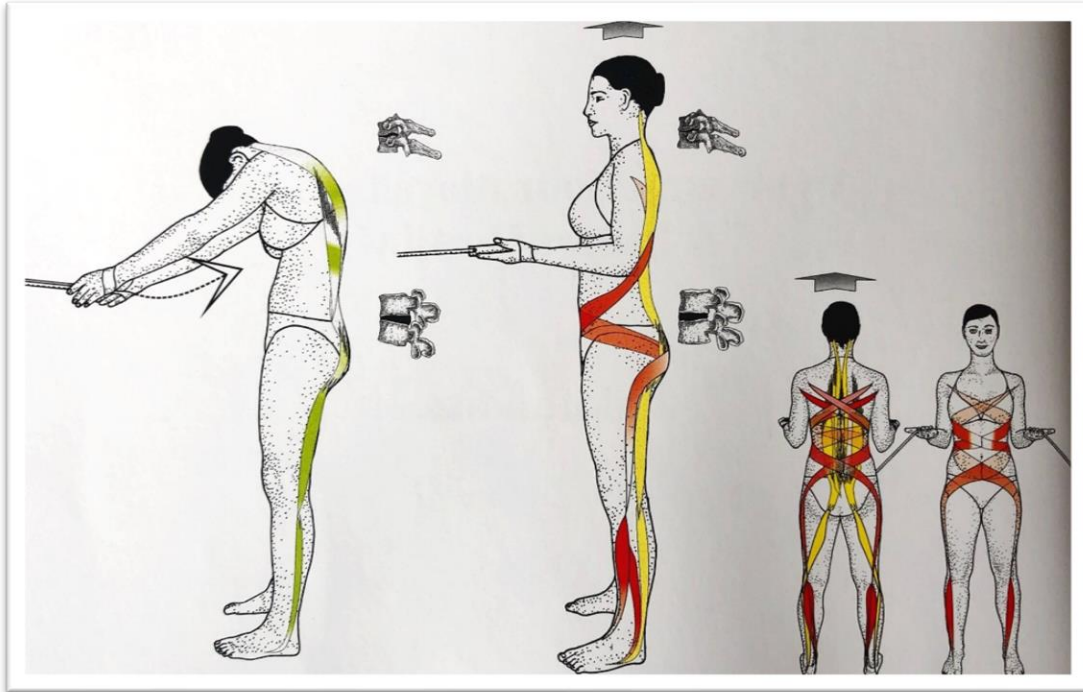
Kompenzační program byl sestaven vzhledem ke zdravotnímu stavu hráčů zjištěného ze vstupního výsledků testování. Byl zvolen základní program pro kondici a regeneraci svalstva metodou Spirální stabilizace páteře. Cvičební program obsahoval 7 základních cviků Spirální stabilizace páteře, které zajišťují správné nastavení tělesných komponentů a jsou určeny pro rozvoj pohybu v kyčelním kloubu a protahování páteře v bederní oblasti. Kompenzační cvičení je zvoleno pro hráče fotbalu se zaměřením na:

- snížení přetížení svalstva a úrazů,
- zvyšování rychlosti střely,
- zvyšování rozsahu pohybu a výšky kopu,
- posílení, protažení a stabilizaci svalstva,
- svalové balance,
- stabilizaci tělesné postury,
- získání plné svalové relaxace,
- rychlou regeneraci (<http://www.spiralstabilization.com>).

Cvičební program pro sportovce kategorie U11 1FK. Příbram ve studiu FIT and WELL se skládal z 15 minut počátečního zahřátí a rozcvičení organismu (kloubní aktivace, hry, dynamický strečink svalů). Součástí kompenzační tréninkové jednotky byly i další uvolňovací, protahovací a posilovací cvičení, tyto cviky není nutno rozvíjet v dalším kompenzačním programu. Dále hráči přejdou ke cvičení spirální stabilizace páteře s elastickým lanem, které trvá 20 minut. Cvičební program se skládal ze cviků ve stoji i v kleku. Cvičební program je navržen na zvyšování rozsahu kyčelního kloubu vzhledem ke snaze odstranění hyperlordózy v bederní části páteře. Kompenzační hodinu sportovci ukončují 10 minutami vychladnutí organismu a statickým strečinkem.

Cviky ve stoji – aktivace svalových spirál

Stoj na obou dolních končetinách, tah oběma pažemi vzad



Obrázek 4. Tah oběma pažemi vzad (Smíšek et al., 2016, s. 140)



Obrázek 4a. Tah oběma pažemi vzad (vlastní provedení)

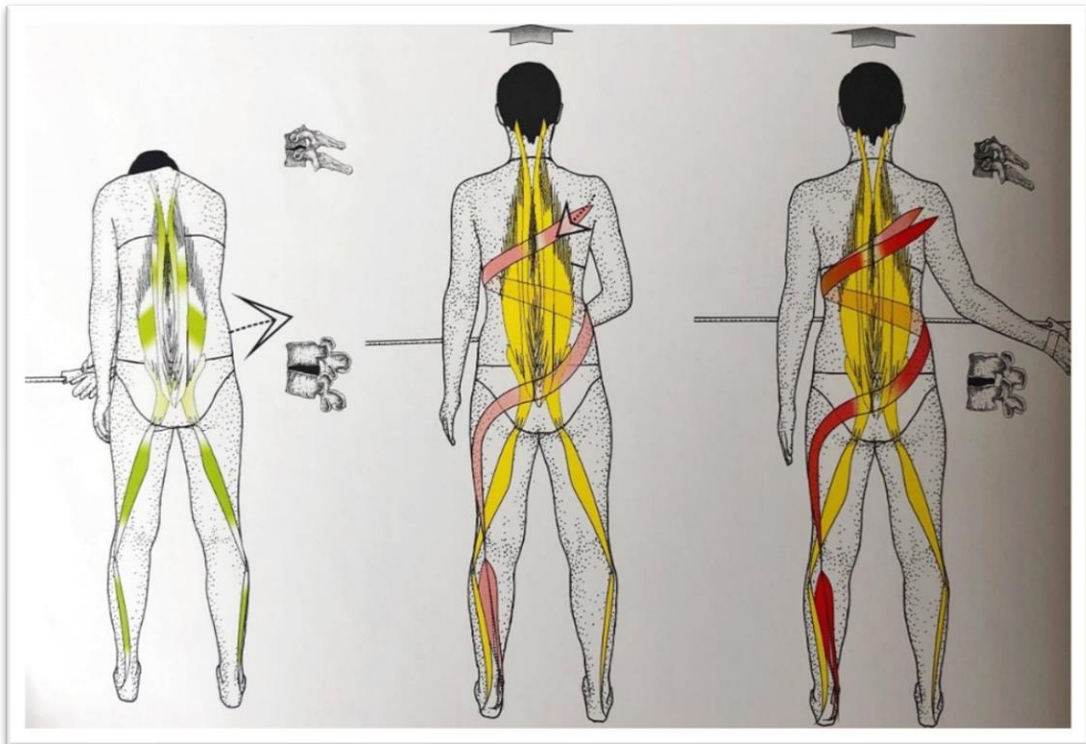
1 výchozí pozice – pasivní část cviku:

- výchozí pozice pasivně stabilizuje vertikální řetězec erector spinae (vzpřimovače páteře), který je zároveň protahován.

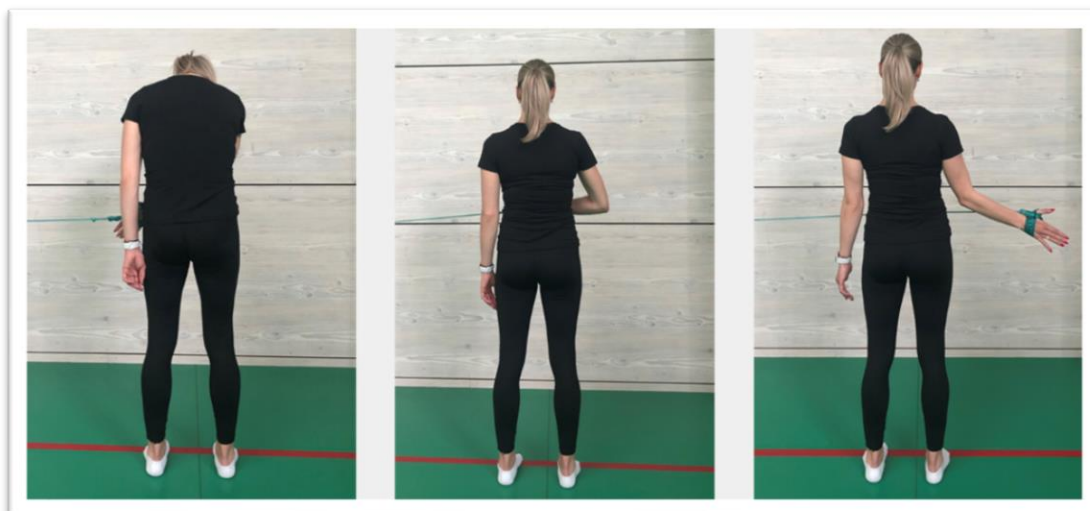
2 provedení – aktivní část cviku:

- aktivní část cviku stabilizuje spirální svalové řetězce trapezius (kápový sval), u této varianty trapezius převažuje, latissimus dorsi (široký sval zádový)
- vertikální svalový řetězec erector spinae relaxuje v reciproční inhibici (Smíšek et al., 2016).

Stoj na obou dolních končetinách, tah jednou paží do strany



Obrázek 5. Tah jednou paží do strany (Smíšek et al., 2016, s. 141)



Obrázek 5a. Tah jednou paží do strany (vlastní provedení)

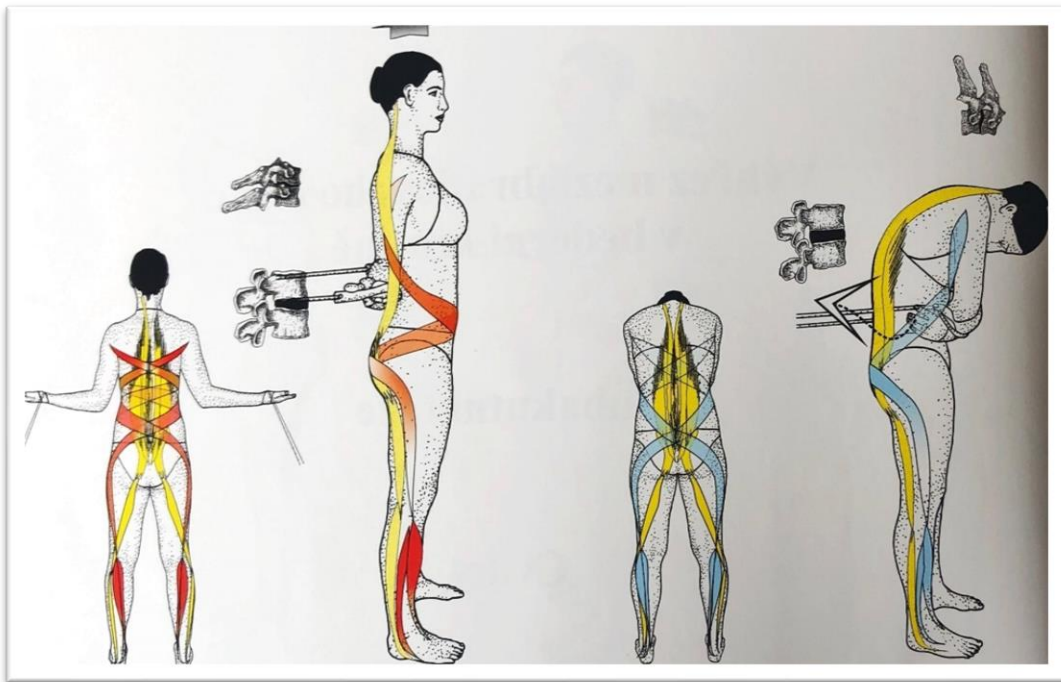
1 výchozí pozice – pasivní část cviku:

- výchozí pozice pasivně stabilizuje vertikální řetězec erector spinae (vzpřimovač páteře), který je zároveň protahován.

