

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

VLIV ŠESTIMĚSÍČNÍ INTERVENCE NA VYROVNÁNÍ SVALOVÝCH DYSBALANCÍ U FOTBALISTŮ MLADŠÍCH ŽÁKŮ

Diplomová práce

Autor: Bc. Marián Borovský, MBA

Studijní program: Trenérství a management sportu

Vedoucí práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Marián Borovský, MBA
Název diplomové práce: Vliv šestiměsíční intervence na vyrovnání svalových dysbalancí u fotbalistů mladších žáků.
Pracoviště: Katedra sportu
Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.
Rok obhajoby práce: 2023

Abstrakt: Cílem diplomové práce je zjistit vliv pohybové intervence na vybrané svalové skupiny u fotbalistů mladších žáků ročníku 2010, 2011 a 2012. Na tomto základě byla vytvořena kompenzační pohybová intervence, kterou probandi podstupovali minimálně 3x týdně, vždy po tréninkové jednotce. Zásobník cviků byl určený k protažení, posílení a kompenzaci zkrácených a oslabených svalových partií. Studie se zúčastnilo celkem 20 probandů. Data byla získána vstupním a výstupním vyšetřením. Testovány byly nejčastěji zkrácené a oslabené svaly a svalové skupiny, držení těla a pohybové stereotypy se zaměřením na trup a dolní končetiny. Výsledky studie ukázaly statisticky významné zlepšení všech sledovaných parametrů. Shromážděný materiál může být využit jako inspirace a podklad pro hráče a trenéry fotbalu.

Klíčová slova: Fotbal, kompenzační cvičení, svalová dysbalance, svalové skupiny, vstupní a výstupní vyšetření

Bibliographical identification

Author's first name: Bc. Marián Borovský, MBA

Title of the master thesis: The effect of a six-month intervention on balancing muscles imbalance in football players of younger students

Department: Department of sport

Supervisor: MUDr. Renata Vařeková, Ph.D.

The year of presentation: 2023

Abstract: The aim of the diploma thesis is to determine the effect of movement intervention on selected muscle groups in football players of younger students of the year 2010, 2011 and 2012. On this basis, a compensatory movement intervention was created, which the subjects performed at least 3 times a week, always after a training lesson. The set of exercises was suitable for stretching, strengthening and compensating of shortened and weakened muscle parts. 20 subjects participated in the study in total. The data were obtained from an entrance and exit examination. The most frequently tested were shortened and weakened muscles and muscle groups, body posture and movement stereotypes with a focus on the trunk and lower limbs. The results of the study showed a statistically significant improvement of all monitored parameters. The collected material can be used as an inspiration and background for football players and coaches.

Keywords: Compensation exercises, entrance and exit examination, football, muscle dysbalance, muscle groups

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením MUDr. Renaty Vařekové, Ph.D., a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 22.11.2023

.....

Chtěl bych poděkovat MUDr. Renatě Vařekové, Ph.D. za pomoc a cenné rady,
které mi poskytla při zpracování diplomové práce.

V Olomouci dne 22.11.2023

.....

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Přehled poznatků.....	10
2.1	Fotbal jako sport.....	10
2.1.1	Pilíře herního výkonu ve fotbale.....	10
2.1.2	Hraní fotbalu jako sportovní výkon.....	11
2.1.3	Složky sportovního tréninku.....	12
2.1.4	Struktura sportovního výkonu.....	22
2.2	Pohybová charakteristika fotbalu a fotbalistů.....	24
2.2.1	Kineziologie nejčtenějších pohybů.....	24
2.2.2	Vliv na podpurně-pohybový aparát.....	26
2.2.3	Jednostrannost fyzické zátěže.....	27
2.2.4	Rizika zranění.....	29
2.2.5	Metodika sportovního tréninku.....	30
2.3	Nejvíce namáhané svalové skupiny a aparáty.....	32
2.3.1	mm. flexores genu (flexory kolenního kloubu).....	34
2.3.2	M. iliopsoas (bedro-kyčlo-stehenní sval).....	35
2.3.3	M. rectus femoris (přímý sval stehenní).....	37
2.3.4	M. tensor fasciae latae (napínač povázky stehenní).....	38
2.3.5	M. Pectoralis major (velký sval prsní).....	39
2.3.6	M. trapezius (sval trapézový).....	40
2.3.7	M. triceps surae (trojhlavý sval lýtkový).....	41
2.3.8	M. erector spinae (vzpřimovač páteře).....	42
2.3.9	M. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní).....	44
2.3.10	Mm. flexores nuchae (flexory šíje).....	45
2.3.11	Mm. glutei (svaly hýžděové).....	45
2.3.12	M. rectus abdominis (přímý sval břišní).....	47
2.3.13	Mm. fixatores scapulae inferiores (dolní fixátory lopatek).....	48
2.4	Teorie regenerace.....	50
2.4.1	Regenerační prostředky.....	51
2.4.2	Masáže.....	52
2.4.3	Termoterapie.....	53
2.4.4	Taping (tejping, tejpování).....	54

2.5	Empirie kompenzačních cvičení	55
2.5.1	Uvolňovací cvičení	56
2.5.2	Protahovací cvičení – strečink	57
2.5.3	Posilovací cvičení	57
2.6	Tanita MC-980	59
3	Cíl, dílčí cíle, práce a vědecké otázky	60
3.1	Hlavní cíl	60
3.2	Dílčí cíle	60
3.3	Vědecké otázky	60
4	Metodika	61
4.1	Charakteristika probandů	61
4.2	Sběr dat	61
4.3	Metody zpracování dat	61
4.3.1	Diagnostika složení těla s využitím bioimpedanční analýzy	62
4.3.2	Hodnocení sledovaných svalů a svalových skupin	63
4.4	Vyšetření svalových dysbalancí – organizace sběru dat	63
4.5	Pohybový intervenční program	68
4.5.1	Cviky pro <i>mm. flexores genu</i>	68
4.5.2	Cviky pro <i>m. iliopsoas</i> a <i>m. rectus femoris</i>	69
4.5.3	Cviky pro <i>m. tensor fasciae latae</i>	70
4.5.4	Cvik pro <i>m. pectoris major</i>	71
4.5.5	Cvik pro <i>m. trapezius</i>	71
4.5.6	Cvik pro <i>m. triceps surae</i>	72
4.5.7	<i>M. erector spinae</i> a jeho zohlednění během intervence	72
4.5.8	Cvik pro <i>m. quadratus lumborum</i>	72
4.5.9	<i>Mm. flexores nuchae</i> a <i>mm. glutei</i> a jejich zohlednění během intervence	72
4.5.10	Cviky pro <i>mm. rectus abdominis</i>	72
4.5.11	Cviky pro <i>ficatores scapulae inferiores</i>	73
4.5.12	Počet cviků pro jednotlivé partie	74
5	Výsledky	75
5.1	Somatometrické parametry před a po intervenci	75
5.2	Tělesné složení před a po intervenci	76
5.2.1	TUK, SVALOVÁ HMOTA A BMI – VSTUPNÍ	76