2 provedení – aktivní část cviku:

- aktivní část cviku stabilizuje spirální svalový řetězec latissimus dorsi (široký zádový sval) a vertikální svalový řetězec erector spinae relaxuje (Smíšek et al., 2016).

Stoj a obou dolních končetinách, otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě



Obrázek 6. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě (Smišek et al., 2016, s. 143)



Obrázek 6a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě (vlastní provedení)

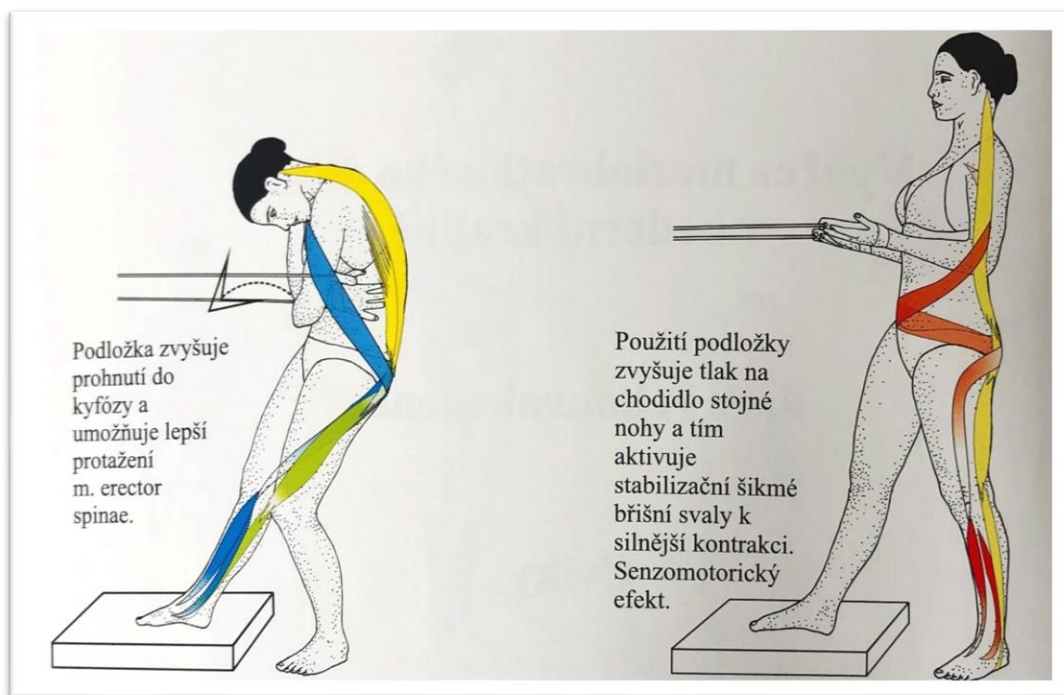
1 výchozí pozice – aktivní část cviku:

- výchozí pozice stabilizuje spirální svalový řetězec pectoralis major (velký sval prsní),
- jedná se o aktivní stabilizaci páteřního celku,
- vertikální svalový řetězec erector spinae (vzpřimovače páteře) relaxuje, v relaxaci je erector spinae protahován přes aktivní břišní svalstvo.

2 provedení – aktivní část cviku:

- aktivní část cviku stabilizuje spirální svalový řetězec latissimus dorsi (široký zádový sval) a trapezius (kápový sval),
- vertikální svalový řetězec erector spinae relaxuje (Smíšek et al., 2016).

Stoj, jedna dolní končetina je vpředu položena na podložce, tah oběma pažemi vzad



Obrázek 7. Tah oběma pažemi vzad, otevření paží do zevní rotace, dlaně vytočené nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 65)



Obrázek 7a. Tah oběma pažemi, otevření paží do zevní rotace, dlaně vytočené nahoru (vlastní provedení)

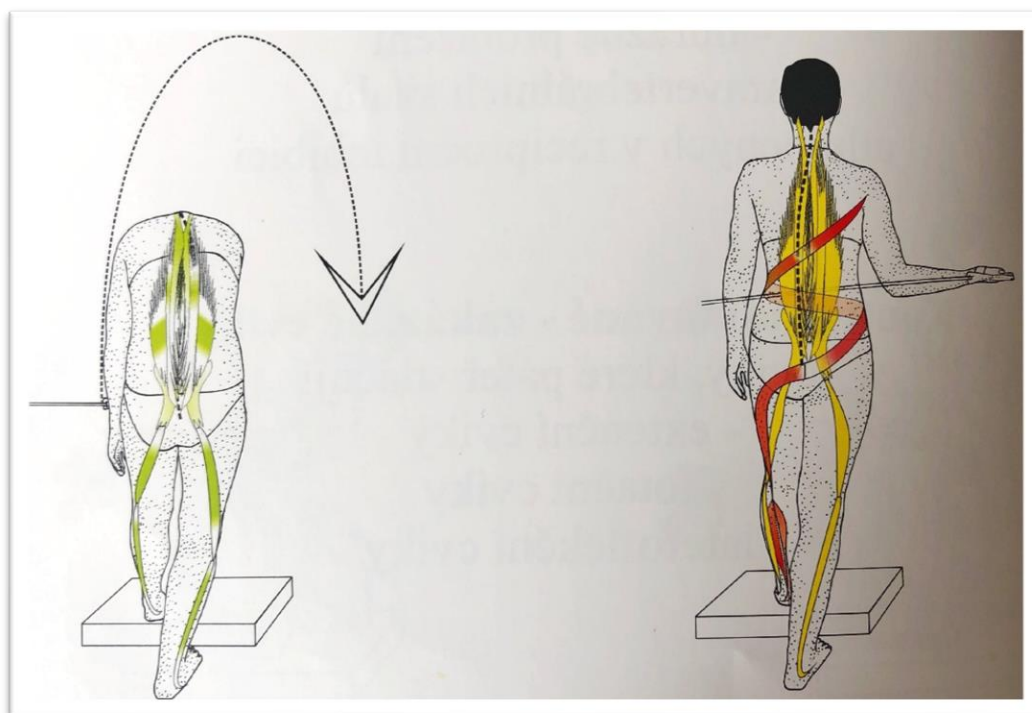
1 výchozí postavení – aktivní část cviku:

- ve výchozí pozici protahujeme svaly zádové – m. erector spinae (vzpřimovač páteře), m. multifidus (sval rozeklaný),
- dále protahuje svaly zadní strany stehna (ischiokrurální) – m. biceps femoris (dvojhlavý sval stehenní), m. semitendinosus (sval pološlašitý), m. semimembranosus (sval poloblanitý), m. adductor magnus (velký přitahovač).

2 provedení – aktivní část cviku

- v aktivní části cviku relaxují svaly na horní straně pletence ramenního – m. trapezius pars descendes (sval kápovalý sestupná část), m. levator scapulae (zvedač lopatky), mm. scaleni (svaly kloněné), m. semispinalis capitis, cervicis (polotrnový sval hlavy a krku, další svaly) (Smíšek et al., 2016).

Stoj, jedna dolní končetina je vpředu položena na podložce, tah jednou paží do strany



Obrázek 8. Tah jednou paží do boku, dlaň vytáčíme nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 66)



Obrázek 8a. Tah jednou paží do boku, dlaň vytáčíme nahoru (vlastní provedení)

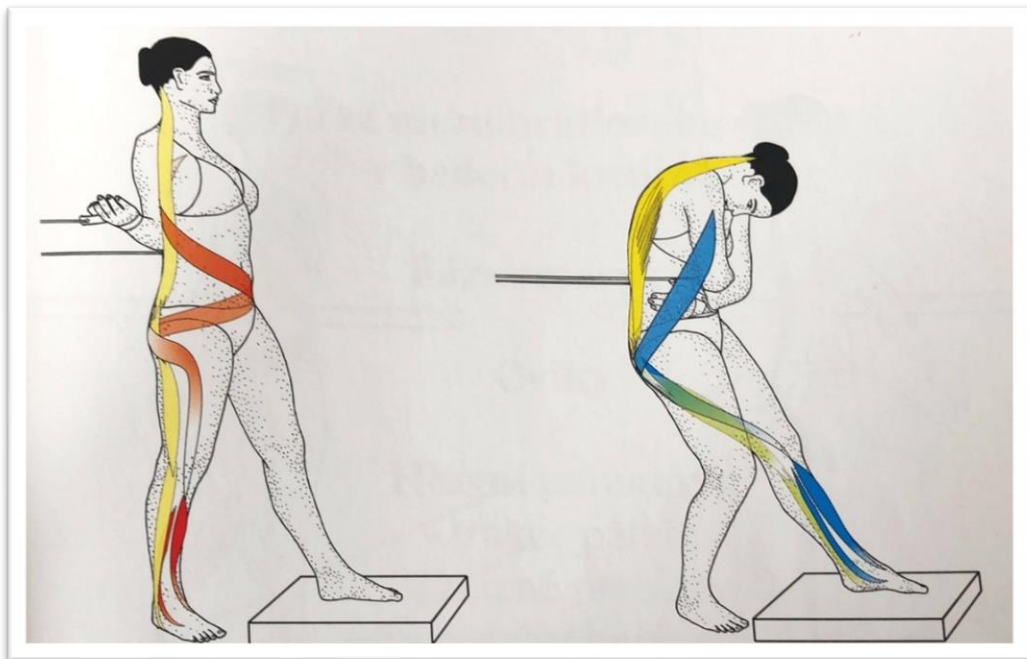
1 výchozí postavení – pasivní část cviku:

- ve výchozí pozici protahujeme svaly zádové – m. erector spinae (vzpřimovač páteře) a m. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní).

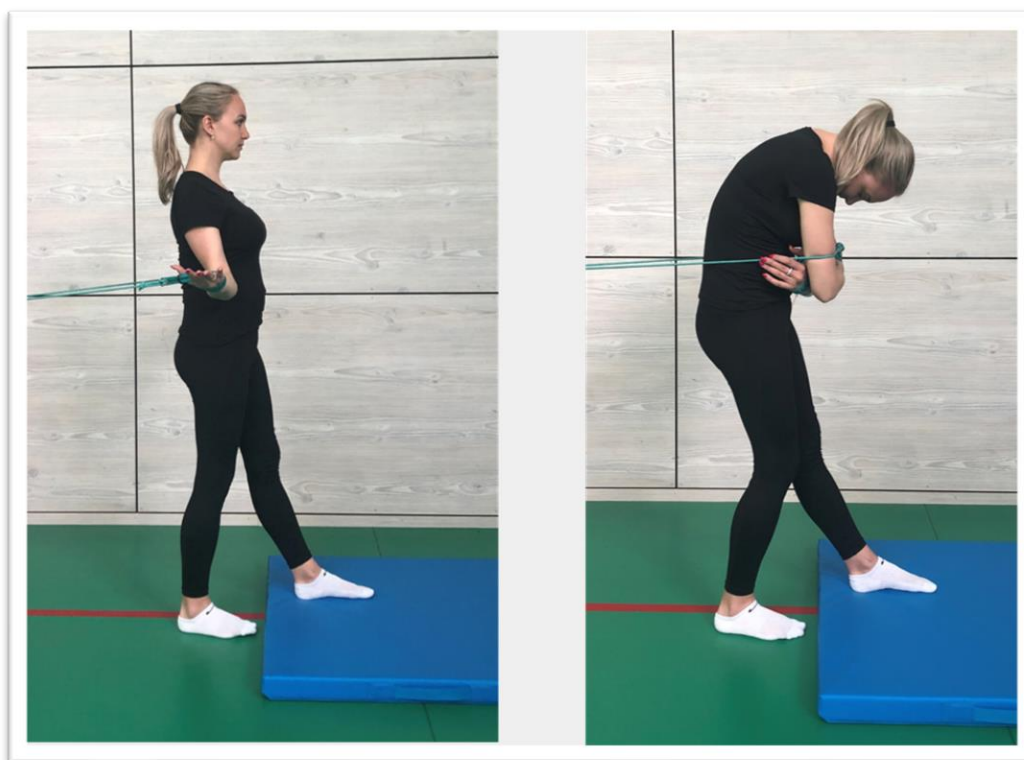
2 provedení – aktivní část cviku:

- v aktivní části svaly horní strany pletence ramenního relaxují – m. trapezius pars descendens (sval kápový sestupná část), m. levator scapulae (zvedač lopatky), mm. scaleni (svaly kloněné), m. semispinalis capitis, cervicis (polotrnový sval hlavy a krku) (Smíšek et al., 2016).

Stoj, jedna dolní končetina je vpředu položena na podložce, otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě



Obrázek 9. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, dlaně vytočené nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 68)



Obrázek 9a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, dlaně vytočené nahoru (vlastní provedení)

1 výchozí pozice – aktivní část cviku:

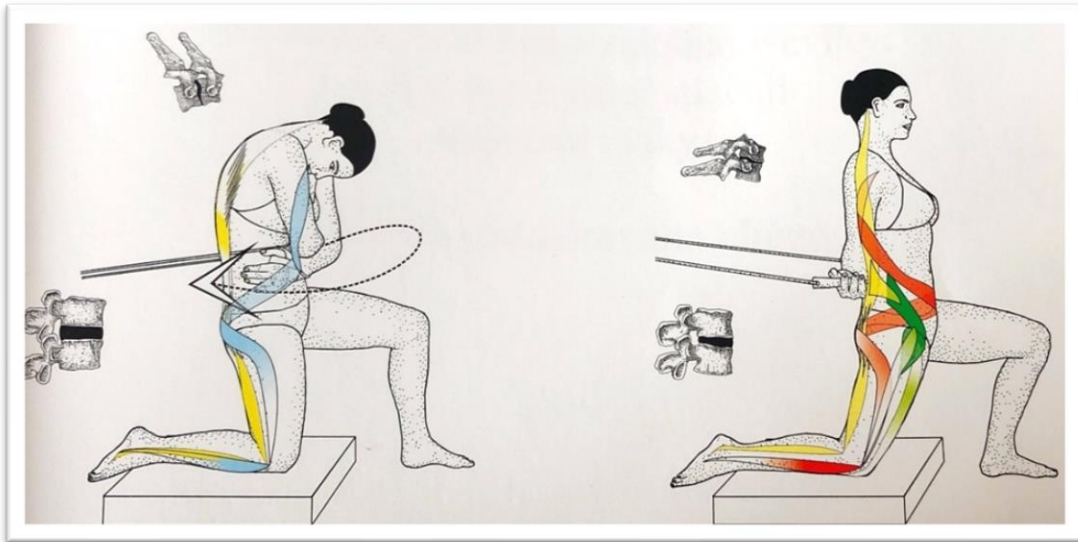
- ve výchozí pozici protahujeme – m. erector spinae (vzpřimovač páteře), m. multifidus (sval rozeklaný),
- aktivně utlumená činnost svalového řetězce pectoralis major,
- pohyb se zastaví napětím vazů mezi trny – ligamenta interspinalia.

2 provedení – aktivní část cviku:

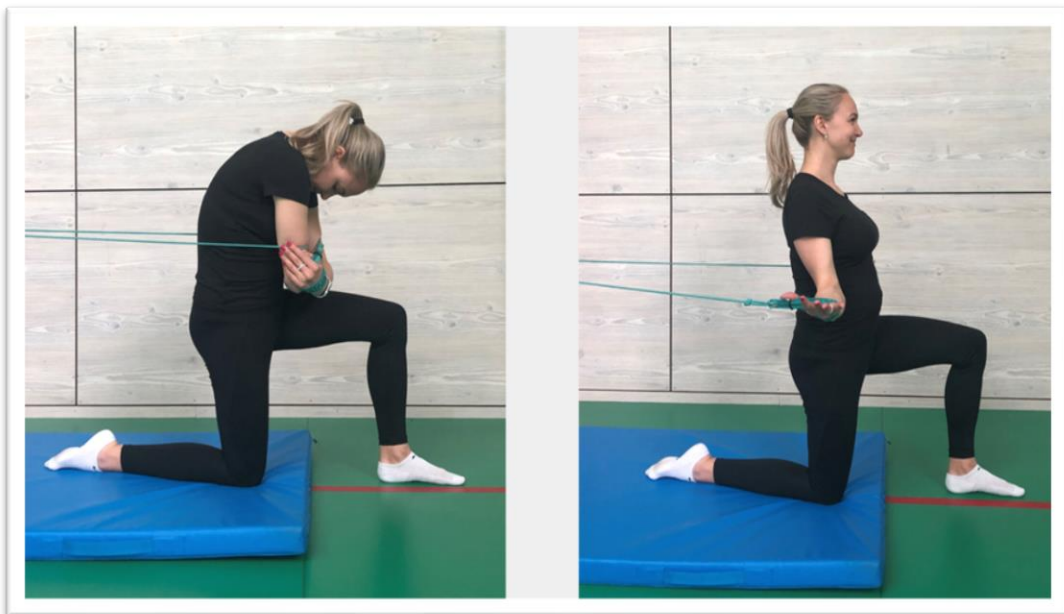
- na horní části pletence ramenního relaxují svaly šíje – m. trapezius pars descendes (sval kápo­vý sestupná část), m. levator scapulae (zdvihač lopatky), mm. scaleni (svaly kloněné), m. semispinalis capitis, cervicis (polotrno­vý sval hlavy a krku) (Smíšek et al., 2016).

Cvik v kleku na jednom kolenu

Klek, jedna dolní končetina je vpředu, otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, protlačení pánve vpřed



Obrázek 10. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, protlačení pánve vpřed (Smíšek et al., 2016, s. 113)



Obrázek 10a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, protlačení pánve vpřed (vlastní provedení)

1 výchozí postavení – aktivní část cviku:

- ve výchozí pozici protahujeme zádové svalstvo – m. erector spinae (vzpřimovač páteře).

2 provedení – aktivní část cviku:

- v aktivní části protahujeme svaly přední strany pletence pánevního – m. iliopsoas (bedrokyčlostehenní sval), m. gluteus medius (střední sval hýžďový, přední část), m. tensor fasciae latae (napínač stehenní povázky), m. rectus femoris (přímý sval stehenní),
- svaly horní strany pletence ramenního relaxují – m. trapezius pars descendes (sval káповý sestupná část), m. levator scapulae (zdvihač lopatky), mm. scaleni (svaly kloněné), m. semispinalis capitis, cervicis (polotrnový sval hlavy a krku) (Smíšek et al., 2016).

4.3 Výsledky vstupního a výstupního testování a diskuse

V syntetické části práce jsou zachyceny výsledky vstupního a výstupního testování u jednotlivých fotbalových hráčů. Následně je provedeno zhodnocení výsledků u všech probandů v souboru. Ve výsledcích jsou data uvedena v tabulkách a grafech programu Microsoft Excel. Data jsou z období od července do září 2017, kdy byl tým kategorie U 11 1. FK Příbram testován.

4.3.1 Výsledky jednotlivých hráčů

V tomto oddíle jsou zobrazeny výsledky testování na vstupu i výstupu u jednotlivých fotbalových hráčů. Tělesný stav mladých sportovců sloužil jako podklad pro navržení cvičebního programu. Výsledky, které jsou zahrnuty v tabulkách podléhají standardizovaným testům. Testování se zakládalo na dvou testech. Na testu dle Smíška pro extenzi v pletenci pánevním a na testu dle Jaroše a Lomíčka pro hodnocení držení těla.

Výsledky měření hráče 1 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 1. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
0	6	-3	-3

Tabulka 2. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	1	1
Hrudník a ramena	3	1
Břicho a sklon pánve	3	1
Křivka zad	3	1
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	2	1
Celkově	15/2	6/1

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 1 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 6 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč nezlepšil a hodnoty měl stejné u vstupního i výstupního měření.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 1 získal při vstupním měření 15/2 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. U hráče bylo viditelné špatné držení hrudníku. Nadměrným zatížením spodní části zad a povolenými svaly břicha se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní páteře a tvořilo se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 6/1 bodů, což značí dobré držení těla. U hráče se zlepšilo držení hrudníku, břišní svalstvo bylo posíleno, a tím se vyrovnalo vyklenutí bederní páteře. Viditelné zlepšení proběhlo na celé postuře těla fotbalového hráče.

V hodnocení dolních končetin a klenby nožní se tento hráč také zlepšil, klenba nožní byla viditelně pozvednuta.

Výsledky měření hráče 2 a jejich následný komentář

Hráč kope **levou** nohou.

Tabulka 3. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-9	3	-5	0

Tabulka 4. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	2	1
Hrudník a ramena	3	2
Břicho a sklon pánve	2	1
Křivka zad	3	1
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	2	1
Celkově	13/2	7/1

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 2 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 12 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 5 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 2 získal při vstupním měření 13/2 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. U hráče bylo viditelné špatné držení hlavy nakloněné k jedné straně. Hráč měl ramena ve vysokém napětí vysunuta směrem k uším. Nadměrným zatížením spodní části zad se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní

páteře a tvořila se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 7/1 bodů, což značí dobré držení těla. U hráče se zlepšilo celkové držení těla. Hlava se vycentrovala do středu tělesné osy a tonus ramen se vyrovnal. U hráče 2 se vyrovnalo postavení kolen do centrální roviny těla. Celkově bylo na hráči vidět uvolnění v různých svalových skupinách.

Výsledky měření hráče 3 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 5. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-4	0	-3	0

Tabulka 6. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	2	1
Hrudník a ramena	3	2
Břicho a sklon pánve	2	2
Křivka zad	3	2
Držení těla a čelní rovina	4	3
Dolní končetiny a klenba nožní	2	2
Celkově	14/2	10/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 3 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 4 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 3 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 3 získal při vstupním měření 14/2 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. U hráče bylo viditelné špatné držení hlavy, ramena předsunuta dopředu. Lotatky odstávaly od roviny zad. Dále byla u hráče špatná osa pánve, špatný sklon pánve k jedné straně a těžiště těla posunuto ke straně. Nadměrným zatížením spodní části zad se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní páteře a tvořila se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 10/2 bodů, což značí dobré držení těla. Postura těla hráče se vyrovnala, ramena posunuta vzad a vyklenutí bederní páteře bylo zmenšeno.

Výsledky měření hráče 4 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 7. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-4	3	-2	0

Tabulka 8. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	3	2
Hrudník a ramena	2	1
Břicho a sklon pánve	2	1
Křivka zad	3	2
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	3	2
Celkově	13/3	8/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 4 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 7 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 2 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 4 získal při vstupním měření 13/3 bodů. Tento výsledek značil vadné držení těla. Hráč měl předsunutou hlavu vpřed. Ramena v protrakci s výstupem lopatek. Pánev mírně zešikmena a kolena hráče byla velmi valgózní. Nadměrným zatížením spodní části zad se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní páteře a tvořila se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 8/2 bodů, což značí dobré držení těla. Hlava hráče se vycentrovala do tělesné roviny. Osa ramen byla vyrovnána, břišní svaly se posílily a bederní lordóza se zmenšila. Došlo k výraznému vycentrování kolen, která se postavila do správné osy.