5.2.2	TUK, SVALOVÁ HMOTA A BMI – VÝSTUPNÍ	77
5.3	Zkrácené svaly před a po intervenci	79
5.3.1	SITUACE ZKRÁCENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VSTUPNÍ	79
5.3.2	SITUACE ZKRÁCENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VÝSTUPNÍ	81
5.4	Oslabené svaly před a po intervenci	83
5.4.1	SITUACE OSLABENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VSTUPNÍ	83
5.4.2	SITUACE OSLABENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VÝSTUPNÍ	85
5.5	HODNOCENÍ KVALITY MM. RECTUS ABDOMINIS	85
5.6	Celkové vyhodnocení	87
5.6.1	Procentuální zastoupení dysbalancí	88
5.6.2	Hodnocení tělesného složení před a po intervenci	92
5.6.3	Hodnocení zkrácených svalů před a po intervenci	93
5.6.4	Hodnocení oslabený svalů před a po intervenci	93
6	Diskuse	95
7	Závěry	98
8	Summary	100
9	Použitá literatura	102
10	Seznam použitých zkratk	107
11	Přílohy	108

1 Úvod

Pojem sport se dnes pojí zejména se zdravým životním stylem, přičemž pocity úspěchu, které přináší vítězství či jakýkoliv posun vpřed, jsou u jednotlivých sportovců vždy zvlášť ceněny. Notoricky známý slogan hlásá: *Sportem ku zdraví!* Mnoho zkušených sportovců k němu ovšem neochotně dodává: ... *A k trvalé invaliditě.* Přes veškerý pokrok měřících přístrojů, výzkumů i rehabilitačních či intervenčních přístupů se jeví, že péče o sportovce stále není na takové úrovni, aby jim sport nepůsobil trvalé následky. S vírou, že stávající situaci problematiky svalových dysbalancí u sportovců lze změnit, vzniká tento text. Cílem předkládané práce je vytvoření programu vhodných protahovacích a posilovacích cvičení, které budou založeny na výsledcích získaných během vstupního vyšetření svalových dysbalancí u fotbalistů mladšího školního věku. Tato cvičení budou následně v rámci praktické části dvakrát týdně zařazena do jejich tréninkového plánu. Kompletní, dle výše uvedeného nastavený, program bude probíhat po dobu šesti měsíců a po jeho ukončení bude opět provedeno kontrolní vyšetření svalových dysbalancí.

Aby bylo možné správně popsat a provést jednotlivá vyšetření včetně následné realizace programu protahovacích a posilovacích cvičení, musí praktické realizaci předcházet pensum teoretických informací. Teoretická část tudíž bude zaměřena nejprve na konkrétní vybraný sport, a sice fotbal. Další nezbytnou součástí teoretické roviny bude pohybová charakteristika fotbalistů, v níž se téma zaměří především na zatěžované svaly a klouby podpůrně-pohybového aparátu čili na jednostrannost zátěže vybraného sportu.

Poslední kapitolou teoretické roviny budou různé typy regenerace a praktická část se zaměří nejen na samotnou realizaci šestiměsíční intervence, ale také na empirický základ kompenzačních cvičení a technickou definici potřebného přístroje, z čehož bude dále vycházet následná praxe.

2 Přehled poznatků

2.1 Fotbal jako sport

Sport lze definovat jako soutěž nebo hru, ve které lidé dělají určité fyzické aktivity podle konkrétního souboru pravidel a soutěží proti sobě (Britannica, 2023). Fotbal neboli kopaná se dnes řadí mezi nejoblíbenější sporty na světě. Přes veškeré zdání, jež budí módní a sportovní trendy živené rozpočty firem oděvního průmyslu a korporátních prodejců sportovních potřeb, se jedná o sport nízkonákladový. O'Connell (2006) ve své knize Ronaldinho uvádí, že jeden z nejslavnějších a nejúspěšnějších fotbalistů se narodil v brazilském slumu, chudinské čtvrti, kde si s kamarády první fotbalový míč vyrobili z ponožek. I proto je fotbal tak snadno šířitelný a oblíbený. Jeho vrcholová verze a pel profesionálních fotbalistů či osvětlených stadionů s plnými tribunami pozitivnímu vnímání jen nahrává.

Tuto hru lze definovat jako kolektivní, týmovou a míčovou. Z hlediska herních pravidel se jedná o hru brankovou, při níž je zakázáno dotýkat se míče rukou (což samozřejmě neplatí pro brankáře), protože se jedná také o hru kopací (Votík, 2005). Už z těchto definic vyplývá, že hráči fotbalu, ať už profesionální, amatérští nebo poloprofesionální, jsou při výkonu tohoto sportu jednostranně fyzicky zatíženi.

Fotbalové utkání trvá 2×45 minut. Každý z obou soupeřících týmů má 11 hráčů a jejich střídání lze uskutečnit 3× během zápasu. Ke hře se užívá míče vyrobeného z kůže se syntetickým povrchem, jehož hmotnost je 410–450 gramů a obvod měří 68–70 centimetrů (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010).

Úspěšnost i samotné provádění fotbalu, konkrétněji tzv. fotbalového výkonu, stojí na šesti pilířích – na skupinách faktorů. Lze rozdělit také složky sportovního výkonu.

2.1.1 Pilíře herního výkonu ve fotbale

Fotbalový klub Barcelona (2023) uvádí, že „špičkový výkon a sportovní úspěch jsou často výsledkem synergie mezi různými složkami sportovce: technickými a taktickými dovednostmi, bioenergetickými a neuromuskulárními dovednostmi a schopnostmi, antropometrickými charakteristikami, kognicemi, emocemi, kreativitou a osobnostmi a samozřejmě zdravím.“ Skupiny faktorů, které ovlivňují fotbalový výkon, jsou podle Bernacikové, Kapounkové a Novotného (2010) následující:

- **Technické** – tj. specifické dovednosti prováděné s míčem, zjm. jeho vedení po ploše, ale též přihrávky spoluhráčům, zpracování směru míče, střelba na branku, hra hlavou (hlavičky), ale rovněž dovednosti prováděné bez míče,

mezi něž se řadí obrana a promyšlený, koordinovaný pohyb po hrací ploše mezi spoluhráči a protihráči;

- **Kondiční** – **vytrvalost, rychlost, koordinace a síla**, přičemž vytrvalostí se rozumí aerobní i anaerobní, využívaná rychlost je maximální, akční a reakční, koordinace se dělí na orientační, diferenciací, synaptickou a adaptační, silou se rozumí explozivní síla dolních končetin;
- **Taktické** – schopnosti analytického myšlení, do nichž patří zjm. plánování a realizování určené strategie a výběr optimálního řešení pro danou situaci, přičemž výběr musí probíhat v rychlém tempu v závislosti na průběhu hry;
- **Psychické** – schopnost předjímání (tzv. **anticipace**), schopnost **koncentrace** a dovednost vnímání míče (tzv. cit pro míč);
- **Somatické** – fungování organismu fotbalisty/hráče fotbalu musí být ektomorfní mezomorf (také mesomorph) s vyrovnaným somatotypem, což znamená člověk s přiměřeným osvalením a s vrozeným sklonem k vytrvalosti;
- **Ostatní** – proměnné vyplývající z mnoha aspektů s, možno říci, multiplikačním efektem, přičemž mezi tyto proměnné se řadí klimatické podmínky v lokalitě, kde se zápas odehrává, povrch hřiště (v závislosti na již zmíněných klimatických podmínkách) a schopnost regenerace každého jedince.

2.1.2 Hraní fotbalu jako sportovní výkon

Zahradník a Korvas (2012) ve své publikaci definují pojmy základní pohybová dovednost, původní a současný cíl pohybové dovednosti. Základní pohybovou dovedností rozumíme přirozený pohyb člověka, který v historii lidstva našel uplatnění. Jeho prostřednictvím bylo možno dosáhnout stanoveného cíle. Autoři označují u základní pohybové dovednosti hodů jako původní cíl obranu nebo útok, zahnání nepřítele nebo ulovení kořisti. Uvádějí, že se postupem času z původních cílů vyvinuly cíle současné, kdy se původní boj o přežití transformoval do snahy o co nejlepší pohybový výsledek. Právě v tomto bodě evoluce vnímání pohybu začíná pojem **sport**. Jednotlivé sporty pak vznikají souborem základních pohybových dovedností prováděných co nejlepšími způsoby.

V případě obou cílů – původního i současného – lze výsledek činnosti nazvat pojmem **výkon**. Mnohdy je výkon dosud chápán dichotomicky, zda bylo dosaženo úspěchu, nebo zda nastala chyba. Dnes ovšem i díky nastaveným pravidlům jednotlivých sportovních disciplín lze výkon hodnotit podle dílčích úspěchů jako

sportovní výkon. Je-li jedinec schopen dosahovat stanoveného sportovního výkonu opakovaně, definuje to pojem **výkonnost**.

Pojem **cíl sportovního výkonu** autoři definují jako dosažení maximální výkonnosti v dané sportovní disciplíně, která je vymezena stanovenými pravidly. Webber (2023) uvádí, že „*stanovení cílů ve sportu je důležitou součástí tréninkového plánu každého sportovce, aby se zvýšila motivace a celkový výkon. Stanovení cílů pro sportovce se liší od sportovce k sportovci a pravděpodobně se bude v průběhu roku měnit, aby vyhovovalo konkrétní sezóně.*“ Ke zdokonalování sportovního výkonu vede **sportovní trénink**, který má několik charakteristických složek: kondiční, technickou, psychologickou, taktickou a sekundární.

Sportovní trénink jako takový je proces, v němž jsou jednotlivé složky systematicky rozvíjeny a v závislosti na délce a době trvání sportovní přípravy vedou k dosažení maximální výkonnosti.

Výkonem fotbalistů se i zabývá studie z roku 2020 s názvem Vliv konkurence na výkonnostní faktory u fotbalistů do 19 let na úrovni národní ligy (Izquierdo, Benito, Araiz, Guevara). Cílem této studie bylo analyzovat a kvantifikovat akutní účinky soutěže na několik výkonnostních faktorů u fotbalistů mladších 19 let. Do této studie bylo zapojeno 198 hráčů národní ligy, kteří prošli různými testy k měření kapacity skoku, rychlosti kopání a časů sprintu bezprostředně před zápasem, v poločase a po zápase. Tato studie prokázala, že fotbalové zápasy způsobují fyzické změny hráčů, které vedou ke snížení fyzické výkonnosti v aspektech, jako je schopnost udržet vysokou rychlost během sprintů a vzdálenosti zrychlení/zpomalení během zápasu a po něm. Kromě toho výkonnost ve skoku a flexi v kolenou u mužů klesá bezprostředně po fotbalovém zápase a výkonnost hráče je spojena s různými faktory, jako je tělesná stavba, síla, síla a rychlost. Změny, kterými tyto faktory procházejí, však neovlivňují všechny hráčské pozice stejně.