Výsledky měření hráče 5 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 9. Výsledky testování dle Smiška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-6	3	-3	0

Tabulka 10. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	3	1
Hrudník a ramena	4	1
Břicho a sklon pánve	2	1
Křivka zad	3	1
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	3	2
Celkově	15/3	6/2

Komentář k výsledkům testování dle Smiška

V hodnocení testování dle Smiška se v extenzi pletence pánevního hráč 5 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 9 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 3 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 5 získal při vstupním měření 15/3 bodů. Tento výsledek značil vadné držení těla. U hráče byla viditelná protrakce ramen s vysunutím směrem k uším. Lopatky mírně odstávaly od roviny zad. Pánev byla výrazně nakloněna k jedné straně. Nadměrným zatížením spodní části zad se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní páteře a tvořila se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 6/2 bodů, což značilo dobré držení těla. Celková tělesná postura se vycentrovala do roviny. Osa ramen se posunula do roviny se všemi ostatními segmenty těla. Lopatky již neodstávaly. U hráče bylo zvýšené posílení břišního svalstva

a tím i vyrovnání bederní páteře. Došlo zde i k výraznému zlepšení v oblasti dolních končetin.

Výsledky měření hráče 6 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 11. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-8	-3	-7	-2

Tabulka 12. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	4	2
Hrudník a ramena	3	2
Břicho a sklon pánve	2	2
Křivka zad	4	3
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	3	2
Celkově	16/3	11/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 6 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 5 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 5 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 6 získal při vstupním měření 16/3 bodů. Tento výsledek značí velmi špatné držení těla. U hráče byla hlava v předsunutí a mírném náklonu k jedné straně. Ramena byla v protrakci a lopatky odstupovaly značně od roviny zad. Povolené břišní svalstvo zvyšovalo napětí v bederní

křivce zad a tvořilo hyperlordózu. Dolní končetiny hráče byly ve velmi špatném postavení. Kolena hráče byla valgózní a klenba nožní padala na vnitřní stranu plosek. Při výstupním měření hráč získal 11/2 bodů, což značí vadné držení těla. Tělesná osa hráče se posunula do roviny a komponenty těla směřovaly k jedné ose. Břišní svalstvo bylo posíleno a bederní křivka zad se snížila. Výrazných výsledků hráč 6 dosáhl v oblasti dolních končetin a klenby nožní, kde se česka kolene vycentrovala na střed a svalstvo nožní klenby bylo posíleno, tudíž klenby obou končetin nepadaly na vnitřní hranu plosek.

Výsledky měření hráče 7 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 13. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
0	0	-9	-4

Tabulka 14. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	2	1
Hrudník a ramena	3	2
Břicho a sklon pánve	2	1
Křivka zad	3	2
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	2	2
Celkově	13/2	8/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 7 nezlepšil. Při vstupním i výstupním měření byly obě hodnoty naměřeny stejně. Domníváme se, že nezlepšení výsledku u pravé dolní končetiny vzniklo v důsledku

většího zkrácení svalů v oblasti kyčelního kloubu, kvůli preferenci kopu u pravé končetiny. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 5 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 7 získal při vstupním měření 13/3 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. Ramena hráče byla v předsunutí a lopatky odlepeny od roviny zad. Povolené břišní svalstvo umožňovalo bederní křivce zad povolení a vyklenutí, čímž tvořilo hyperlordózu. Těžiště těla bylo nakloněno mimo osu k jedné straně. Při výstupním měření hráč získal 8/2 bodů, což značí dobré držení těla. Hráč uvolněním prsního svalstva docílil vyrovnání osy ramen. Břišní svaly byly posíleny a hyperlordóza se výrazně zmenšila. Postavení dolních končetin se vycentrovalo do osy. Celkový postoj byl vzpřímený a vyrovnaný.

Výsledky měření hráče 8 a jejich následný komentář

Hráč kope **levou** nohou.

Tabulka 15. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-1	-1	0	0

Tabulka 16. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	3	2
Hrudník a ramena	4	3
Břicho a sklon pánve	3	2
Křivka zad	3	2
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	3	2
Celkově	16/3	11/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 8 nezlepšil. Při vstupním i výstupním měření byly obě hodnoty naměřeny stejně. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření také nezlepšil. Všechny naměřené hodnoty metodou dle Smíška vyšli u hráče 8 bez zlepšení.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 8 získal při vstupním měření 16/3 bodů. Tento výsledek značí velmi špatné držení těla. U hráče bylo viditelné špatné držení hlavy. Ramena v protrakci a odstávající lopatky. Nadměrným zatížením spodní části zad a povoleného břišního svalstva se zvětšovalo prohnutí v oblasti bederní páteře a tvořila se zde hyperlordóza. Při výstupním měření hráč získal 11/2 bodů, což značí

vadné držení těla. U hráče se celkově zlepšilo držení těla. Osa těla se mírně vyrovnala a postavení segmentů se také posunulo do osy.

Výsledky měření hráče 9 a jejich následný komentář

Hráč kope **levou** nohou.

Tabulka 17. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
-6	0	-5	2

Tabulka 18. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	2	1
Hrudník a ramena	2	1
Břicho a sklon pánve	1	1
Křivka zad	3	2
Držení těla a čelní rovina	3	2
Dolní končetiny a klenba nožní	3	2
Celkově	11/3	7/2

Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 9 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 6 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření zlepšil o 7 cm.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 9 získal při vstupním měření 11/3 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. U hráče odstávaly lopatky od roviny zad. Špatné držení hrudníku a vyklenutím v kulatá záda. Sklon pánve nakloněn směrem k jedné straně. Kolena byla značně vtočena do středu těla. Klenba nožní padala

na vnitřní stranu plosky nohy. Při výstupním měření hráč získal 7/2 bodů, což značí dobré držení těla. U hráče byla vyrovnána celková osa těla. Zakřivení v hrudní páteři se výrazně vyrovnalo a křivka zad měla fyziologický tvar. Posílilo se i svalstvo plosky nohy a nožní klenba již tak masivně nevpadávala na palcovou hranu.

Výsledky měření hráče 10 a jejich následný komentář

Hráč kope **pravou** nohou.

Tabulka 19. Výsledek testování dle Smíška (vlastní zdroj)

Vstupní testování	Výstupní testování	Vstupní testování	Výstupní testování
Pravá dolní končetina (v cm)		Levá dolní končetina (v cm)	
6	10	3	3

Tabulka 20. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování (známka)	Výstupní testování (známka)
Hlava a krk	3	2
Hrudník a ramena	3	2
Břicho a sklon pánve	2	1
Křivka zad	2	1
Držení těla a čelní rovina	3	3
Dolní končetiny a klenba nožní	1	1
Celkově	13/1	9/1

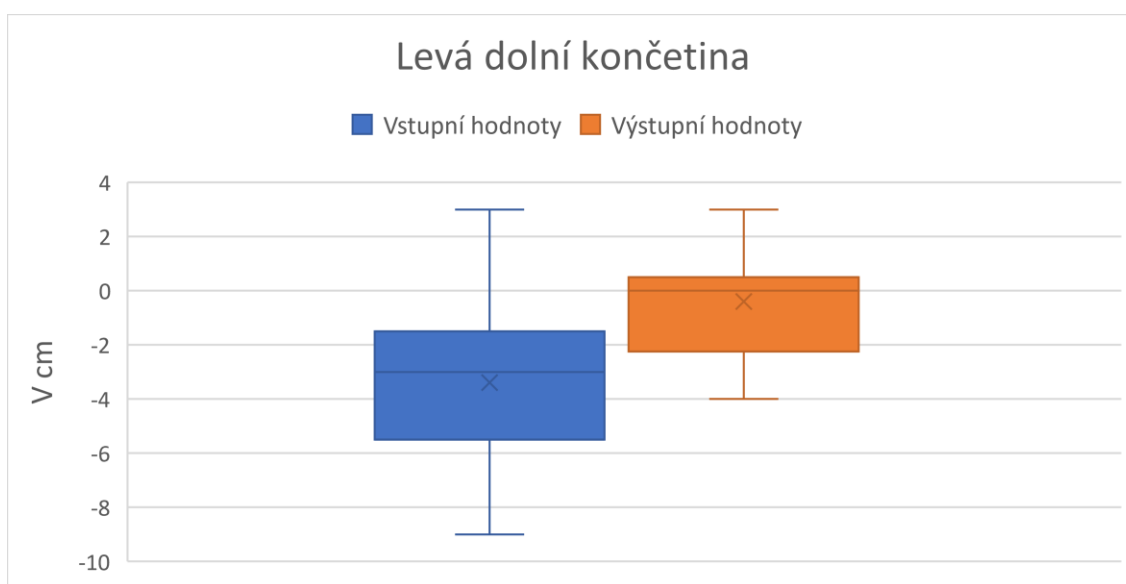
Komentář k výsledkům testování dle Smíška

V hodnocení testování dle Smíška se v extenzi pletence pánevního hráč 10 zlepšil ve výstupním měření u pravé dolní končetiny o 4 cm. Na vzdálenosti u levé dolní končetiny se hráč při výstupním měření nezlepšil. Výsledky obou dvou hodnot vyšli u hráče stejně.

Komentář k výsledkům testování dle Jaroše a Lomíčka

V hodnocení testování dle Jaroše a Lomíčka hráč 10 získal při vstupním měření 13/1 bodů. Tento výsledek značí vadné držení těla. U hráče odstávaly lopatky od roviny zad. Výrazně zvýšený tonus v oblasti hrudníku. Ramena byla pozvednuta směrem k uším. Kolena hráče byla mírně valgózní. Při výstupním měření hráč získal 9/1 bodů, což značí dobré držení těla. Hráč výrazně posílil břišní svalstvo a tím bylo dosaženo lepšího držení celého těla. Osa kolen se zmírnila a křivka již nebyla tak valgózní.

4.3.2. Výsledky skupiny fotbalistů kategorie U11 dle metody Smiška



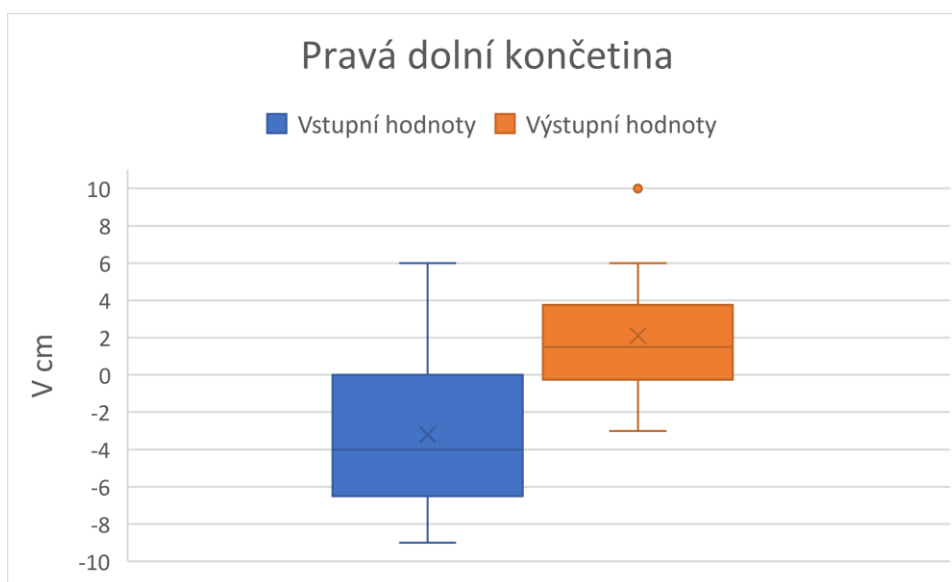
Graf 1. Hodnoty levé dolní končetiny (vlastní zdroj)

Tabulka 21. Hodnoty levé dolní končetiny (vlastní zdroj)

Levá dolní končetina		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	-3	-3
2	-5	0
3	-3	0
4	-2	0
5	-3	0
6	-7	-2
7	-9	-4
8	0	0
9	-5	2
10	3	3

V krabicovém grafu 1 můžeme vidět zlepšení hráčů u levé dolní končetiny ve výstupním testování. Čím vyšší hodnota v centimetrech, tím větší zlepšení hráčů.