2.1.3 Složky sportovního tréninku

Složkami sportovního tréninku se rozumí jednotlivé – avšak neoddělitelné – součásti, které je třeba zdokonalovat, aby bylo dosaženo požadovaných výsledků, či se k nim trénovaný alespoň co nejvíce přiblížil. Následující podkapitoly charakterizují jednotlivé složky sportovního výkonu podle autorů Zahradníka a Korvase (2012). Z jednotlivých složek následně vzniká celá struktura sportovního výkonu (vizte 1.4).

KONDIČNÍ SLOŽKA

Zaměřuje se na systematický rozvoj pohybových schopností, a to včetně jejich projevu ve sportovních dovednostech zvolené sportovní disciplíny. Do kondiční složky se řadí pět velice významných pohybových schopností člověka: **silové, vytrvalostní, rychlostní, koordinační a pohyblivost.**

Toto základní rozdělení pohybových schopností ovšem nestačí, hodláme-li popsat projevy jednotlivých schopností v celku vybrané sportovní disciplíny. O kondiční složce v ohledu sportovního tréninku hovoříme jako o **kondiční přípravě**, která je uzpůsobena každému sportu či sportovnímu odvětví zvlášť. Jednotlivé sportovní disciplíny vždy souvisejí s fyzickou kapacitou člověka, který se té dané disciplíně věnuje. Zde tudíž hovoříme o rozdělení kondiční složky do následujících kategorií založených na již jmenovaných pohybových schopnostech:

- **Síla** – schopnost vyvinout značnou výstupní sílu během jediné činnosti v průběhu hry (výkop ve fotbale);
- **Vytrvalost** – schopnost vykonávat daný pohyb po relativně dlouhou dobu (běh přes fotbalové hřiště); Skoro každý sportovec potřebuje ke svému výkonu určitou úroveň vytrvalosti. (Perič, 2012)
- **Rychlost** – rychlý, povětšinou krátký, sprint (např. rychlý přesun během přihrávek, přesun na pozici před brankovištěm);
- **Hbitost** – schopnost provedení pohybového úkonu se značnou intenzitou, což zahrnuje častou změnu směru, zrychlení apod.

Zaměříme-li se přímo na fotbal, pak herní výkon ve fotbale prochází všemi jmenovanými kategoriemi, počínaje statickými pozicemi a silovými manifestacemi, pokračuje vytrvalostním během a konče během maximální rychlostí propojenou se změnami směru.

Aby kondiční příprava probíhala správně, musí mít stanoven **tréninkový program**, který stojí na aplikování tří základních principů:

- **Specifičnost:** Každý sportovec musí zvyšovat svou kondici a výkonnost v činnostech specifických pro daný sport (Zahradník & Korvas, 2012).
- **Velikost adaptačního podnětu:** Jedná se o stav, kdy je v průběhu sportovní přípravy zapojeno vyšší zatížení sportovce, než na jaké je sportovec zvyklý (zvýšení počtů tréninků za týden, přidávání sérií či jednotlivých cviků, upozadění jednoduchých cviků a jejich náhrad komplexním cvičením,

zkracování relaxace mezi cviky nebo sériemi, eventuálně kombinace těchto aspektů) (Zahradník & Korvas, 2012). Jedním z nejznámějších a zároveň nejtvrdějších příkladů velikosti adaptačního podnětu je tehdejší příprava sovětských hokejistů na Mistrovství světa v ledním hokeji, kdy za sebou sportovci během tréninku bruslení museli tahat na lanech připevněné pneumatiky.

- **Progresivní nárůst výkonnosti:** Má-li systematicky pojatý trénink směřovat ke stále vyšším výkonům trénovaného, musí postupně docházet k nárůstu jeho intenzity i objemu. Při správném provedení se dostaví tzv. kumulativní tréninkový efekt, jímž se rozumí zvýšení intenzity sportovní přípravy díky vyššímu počtu tréninků v týdnu, navýšení počtu opakování v průběhu každého tréninku a díky ztížení cvičení (Zahradník & Korvas, 2012).

Všechny kategorie kondiční složky je nutno rozvíjet. O způsobech tohoto rozvoje pojednávají následující podkapitoly.

Rozvoj silových schopností

Silovými schopnostmi se rozumí překonávání nebo udržování vnějšího odporu prostřednictvím svalové kontrakce. Aby se silové schopnosti mohly rozvíjet, je zapotřebí pravidelného zatěžování během pravidelných tréninků po dlouhou dobu. Perič a Dovalil (2010) ve své publikaci uvádějí, že první viditelné změny svalové soustavy se projevují v období čtyř až šesti týdnů, pokud je silový trénink prováděn 4× za týden.

Tiž autoři k rozvoji silových schopností doporučují tzv. **kruhový trénink**, čímž se rozumí soubor cvičení sestávající z různě navržených dřepů, kliků, výponů, shybů, sed-lehů a podobně. Zároveň doporučují, aby během prvních čtyř týdnů vedlo posilování k vytvoření silového základu a posílení především svalů ramenního a kyčelního kloubu a zádočných a břišních svalů – tedy hovoříme o velkých svalových oblastech. Následně by se rozvoj silových schopností měl zaměřovat na svalové oblasti využívané pro stanovený sport (Perič & Dovalil, 2010).

Z hlediska fotbalového se silové schopnosti užívají především v herních soubojích čili v situacích, kdy se hráči vzájemně přetlačují, drží se za trička nebo za paže. Což jsou značně krátkodobé, ovšem hojně využívané projevy (Gerhard, 2006). Autor dále uvádí, že je vcelku zbytečné silovým tréninkem nadměrně rozvíjet svalovou hmotu fotbalistů, což je v souladu s požadavkem typologie ektomorfního mezomorfa.

Rozvoj rychlostních schopností

Rozvoj rychlostních schopností spočívá ve zdokonalování rychlosti spolupráce jednotlivých svalů a svalových oblastí, kdy se zrychlují svalové kontrakce a kdy se zkracuje reakční doba. Rychlostní trénink by přitom nikdy neměl probíhat v situaci, kdy trénovaný pociťuje únavu – v takovéto situaci totiž celý trénink postrádá účinek. Z toho vyplývá, že během tréninku je velice podstatný poměr mezi odpočinkem a zatížením (Gerhard & 2006).

Z hlediska fotbalu je rozvoj rychlostních schopností velice důležitý, neboť hráč svou rychlost musí při hře využívat velice často. Z hlediska konkrétních situací hovoříme o překvapivých obhozeních či oběhnutích protihráče, nejrůznějších fintách, velice rychlých změnách směru nebo o kvapných sprintech k míči. Právě tyto situace mnohdy rozhodují o výsledku celého zápasu, pročež lze konstatovat, že rychlost hráčů je ve fotbale výsostnou výhodou, protože rozhoduje v mnoha důležitých okamžicích hry (Gerhard & 2006).

Rozvoj vytrvalostních schopností

Vytrvalostními schopnostmi rozumíme celý soubor předpokladů pro provádění pohybů, přičemž tyto pohyby jsou prováděny buď v průběhu stanovené doby s co nejvyšší intenzitou, nebo s nižší než maximální intenzitou po dobu co nejdelší (Perič & Dovalil, 2010).

Gerhard (2006) o vytrvalosti z hlediska fotbalu uvádí, že její role je nesporná. Dodává, že rozvinuté vytrvalostní schopnosti hráče fotbalu předcházejí nárůstu únavy v průběhu hry, neboť hráč je během fotbalového utkání neustále v pohybu a stále musí aktivně reagovat na hru, ať už právě drží míč, či se pouze přesunuje po hřišti. Proto je nutný vytrvalostní trénink, díky němuž jsou hráči odolnější, méně často se zraní, zrychlují se procesy jejich zotavování, a dokonce jsou odolnější vůči stresu, ba po psychické stránce jsou celkově stabilnější a jsou schopni se lépe vypořádat s nezdarem ve hře. Autor doporučuje, aby byly krátké tréninky s intenzivní zátěží prokládány systematickým tréninkem vytrvalosti.

Rozvoj ohebnosti (flexibility)

Termíny ohebnost či flexibilita můžeme také synonymicky zaměnit s pojmem **pohyblivost** ve významu kloubní pohyblivosti, již se rozumí **rozsah pohybů v jednotlivých kloubech**. Lze ji tedy označit jako schopnost kloubních spojení vykonávat pohyby ve velkém rozsahu (Perič & Dovalil, 2010).

Ohebnost rozvíjejí kombinace posilovacích, uvolňovacích a protahovacích cvičení s cílem potlačit činitele omezující kloubní rozsah. Posilující cvičení je zaměřeno na svaly, které se podílejí na dosažení mezního rozsahu v kloubu (tzv. agonisté). Uvolňovací cvičení vede k relaxaci krátkých svalů, které kloubní pohyb omezují. Mezi cviky uvolňovacího cvičení patří kroužení, komíhání nebo protřepávání, ale též vlastní pohyby prováděné kupříkladu ve dvojici za přispění tahu partnera. Protahovací cvičení zvyšuje pružnost vaziva a dlouhých svalů. Všechny tyto typy cvičení rozvíjející ohebnost je vhodné propojit se správnými technikami dýchání (Dovalil, 2009). Na principu rozvoje flexibility kloubních pohybů totiž staví i jóga, která je právě s dechovými cvičeními výrazně propojena, čímž přináší značné pozitivní výsledky. Dovalil (2009) uvádí dva typy svalového protažení:

- **Statické:** Má být prováděno ve stavu, kdy jsou svaly prokrvené, uvolněné a zahřáté, k čemuž slouží i využívání teplého oblečení. Do požadované polohy k protažení se sportovec dostává pomalu, soustředěně a uvolněně. Samozřejmě by mělo být také soustředěně plynulé dýchání. Jedná se o pomalé, uvědomělé protahování svalu. Může probíhat aktivně i pasivně za pomoci spoluhráče.
- **Dynamické:** Má začínat krátkým rychlým stahem svalu, který musí být zastaven v krajní poloze, v níž by měl na okamžik setrvat. Většinou se jedná o protahování švihové, přičemž oblouk švihu se má postupně zvětšovat a má být po sobě opakován v krátkých intervalech i 30× za sebou.

Pohybové schopnosti a fotbal

Z předchozího výčtu pohybových schopností a jejich rozvoje vyplývá, že každá pohybová schopnost vyžaduje trénink jinými způsoby. S ohledem na fotbal tuto tematiku shrnuje Gerhard (2006). Z hlediska silového rozvoje je trénink fotbalistů nutno provádět pouze v adekvátní rovině, neboť příliš vysoký poměr silového zaměření svalstva by vedl ke zhoršení pohybových stránek.

Silový trénink by tak měl u fotbalistů probíhat především na svalstvu, které je při vybraném sportu zatěžováno – tedy svalstvo břicha a dolních končetin. Silový trénink by měl probíhat za působení svalů vůči silnému odporu, jakým bývají činky, jiné těžké předměty (zátěžové pásy, závaží atd.) nebo jiný spoluhráč.

Rychlost je zapotřebí rozvíjet s cílem zkrácení reakční doby, přičemž je adekvátní, aby se její trénink prolínal s tréninkem vytrvalosti, kterou lze nejlépe trénovat působením svaloviny vůči lehké zátěži, a to po co nejdelší stanovenou dobu.

Gerhard uvádí, že cíleně zaměřené druhy tréninků se pozitivně projevují právě v příslušné oblasti, avšak vyskytuje se mezi nimi také mezioblastní přesah, kdy projevy silového tréninku závisí i na tréninku rychlostním, nebo kdy zdokonalování projevů vytrvalostních závisí i na projevech rozvoje flexibility (Gerhard, 2006).

TECHNICKÁ SLOŽKA

Jedná se o složku sportovního tréninku, která se zaměřuje na osvojování jednak základních pohybových dovedností a jednak dovedností sportovních. Tyto dovednosti se díky technické přípravě zdokonalují, stabilizuje se jejich využívání a začínají se variovat (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Technická složka a na ni navázaná **technická příprava** se zaměřují na osvojování, rozvoj, upevňování a aktivní používání **pohybových dovedností**, které se náhledem sportovního tréninku dále dělí na dvě skupiny, a to **dovednosti fundamentální** a **dovednosti sportovní**, jejichž téma budeme ještě dále rozvíjet.