V tabulce 21 vidíme, že nejhoršího výsledku dosáhli hráči č. 1, 8 a 10. U těchto hráčů nebyl zaznamenán žádný výsledek cvičebního programu. Naopak nejlepšího výsledku dosáhl hráč č. 9, vykázal 7 centimetrů zlepšení v rozsahu kyčelního kloubu.



Graf 2. Hodnocení pravé dolní končetiny (vlastní zdroj)

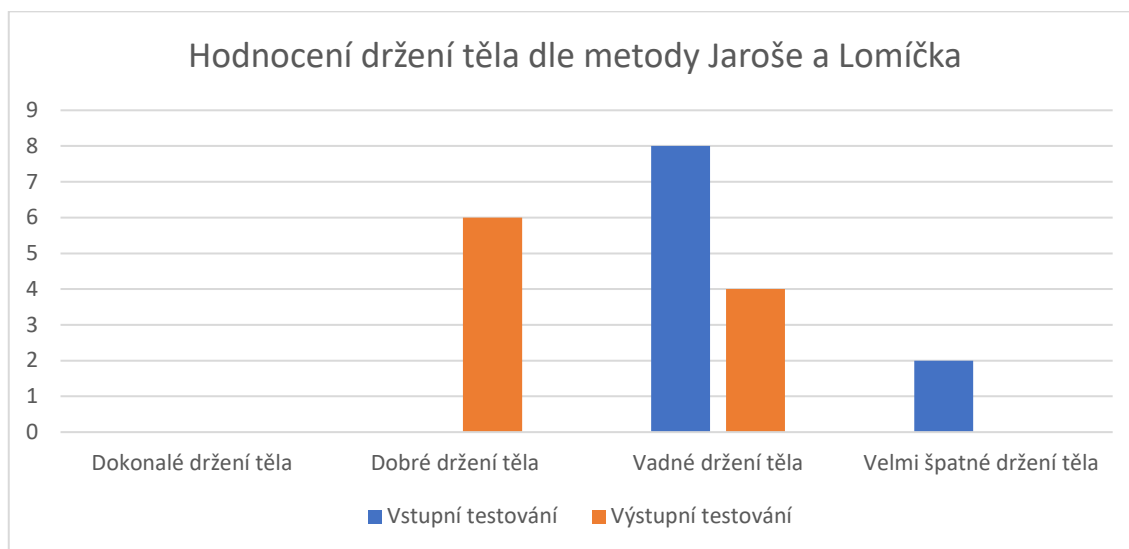
Tabulka 22. Hodnocení pravé dolní končetiny (vlastní zdroj)

Pravá dolní končetina			
Hráč	Vstupní hodnoty		Výstupní hodnoty
1	0		6
2	-9		3
3	-4		0
4	-4		3
5	-6		3
6	-8		-3
7	0		0
8	-1		-1
9	-6		0
10	6		10

V krabicové grafu 2 můžeme vidět kladný výsledek při výstupním testování u pravé dolní končetiny. Čím vyšší hodnota naměřená v centimetrech, tím lepší výsledek hráče.

Tabulka 22 uvádí, že žádného zlepšení nedosáhli hráči č. 7 a 8. Největšího zlepšení však dosáhl hráč č. 2 s 11 centimetry kladného výsledku.

4.3.3 Výsledky skupiny fotbalistů kategorie U11 dle metody Jaroše a Lomíčka



Graf 3. Hodnocení držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

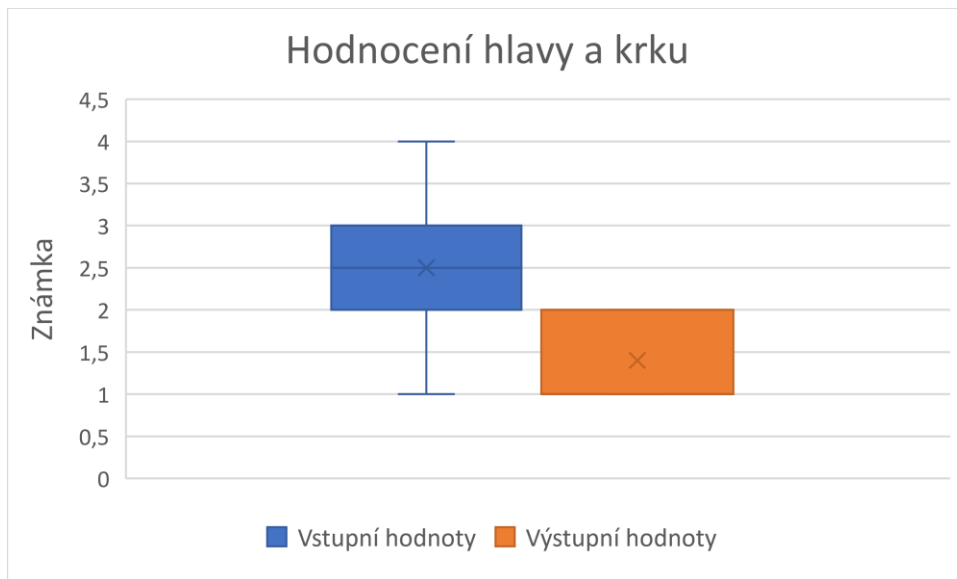
Tabulka 23. Hodnocení držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)

	Vstupní testování	Výstupní testování
Dokonalé držení těla	0	0
Dobré držení těla	0	6
Vadné držení těla	8	4
Velmi špatné držení těla	2	0

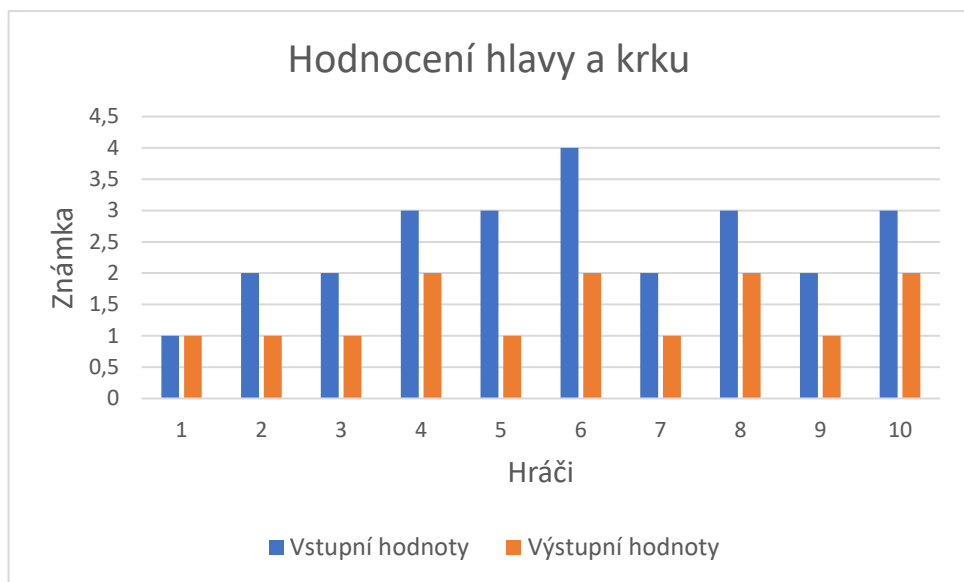
V grafu 3 vidíme, že při vstupním testování byli hráči zařazeni do skupin vadné a velmi špatné držení těla. Při výstupním měření byli hráči dle metody Jaroše a Lomíčka zařazeni do skupin dobré a vadné držení těla. Ve výsledcích je tedy vidět kladný výsledek cvičebního programu.

V tabulce 23 je znázorněno, že u vstupního testování byli v kategorii velmi špatné držení těla 2 hráči a v kategorii vadné držení těla 8 hráčů. Po osmi týdenním kompenzačním programu se hráči zlepšili a přesunuli do kategorií vadné držení těla 4 hráči a dobré držení těla 6 hráčů.

V další části výsledků práce se věnujeme jednotlivým komponentám testu metody dle Jaroše a Lomíčka.



Graf 4. Hodnocení hlavy a krku (vlastní zdroj)



Graf 5. Hodnocení hlavy a krku jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

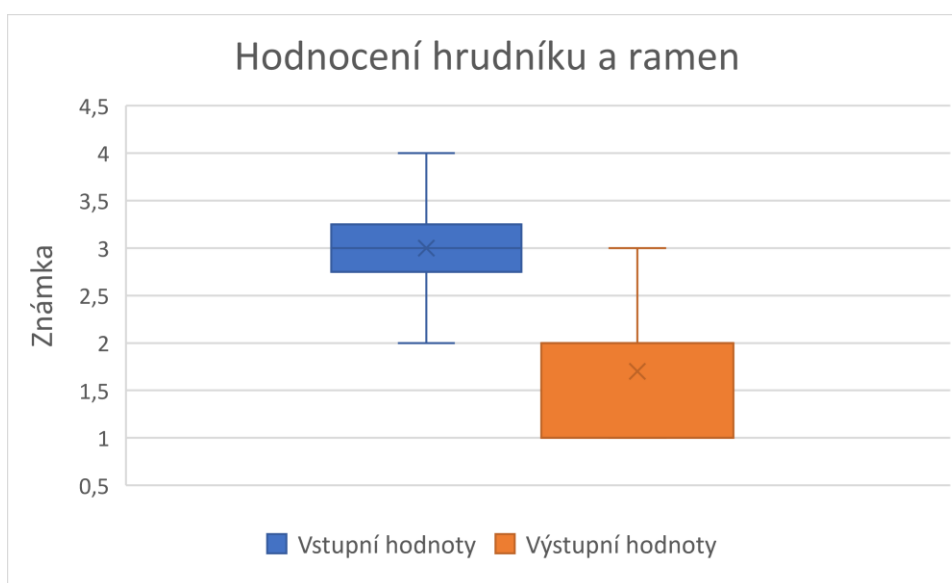
Tabulka 24. Hodnocení hlavy a krku (vlastní zdroj)

Hodnocení hlavy a krku		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	1	1
2	2	1
3	2	1
4	3	2
5	3	1
6	4	2
7	2	1
8	3	2
9	2	1
10	3	2

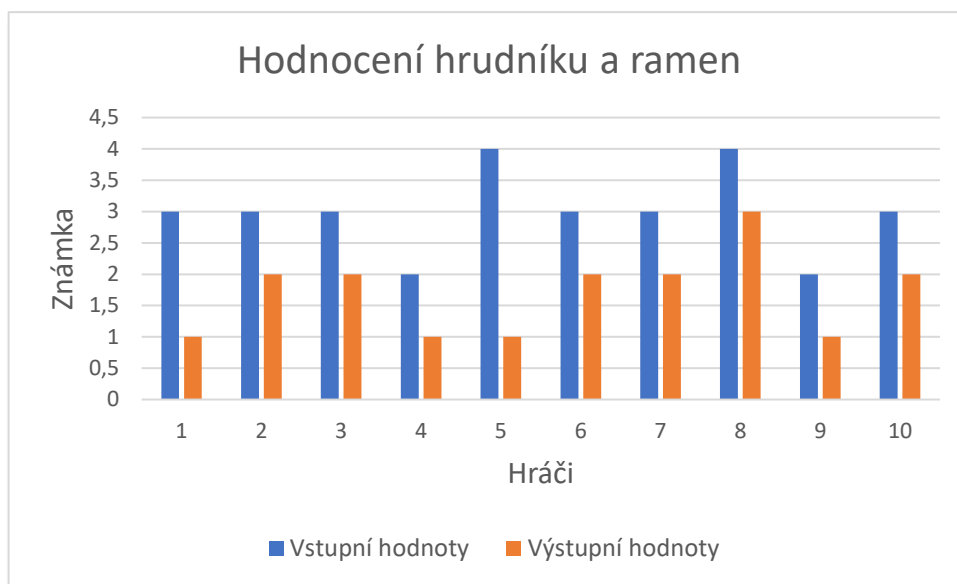
Krabicový graf 4 vykazuje hodnoty zlepšení hráčů v držení hlavy a krku při výstupním testování. Čím nižší známka hodnocení, tím je lepší zdravotní stav hráče. Při vstupním testování byla průměrná známka 2,5, kdežto u výstupního testování se výsledky zlepšily a známka se snížila na číslo 1,4.