Dovednosti fundamentální

Jedná se o dovednosti, jak vycházejí z ontogenetického vývoje jedince. Řadí se mezi ně základní pohybové dovednosti jako např. šplh, základní hod horním obloukem (tj. nad úrovní ramene), chůze, běh a skok (Zahradník & Korvas, 2012).

Dovednosti sportovní

Tyto dovednosti vycházejí z potřeb dané sportovní disciplíny a provázejí sportovce po celou aktivní realizaci každé hry či tréninku k této hře. Jedná se však o dovednosti, které si každý sportovec musí nejprve osvojit a zautomatizovat na vysokém stupni tohoto významu. Zároveň by rozvoj těchto dovedností měl probíhat podle dlouhodobé koncepce sportovního tréninku – v jejím souladu. Aby byl tento soulad co nejlépe realizován, musí se v tréninku pro daný sport pravidelně vyskytovat ještě jedna výrazná skupina dovedností pohybových. Dovednosti zařazené do této skupiny sice nejsou obsahem vybrané sportovní činnosti, avšak jsou nezbytné k naplňování dílčích cílů tréninku a zároveň plní funkci cviků adekvátních k regeneraci jedince a podpoře jeho všestranného rozvoje. Takovéto pohybové dovednosti lze dělit podle měřítek srovnávajících více jevů na pomyslných škálách:

- **Všeobecné × Specializované dovednosti:** Trénované dovednosti nacházející se na škále od všeobecných, hraničících s fundamentálními, po specializované, které vyžaduje ta, která sportovní disciplína.
- **Uzavřené × Otevřené dovednosti:** Spočívají v předvídatelnosti a stálých podmínkách, přičemž uzavřené dovednosti jsou neměnné, po sobě následující akce, zatímco otevřené dovednosti vyžadují určitou míru flexibility sportovce. V rámci této škály dovedností je cílem tréninku průběžně se přizpůsobovat novým okolnostem, situacím i podnětům a flexibilně na ně reagovat. Ve fotbale se může kupříkladu jednat o situaci, kdy útočník musí pružně reagovat na obráncovy nepředvídatelné kroky.
- **Cyklické × Acyklické × Sériové dovednosti:** Cyklickými dovednostmi se rozumí takové, u nichž není možné stanovit konec nebo začátek, nazývají se také **kontinuální**. Dovednosti acyklické (také **diskrétní**) mají konec i začátek jasně stanovený. Sériové dovednosti pak sestávají z cyklických dovedností realizovaných v sekvencích. Rovněž se v nich mohou kombinovat dovednosti cyklické s acyklickými (např. běh zakončený kopem do míče) (Zahradník & Korvas, 2012).

PSYCHOLOGICKÁ SLOŽKA

Tato složka je velmi komplexní, ale na druhou stranu má také značné množství proměnných, jimiž se dále v textu budeme zabývat. Zahradník a Korvas (2012) uvádějí, že je zaměřena na osobnost sportovce a její pozitivní ovlivňování. Pozitivním ovlivňováním se rozumí motivace, ale také vnímání ducha fair play. To, jakým způsobem na nás motivace působí, pak záleží na povaze naší osobnosti, neboť lze stěží najít na celé Zemi dva totožné lidi s totožnými povahovými vlastnostmi.

Motivace

Motivací rozumíme děje, které ovlivňují to, proč se lidé chovají tak, jak se chovají.

S motivací se přitom v našich životech setkáváme denně. Motivace jako stimulant způsobuje zaměření se na určitou aktivitu, na dosažení kýženého výkonu a udržuje pozornost pro tuto aktivitu po určitou – ne přesně stanovenou – dobu. Základní jednotkou motivace je **motiv**. Ten může být chápán jako důvod sportovce ke hře, ale také ke zdokonalování se a k prokázání toho, co se s ohledem na hru naučil. Důležité je poznamenat, že chybí-li motivace, nepracuje daný jedinec na úrovni svých skutečných schopností (Vágnerová, 2001).

K tématu motivace se většinou vyjadřují autoři se zaměřením na psychologii v souvislosti s pedagogikou, jako např. již parafrázovaná Vágnerová, ale též Fontana nebo Hrabal. Vzhledem k tomu, že osvojování si určitých dovedností ve své podstatě souvisí s vyučováním a osvojováním znalostí a vědomostí, byli tito autoři využiti jako zdroj informací pro objasnění podtémat probírané psychologické složky.

V osobě, která se učí, je řada činitelů, jaké ovlivňují její schopnost osvojovat si kýžené znalosti. Hnací silou, která jednotlivce nutí k dosažení stanovených cílů konkrétním způsobem, je právě motivace. **Cíl** si člověk může vytvořit buď sám (rozhodne se, že něčeho dosáhne), nebo je mu přidělen – v našem případě buď trenérem, nebo rozhodnutím celého týmu hráčů, kdy rozhoduje hlas většiny. Záleží pak na prioritních postaveních těchto cílů pro právě motivovaného jedince, tedy na tom, jak měrou bude jedinec motivován a jakou snahu vyvine pro získání kýžených cílů (Fontana, 1997).

Pojem motivu pak úzce, ba přímo neoddělitelně, souvisí s pojmem **potřeba**. Každý jedinec má své potřeby, které si stanovil, dovedl je pojmenovat, vnímat a které hodlá uspokojit. „*Je-li potřeba vzbuzena, vzniká motiv.*“ (Hrabal, Man, & Pavelková, 1984, p. 17). Motivem se rozumí důvod, kvůli kterému jedinec začal jednat určitým způsobem. Motivy samotné se vytvářejí vzájemnou interakcí **incentiv** (tzn. popudů nebo pohnutek) a potřeb. Právě popudy, pohnutky a potřeby označujeme jako **motivační faktory lidského chování** (Hrabal et al., 1984).