V grafu 5 můžeme vidět hodnocení jednotlivých hráčů.

Dle tabulky 24 se výsledek nezměnil u hráče č. 1, naopak největšího zlepšení dosáhli hráči č. 5 a 6. Tito hráči se zlepšili v držení hlavy a krku o 2 hodnoty známky. Tabulka 24 vypovídá hodnoty známek hráčů v hodnocení držení hlavy a krku. Nejhorším hodnocením byla známka 4, nejlepším hodnocením známka 1.



Graf 6. Hodnocení hrudníku a ramen (vlastní zdroj)



Graf 7. Hodnocení hrudníku a ramen jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

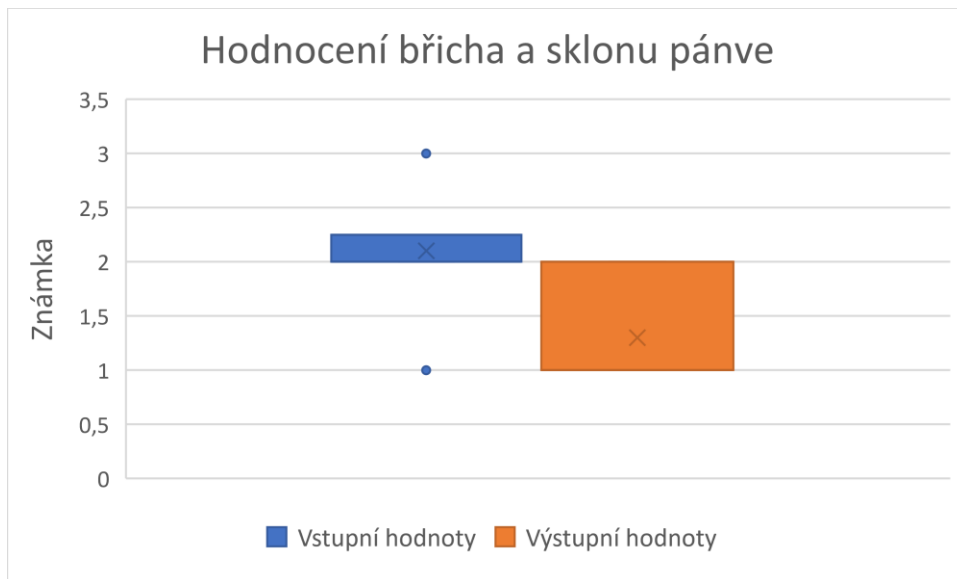
Tabulka 25. Hodnocení hrudníku a ramen

Hodnocení hrudníku a ramen		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	3	1
2	3	2
3	3	2
4	2	1
5	4	1
6	3	2
7	3	2
8	4	3
9	2	1
10	3	2

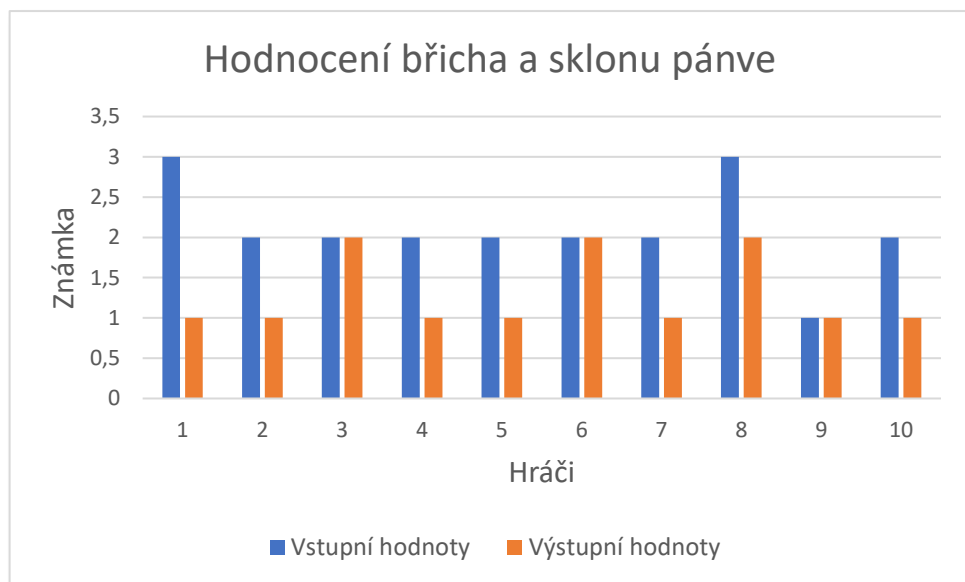
Krabicový graf č. 6 vykazuje hodnocení ve vstupním a výstupním testování. Výstupní hodnoty uvádí zlepšení. Čím nižší známka, tím lepší hodnocení. Průměrná hodnota známkování ve vstupním testování byla 3 a ve výstupním testování 1,7. Většina hráčů se tedy zlepšila.

Graf 7 uvádí hodnoty jednotlivých hráčů v hodnocení hrudníku a ramen. Největšího zlepšení dosáhl hráč č. 5 tedy o celé 3 hodnoty známky ze známky 4 na známku 1.

V tabulce 25 můžeme vidět, že při výstupním testování dosáhli zlepšení v držení hrudníku a ramen všichni hráči.



Graf 8. Hodnocení břicha a sklonu pánve (vlastní zdroj)



Graf 9. Hodnocení břicha a sklonu pánve jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

Tabulka 26. Hodnocení břicha a sklonu pánve (vlastní zdroj)

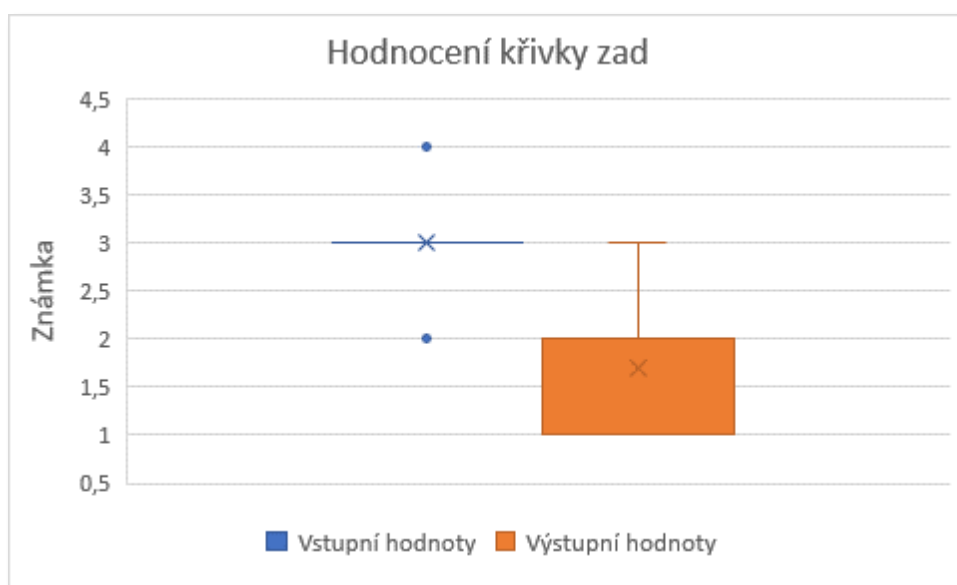
Hodnocení břicha a sklonu pánve		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	3	1
2	2	1
3	2	2
4	2	1
5	2	1
6	2	2
7	2	1
8	3	2
9	1	1
10	2	1

V grafu 8 vidíme hodnocení břicha a sklonu pánve. U vstupního testování byla průměrná naměřená hodnota 2,1. Ve výstupním hodnocení byla průměrná hodnota zlepšena na číslo 1,3.

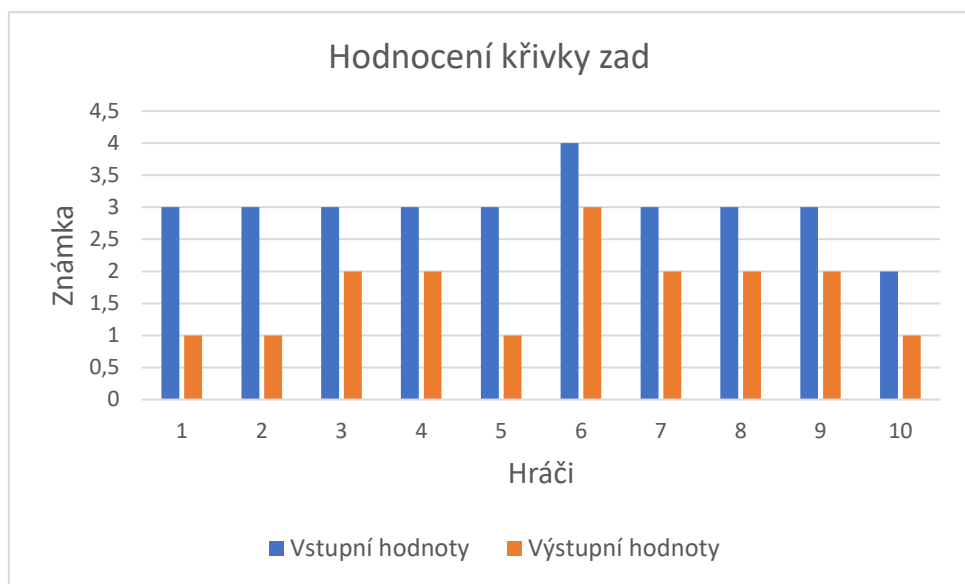
V grafu 9 můžeme vidět hodnocení jednotlivých hráčů.

Hráči 3, 6 a 9 se v hodnocení břicha a sklonu pánve nezlepšili. Jejich naměřené hodnoty byly při vstupním i výstupním hodnocení stejné.

V tabulce 26 vidíme nejlepší zlepšení hráče č.1, který se dostal ze známky 3 na známku 1, tedy o 2 stupně hodnocení. Čím nižší stupeň známky, tím lepší zdravotní stav hráče. Vyjma hráčů č. 3, 6 a 9 se ostatní hráči zlepšili ve výstupním testování o 1 stupeň známky.