V praxi se lze setkat s různými přístupy motivace, které lze rozdělit následovně:

- **Hédonistický** – Sleduje lidské chování v souvislosti s prožitkem libosti a nelibosti, načež maximalizuje stavy libosti a projevuje snahu vyhýbat se stavům nelibosti.
- **Kognitivistický** – Chápe motivaci jako výsledek poznávacích procesů. Člověka staví do pozice zpracovatele informací a zároveň mu dává vlastnosti rozhodovací instituce.
- **Homeostatický** – Svým názvem odkazuje na vnitřní rovnováhu organismu, kterou je třeba zachovávat. Pokud dojde k narušení této rovnováhy, vznikne potřeba takového chování, jehož úkolem je ztracenou rovnováhu obnovit.
- **Nehomeostatický** – Tento přístup vykládá již zmíněnou homeostázu jako stav nečinnosti, stav klidový a zdůrazňuje tendenci jednotlivce tento klidový stav narušit. Základním principem je aktivita.

Motivace má samozřejmě také své zdroje, jimiž jsou právě pocity potřeby. Ne nadarmo se tedy říká, že člověk je skládanka potřeb a jeho povahu formují právě ty faktory a potřeby, které mu chybí.

*„Potřeby jsou obvykle považovány za dispoziční motivační činitele, a to jak potřeby vrozené, tak i potřeby získané během života jedince. Projevují se pocitem vnitřního nedostatku nebo přebytku. Zvláštní skupinu tvoří tzv. **potřeby funkční**, které jsou vzbuzeny při dlouhé nečinnosti některé z funkcí organismu,“* (Hrabal et al., 1984, p. 17).

Samotný pojem **potřeba** do psychologie zavedl Murray (1938) a definoval ho jako projev určitého nedostatku (chybění něčeho), jehož odstranění je žádoucí. Veškeré motivace primárně rozdělujeme na **motivace vnitřní** a **motivace vnější** (Hrabal et al., 1984).

Motivace vnitřní neboli motivace intrinsická je touha/potřeba vyplývající zevnitř duše a mysli jedince, a to bez vlivu vnějšího prostředí. Jedná se o potřeby primární i sekundární, zájmy, emoce, povinnosti, návyky, postoje a hodnoty, životní plány, cíle nebo ideály (Hrabal et al., 1984). O motivaci ke sportování vůbec nebo konkrétně k fotbalu tedy hovoříme, pokud se jedinec učí sportovat, hrát z vlastního zájmu. Má touhu po sportovních dovednostech, po nabývání schopností a zkušeností v tomto ohledu a zároveň touží také po hráčském úspěchu.

Motivace vnější neboli motivace extrinsická stojí na základě vlivu okolí jedince. On sám samotnou potřebu k realizaci určitého záměru nemá. Příklady vnější motivace jsou odměny, tresty, příkazy, prosby, přání a očekávání druhých, nabídky, pobídky apod. (Hrabal et al., 1984). Jedná se kupříkladu o situace, kdy si rodiče na dětech plní své sny o úspěších ve fotbale, zatímco děti samotné k fotbalu žádný vztah nemají, či si k němu postupně budují kvůli tomuto přístupu veskrze negativní vztah.

Fair play

Férová, čistá nebo rovná hra tvoří základ jakéhokoliv sportovního soutěžení. Uznávání fair play znamená respektování pravidel a sportovní chování ve významu zdravé soutěživosti a pomoci soupeři v nouzi. Dodržováním fair play se rozumí sportovní profesionalita. Český klub fair play definuje ve spolupráci s Českým olympijským výborem desatero zásad férového chování ve sportu.

Zásady chování fair play

- Soutěžíme čestně a dle stanovených pravidel.

- Dovedeme uznat, že soupeř je lepší – vzdáme mu čest podáním ruky po zápase.
- Fakt, že jsme vyhráli, není důvodem k nadřazenému a povýšenému chování.
- I ti, kteří prohráli, si zaslouží uznání.
- Soutěž musí mít totožné podmínky po všechny zúčastněné sportovce.
- Každý sportovec se řídí pokyny rozhodčích nebo pořadatelů, chová se vůči nim s respektem.
- Touha vyhrát je přirozená, ale neměla by být prosazována za každou cenu a všemi možnými způsoby.
- Každému sportovci by mělo být sportovní chování dle zásad fair play vlastní i v běžném životě.
- Starší sportovec by měl jít svým chováním příkladem sportovcům mladším nebo méně zkušeným.
- Diváci jsou chápáni jako součást sportovních akcí. Jejich úkolem a ctí je vzdávat čest vítězům, ale také poraženým (Rezková & Urbánek, 2022).

Od roku 1997 FIFA zařadila každoročně do svého kalendáře mezinárodních zápasů jeden týden k propagování fair play ve fotbale. FIFA vyzvala všechny členské asociace, aby během těchto dnů organizovaly aktivity zaměřené na fair play. (Kunz, 2020)

TAKTICKÁ SLOŽKA

Zaměřuje se na způsoby vedení sportovního utkání takovým způsobem, aby bylo účelné a směřovalo k vítězství. Základními pojmy této složky jsou: **strategie** a **taktika** (Zahradník & Korvas, 2012) dále též **taktická příprava**, která je zaměřena na zvládnutí různých způsobů řešení pohybových úloh a zdokonalování schopnosti optimálně a adekvátně z nich zvolit v závislosti na okolnostech soutěžních situací (Lehnert et al., 2001).

Strategie

Jedná se o **předem promyšlený plán**, jaký je podložen předchozími zkušenostmi účelného vedení sportovního utkání. Tento plán by měl vést k co nejlepšímu výsledku v dané soutěži (Zahradník & Korvas, 2012).

Taktika

Taktika je praktickou realizací strategie, a to ve skutečné soutěžní situaci. **Praktická realizace** může vycházet výhradně z možností, které si jedinec předem

osvojit. Je ovšem nezbytné, aby posloupnost osvojování oněch možností byla v souladu s dobou trvání sportovního tréninku i celkové přípravy v rámci dlouhodobé koncepce (Zahradník & Korvas, 2012). Asi nejlepším příkladem tohoto přístupu je soubor devatenácti šermířských výpadů, díky nimž se šermíř stává prakticky neporazitelným. Nelze si však osvojit pouze těchto devatenáct výpadů. Bez dlouhodobé předchozí přípravy jsou totiž bezcenné.