Graf 10. Hodnocení křivky zad (vlastní zdroj)



Graf 11. Hodnocení křivky zad jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

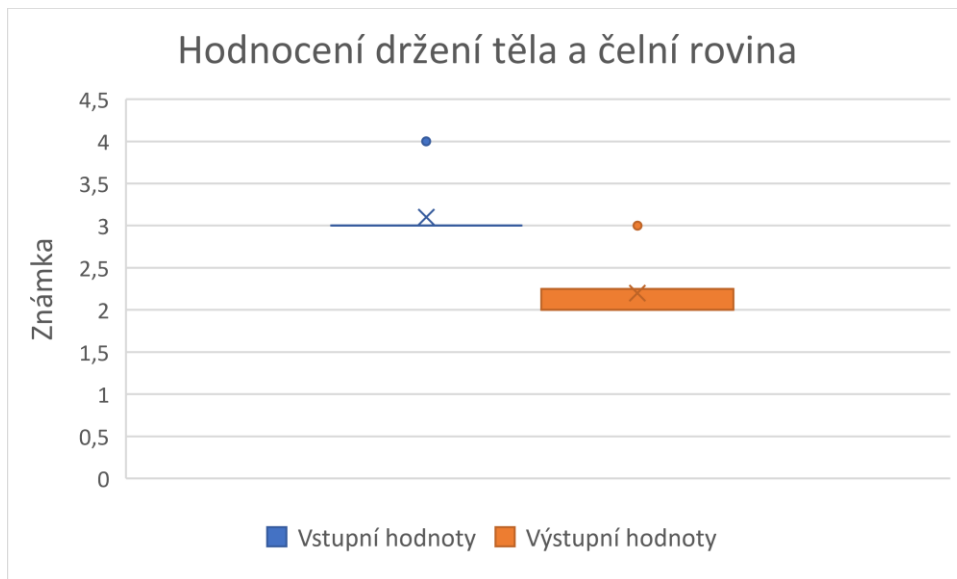
Tabulka 27. Hodnocení křivky zad (vlastní zdroj)

Hodnocení křivky zad		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	3	1
2	3	1
3	3	2
4	3	2
5	3	1
6	4	3
7	3	2
8	3	2
9	3	2
10	2	1

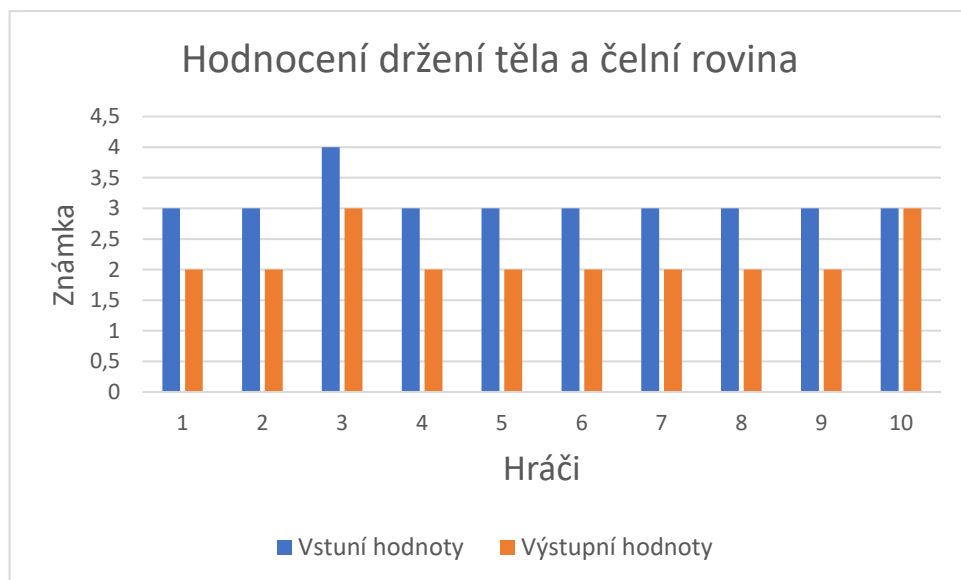
Graf 10 uvádí hodnocení křivky zad ve vstupním a výstupním testování. Průměrná hodnota vstupního testování byla u hráčů 3, při výstupním testování byla hodnota 1,7. Je tedy vidět, že se hráči po osmi týdenním cvičebním programu zlepšili v křivce zad.

Graf 11 uvádí hodnocení jednotlivých hráčů v křivce zad. V tomto hodnocení se zlepšili na výstupním hodnocení všichni testovaní hráči. Nejlepšího zlepšení známek dosáhli hráči č. 1,2 a 5. Tito hráči se zlepšili o 2 stupně známky. Z hodnocení 3 se dostali na hodnocení 1.

Tabulka 27 uvádí známky všech hráčů. Nejhoršího hodnocení dosáhl hráč č. 6 s hodnocením 4. Nejlepšího hodnocení dosáhli v křivce zad hráči č. 1,2,5 a 10, kteří měli hodnocení při výstupním testování 1.



Graf 12. Hodnocení držení těla a čelní rovina (vlastní zdroj)



Graf 13. Hodnocení držení těla a čelní rovina jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

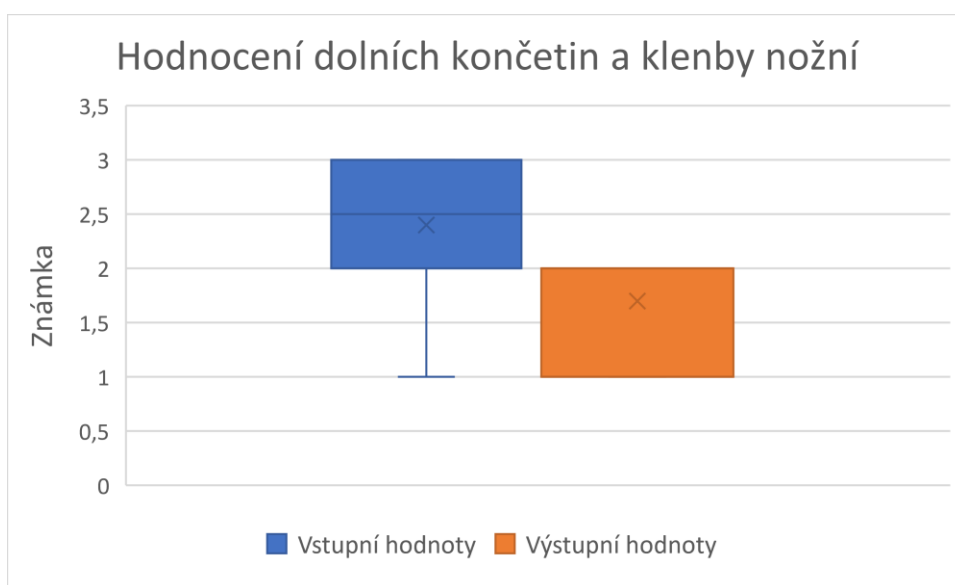
Tabulka 28. Hodnocení držení těla a čelní rovina (vlastní zdroj)

Hodnocení držení těla a čelní rovina		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	3	2
2	3	2
3	4	3
4	3	2
5	3	2
6	3	2
7	3	2
8	3	2
9	3	2
10	3	3

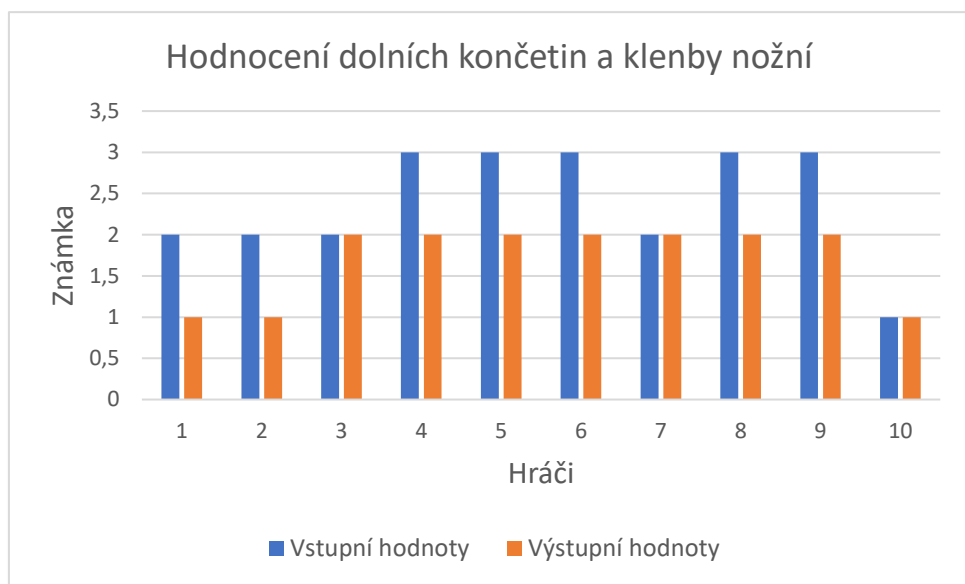
V grafu 12 hodnotíme držení těla a čelní rovinu. Průměrná hodnota při vstupním testování byla 3,1. Při výstupním testování byla průměrná hodnota 2,2.

Graf 13 vykazuje hodnoty jednotlivých hráčů v držení těla a čelní rovině. Žádného zlepšení nedosáhl hráč č. 10. Jeho výsledky byly při vstupním i výstupním testování nezměněny.

V tabulce 28 vidíme, že kromě hráče č. 10, u kterého nebyly výsledky vstupního i výstupního testování nijak změněny byly výsledky testování zlepšeny u všech ostatních hráčů o jeden stupeň hodnocení. Nejhorším hodnocením byla známka 4 ve vstupním testování, kdežto nejlepším hodnocením byla známka 2 ve výstupním testování.



Graf 14. Hodnocení dolních končetin a klenby nožní (vlastní zdroj)



Graf 15. Hodnocení dolních končetin a klenby jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)

Tabulka 29. Hodnocení dolních končetin a klenby nožní (vlastní zdroj)

Hodnocení dolních končetin a klenby nožní		
Hráč	Vstupní hodnoty	Výstupní hodnoty
1	2	1
2	2	1
3	2	2
4	3	2
5	3	2
6	3	2
7	2	2
8	3	2
9	3	2
10	1	1

Graf 15 hodnotí postavení dolních končetin a klenby nožní. Ve vstupním testování byla průměrná známka hodnocení 2,4. Při výstupním testování byla průměrná známka hodnocení 1,7.

Graf 16 vykazuje hodnoty jednotlivých hráčů v postavení dolních končetin a klenby nožní.

V tabulce 29 vidíme, že žádné zlepšení neproběhlo u hráčů č. 3, 7 a 10. Ostatní hráči dosáhli zlepšení o jednu známku, tedy z hodnocení 2 na 1 nebo z hodnocení 3 na 2.

Vzhledem k častému přetěžování organismu a zvyšující se námahy v oblasti pánevní se hyperlordóza prokázala u všech hráčů dané kategorie. Tento jev se velmi často vyskytuje ve sportovních oblastech s náročností na pohyb dolních končetin.

V testu dle Smíška dosáhlo na pravé dolní končetině zlepšení 80 % testovaných hráčů. Na levé dolní končetině dosáhlo zlepšení 70 % hráčů. U ostatních hráčů zůstalo testování beze změny.

V testu dle Jaroše a Lomíčka byli hráči při vstupním testování zařazeni do skupin velmi špatné a vadné držení těla. Při výstupním testování byli hráči zařazeni do skupin vadné a dobré držení těla. Tedy u metody Jaroše a Lomíčka dosáhli kladných výsledků všichni hráči.

5 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout a ověřit osmi týdenní kompenzační program pro fotbalisty kategorie U11. 1. FK Příbram. U vstupního testování hráčů z testovaného souboru bylo zjištěno, že se u všech dětí v testované skupině vyskytují poruchy v držení postury lidského těla. Největším problémem bylo špatné držení těla a zvětšující se hyperlordóza v bederní oblasti zad.

Vzhledem k výsledkům bylo zřejmé, že fotbaloví hráči mají oslabení ve svalech pletence pánevního a jejich rozsahy pohybu dosahují většího zkrácení než u ostatních sportovních zatížení. Toto zkrácení v oblasti pletence pánevního je úzce spojeno s vyklenutím páteře v oblasti bederní a tvorbou hyperlordózy.

Z výstupních výsledků testování metodou Smíška i metodou Jaroše a Lomíčka lze vyčíst, že se všichni hráči kategorie U11 po osmi týdenním kompenzačním programu dosáhli zlepšení. Vlivem cvičení sestav cviků Spirální stabilizace páteře pro kompenzaci bederní hyperlordózy došlo u všech hráčů kategorie U11 viditelným změnám v postuře lidského těla a snížení vyklenutí v oblasti bederní páteře.

V hodnocení jednotlivých dolních končetin u metody dle Smíška bylo zvýšeno výstupní hodnocení v centimetrech u většiny hráčů, tím se tedy zvýšily rozsahy kyčelních kloubů a uvolnilo se svalstvo kolem pletence pánevního. U pravé dolní končetiny se zlepšilo 80 % hráčů a 20 % hráčů zůstalo v testování beze změny. U levé dolní končetiny se zlepšilo 70 % hráčů a 30 % hráčů zůstalo v testování beze změny. Tento jev kladně působil na posturu hráčů a zmírnilo se vyklenutí bederní páteře.

V hodnocení dle metody Jaroše a Lomíčka došlo také ke zlepšení hráčů. Hráči se ze vstupního testování, kde spadali do skupin velmi špatné a vadné držení těla přesunuli u výstupního testování do skupin vadné a dobré držení těla. Zlepšení touto metodou mělo pozitivní vliv na posturu fotbalových hráčů. Viditelně se zlepšilo postavení tělesné stavby a postavení dolních končetin.

Hráči byli obeznámeni s problematikou v oboru kompenzačních cvičení, která jsou nutností pro jejich sportovní výkon a nadále navštěvují cvičební studio FIT and WELL pro jejich další péči.

Cvičební program se ověřil a můžeme jej doporučit jako vhodné kompenzační cvičení pro fotbalové hráče.

Referenční seznam literatury

- Bajzíkova, J. (2014). *Balanční pomůcky nejen ke zlepšení stability, ale i kondice: inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu*. Liberec: TUL.
- Bartůňková, S. (2006). *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. Praha: Karolinum.
- Bartůňková, S. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J., & Sebera, M. (2012). *Zdravotní tělesná výchova*. Brno: Masarykova univerzita.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Buzek, M., & Procházka, L. (1999). *Česká fotbalová škola: trénink a utkání mládeže od 6 do 12 let*. Praha: Olympia.
- Buzek, M. (2007). *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů*. Praha: Olympia.
- Čermák, J., Chvátalová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (1992). *Záda už mě nebolí*. Praha: Svojtka a Vašut.
- Čermák, J., Chvátalová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Praha: Vašut.
- Dostálová, I. (2013). *Zdravotní tělesná výchova ve studijních programech Fakulty tělesné kultury*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Dylevský, I. (2000). *Somatologie*. Olomouc: EPAVA.
- Dylevský, I. (2007). *Obecná kineziologie*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada.
- Hošková, B., & Matoušková, M. (1998). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum.
- Hošková, B., Levitová, A., Majorová, S., Malá, M., Nováková, P., Prajerová, K., ... Vařeková, J. (2012). *Vademecum: Zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení)*. Praha: Karolinum.
- Janda, V. (1984). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada.
- Janda, V., Jandová, J., Herbenová, A., & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada.
- Jaroš, M., & Lomíček, K. (1957). Návrh zjednodušeného hodnocení postavy žáků. *Těl. Vých. Mlád.* 23 (5), 197–203.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy*. Praha: Grada.
- Kachlík, D. (2018). *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Karolinum.
- Kolář, P., Bitnar, P., Horáček, O., Kříž, J., Dyrhonová, O., Adámková, M., ... Zumrová, A. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

- Kopecký, M. (2010). *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kučera, M., Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelář, P., Noble, C., & Otáhla, S. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Kyralová, M., & Matoušková, M. (1995). *Zdravotní tělesná výchova: Metodické texty pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy, II. část*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny.
- Langer, F., & Pupiš, M. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách*. Praha: Grada.
- Levitová, A., & Hošková, B. (2015). *Zdravotně – kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Lewit, K. (1990). *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: NASAD.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika.
- Novotná, V., Čechovská, I., & Bunc, V. (2006). *Fit programy pro ženy: průvodce kondiční přípravou: 258 ilustrovaných cviků: 12 komplexních pohybových programů*. Praha: Grada.
- Pavliš, Z., Časlavská, E., Heller, J., Janák, V., Jansa, P., & Perič, T. (2003). *Školení trenérů ledního hokeje: Vybrané obecné obory*. Příbram: PBTisk ve spolupráci s Českým svazem ledního hokeje.
- Poděbradská, R. (2018). *Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada.
- Rokyta, R., & Šťastný, F. (2002). *Struktura a funkce lidského těla*. Praha: Tigris.
- Schwischtenberg, M. (2008). *Cvičení pro zdravá záda*. Praha: Grada.
- Smíšek, R., & Smíšková, K. (2002). *SM systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře: cvičení pro regeneraci páteře*. Praha: Richard Smíšek.
- Smíšek, R., Smíšková, K., & Smíšková, Z. (2013). *Spirální stabilizace páteře: 11 základních cviků: léčba a prevence bolesti zad metodou SM – systém*. Praha: Richard Smíšek.
- Smíšek, R., Smíšková, K., & Smíšková, Z. (2015). *Léčba meziobratlového disku bez operace*. Praha: Richard Smíšek.
- Smíšek, R., Smíšková, K., & Smíšková, Z. (2015). *Zdravá záda*. Praha: Richard Smíšek.
- Smíšek, R., Smíšková, K., & Smíšková, Z. (2016). *Spirální stabilizace páteře: Svalové řetězce: manuální techniky a pohybová léčba*. Praha: Richard Smíšek.
- Sutcliffová, J. (2004). *Pružné a zdravé tělo*. Praha: Ikar.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích.
- Tlapák, P. (2007). *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha: ARSCI.
- Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineze pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Vilikus, Z., Brandejský, P., & Novotný, V. (2004). *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Karolinum.
- Votík, J. (2003). *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada.
- Votík, J. (2005). *Trenér fotbalu "B" UEFA licence: učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů*. Praha: Olympia.
- Zháněl, J., Hellenbrandt, V. & Sebera, M. (2014). *Metodologie výzkumné práce*. Brno: Masarykova univerzita.

Internetové zdroje

Spirální stabilizace páteře. (2013). Dostupné 24.01.2021 z
<http://www.spiralstabilization.com/cz/f-sport/4-fotbal>

Seznam obrázků

Obrázek 1. Extenze v kyčelním kloubu rozsah cviku (http://www.spiralstabilization.com)	18
Obrázek 2. Posturální svalstvo lidského těla (Smíšek et al., 2016, úvodní strany).....	30
Obrázek 3. Fázické svalstvo lidského těla (Smíšek et al., 2016, úvodní strany)	32
Obrázek 4. Tah oběma pažemi vzad (Smíšek et al., 2016, s. 140)	61
Obrázek 4a. Tah oběma pažemi vzad (vlastní provedení).....	61
Obrázek 5. Tah jednou paží do strany (Smíšek et al., 2016, s. 141)	62
Obrázek 5a. Tah jednou paží do strany (vlastní provedení)	63
Obrázek 6. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě (Smíšek et al., 2016, s. 143) ..	64
Obrázek 6a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě (vlastní provedení)	64
Obrázek 7. Tah oběma pažemi vzad, otevření paží do zevní rotace, dlaně vytočené nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 65).....	65
Obrázek 7a. Tah oběma pažemi, otevření paží do zevní rotace, dlaně vytočené nahoru (vlastní provedení)	66
Obrázek 8. Tah jednou paží do boku, dlaň vytáčíme nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 66)	67
Obrázek 8a. Tah jednou paží do boku, dlaň vytáčíme nahoru (vlastní provedení)	67
Obrázek 9. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, dlaně vytočené nahoru (Smíšek et al., 2016, s. 68).....	68
Obrázek 9a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, dlaně vytočené nahoru (vlastní provedení).....	69
Obrázek 10. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, protlačení pánve vpřed (Smíšek et al., 2016, s. 113)	70
Obrázek 10a. Otevření paží vzad, přitažení lopatek k sobě, protlačení pánve vpřed (vlastní provedení).....	70

Seznam tabulek

Tabulka 1. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	72
Tabulka 2. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj).....	72
Tabulka 3. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	73
Tabulka 4. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj).....	73
Tabulka 5. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	74
Tabulka 6. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj).....	74
Tabulka 7. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	75
Tabulka 8. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj).....	75
Tabulka 9. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	77
Tabulka 10. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	77
Tabulka 11. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	78
Tabulka 12. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	78
Tabulka 13. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	79
Tabulka 14. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	79
Tabulka 15. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	81
Tabulka 16. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	81
Tabulka 17. Výsledky testování dle Smíška (vlastní zdroj).....	82
Tabulka 18. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	82
Tabulka 19. Výsledek testování dle Smíška (vlastní zdroj)	83
Tabulka 20. Výsledky testování dle Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	83
Tabulka 21. Hodnoty levé dolní končetiny (vlastní zdroj)	84
Tabulka 22. Hodnocení pravé dolní končetiny (vlastní zdroj)	85
Tabulka 23. Hodnocení držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj).....	86
Tabulka 24. Hodnocení hlavy a krku (vlastní zdroj)	88
Tabulka 25. Hodnocení hrudníku a ramen	89
Tabulka 26. Hodnocení břicha a sklonu pánve (vlastní zdroj)	91
Tabulka 27. Hodnocení křivky zad (vlastní zdroj)	92
Tabulka 28. Hodnocení držení těla a čelní rovina (vlastní zdroj).....	94
Tabulka 29. Hodnocení dolních končetin a klenby nožní	95

Seznam grafů

Graf 1. Hodnoty levé dolní končetiny (vlastní zdroj)	84
Graf 2. Hodnocení pravé dolní končetiny (vlastní zdroj)	85
Graf 3. Hodnocení držení těla dle metody Jaroše a Lomíčka (vlastní zdroj)	86
Graf 4. Hodnocení hlavy a krku (vlastní zdroj).....	87
Graf 5. Hodnocení hlavy a krku jednotlivých hráčů (vlastní zdroj).....	87
Graf 6. Hodnocení hrudníku a ramen (vlastní zdroj)	88
Graf 7. Hodnocení hrudníku a ramen jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)	89
Graf 8. Hodnocení břicha a sklonu pánve (vlastní zdroj).....	90
Graf 9. Hodnocení břicha a sklonu pánve jednotlivých hráčů (vlastní zdroj).....	90
Graf 10. Hodnocení křivky zad (vlastní zdroj).....	91
Graf 11. Hodnocení křivky zad jednotlivých hráčů (vlastní zdroj)	92
Graf 12. Hodnocení držení těla a čelní rovina (vlastní zdroj)	93
Graf 13. Hodnocení držení těla a čelní rovina jednotlivých hráčů (vlastní zdroj).....	93
Graf 14. Hodnocení dolních končetin a klenby nožní (vlastní zdroj).....	94
Graf 15. Hodnocení dolních končetin a klenby jednotlivých hráčů (vlastní zdroj).....	95