Fotbalovou taktiku shrnuje Bauer následovně: „Použitím technických dovedností a kondičních schopností vstřelit protivníkovi co nejvíce gólů, zabránit protivníkovi vstřelení gólu a tímto způsobem nad protivníkem zvítězit.“ (1999, p. 76)

Kollath dodává: „Pod pojmem „taktika“ v rámci fotbalu rozumíme plánovanou aktivitu, která má jediný cíl – za daných podmínek dosáhnout co nejlepšího výsledku.“ (2006, p. 99)

Taktická příprava

Aby bylo možné taktickou přípravu realizovat, je nutno mít na zřeteli několik faktorů: vlastní výkonnost každého hráče, dovednosti a schopnosti soupeře, zřejmý taktický plán soupeře, stav utkání, momentální situaci na hrací ploše, stav povrchu, velikost hrací plochy, počasí atd. (Bauer, 1999). Každý trenér by pak měl mít na paměti, že má využívat silných stránek svých svěřenců, neboť dle známého citátu mistra Sun-c': *Velet je umění možného.*

SEKUNDÁRNÍ SLOŽKA

Tato složka shrnuje ostatní faktory, jaké přímo a nepřímo ovlivňují sportovní výkon. Zejména se sem řadí aktuální klimatické podmínky panující v oblasti sportoviště, dále stav povrchu hřiště, na němž se sport právě odehrává (Bernaciková et al., 2010). Dále tato složka zahrnuje široké spektrum faktorů od nadmořské výšky, v níž se sport právě odehrává, až po aktuální psychické rozpoložení sportovce (Zahradník & Korvas, 2012).

2.1.4 Struktura sportovního výkonu

Sportovní výkon je komplexní směs biomechanických funkcí, emočních faktorů a tréninkových technik (Encyclopedia.com,2023). Sportovní výkon je pojem, který znamená, v jaké míře byl splněn pohybový úkol omezený pravidly konkrétní sportovní disciplíny. Má několik faktorů, které lze chápat coby relativně samostatné části. Tyto faktory jsou: **somatické, kondiční, technické, taktické a psychické.** Jejich společným

jmenovatelem je jejich ovlivnitelnost tréninkem. Somatické faktory jsou navíc zjevným ukazatelem při výběru mladých talentů. Tyto faktory výrazně korespondují se složkami sportovního tréninku, jimž už se tento text věnoval.

Samotný sportovní výkon je vždy ovlivňován několika faktory naráz. Jejich důležitost a jakési hierarchické seřazení je vždy odvislé od specifčnosti konkrétního sportu. Každý sport je totiž definován svými faktory ve specifickém poměru (Zahradník & Korvas, 2012).

Již jmenovaní autoři (2012) uvádějí, že jednotlivé faktory jsou navzájem propojeny a ovlivňují je ještě další přidružené faktory, které jsou následně uvedeny v souhrnu.

- Přidružené faktory vnější:
 - Teplota;
 - Vlhkost;
 - Aktuální stav počasí;
 - Nadmořská výška;
 - Sportoviště;
 - Výživa;
 - Zvolený sport.
- Přidružené faktory vnitřní:
 - Pohlaví;
 - Věk;
 - Vypěstlost;
 - Somatické předpoklady;
 - Schopnost regenerace.

Vnější faktory dále ovlivňují intenzitu zátěže, rozvoj komplexu síly a koordinaci, což má vliv na aerobní i anaerobní stránku jedince (výkonnost, výkon, kapacita, stupeň využití dané energie) a na druhy svalové síly (izometrická, koncentrická, excentrická, kontraktální výkon a maximální impuls síly), což je v přímé souvislosti s přidruženými vnitřními faktory, které dále mají vliv na dýchací a kardiovaskulární soustavu a stavbu svalů v rámci svalové charakteristiky. To dále navazuje na další faktory, jako jsou:

- Objem krve;
- Hemoglobin a myoglobin;

- Kapiláry (jejich četnost, hustota, pevnost a šířka);
- Typ svalového vlákna;
- Funkce enzymů;
- Transportní systém iontů;
- Celková morfologie. (Zahradník, Korvas, 2012 srov. Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2010)

2.2 Pohybová charakteristika fotbalu a fotbalistů

Psotta (2003) definuje fotbal coby střídavou pohybovou činností, v níž převládá běh v různých rychlostech, následně chůze a činnosti s míčem. Co do výkonu ve fotbale, je typický střídáním delších intervalů s menším fyzickým zatížením, případně s fyzickým klidem, a intervalů, v nichž je zatížení vysoké a výkony maximální intenzity. Intervaly s vysokým zatížením jsou kratší, zhruba v rozmezí jedné až pěti sekund, kdežto intervaly klidovější mohou trvat i pět až deset sekund, případně ještě více. To záleží na úrovni fotbalového utkání, ve kterém se odehrává, neboť s vyšší úrovní soutěže zpravidla roste aktivita fotbalistů i vzdálenost, jakou musí hráči překonat během krátkého intervalu při vysokých, ba maximálních rychlostech. Ve zkratce, zvyšuje se tempo utkání a četnost sprintů, které se během něho uskuteční.

Psotta (2003) veškeré činnosti na hřišti rozlišuje na **činnosti vykonávané s míčem** a lokomoční činnosti (tj. pohyby po trajektorii) vykonávané bez míče. Mezi první jmenované se řadí vedení míče, hlavičky, střelba na branku a přihrávky spoluhráčům. Mezi **lokomoční činnosti vykonávané bez míče** se řadí výskoky, přeskoky, změny směru běhu při brzdění nebo zrychlení, obranné souboje, eventuálně zvedání se ze země po pádu.

Ze shrnutých poznatků vyplývá, že hra fotbalu má specifické požadavky na podpurně-pohybový aparát každého fotbalisty, přičemž nelze opomínat projevy tzv. **intermitence** (tedy střídání) pohybového zatížení, jak jmenuje Psotta (2006) ve své další publikaci. Přesto je možné vysledovat nejčetnější pohyby ve fotbale.

2.2.1 Kineziologie nejčetnějších pohybů

Tyto stěžejní pohyby lze definovat dva, ačkoliv dále se ve fotbale vyskytuje mnoho podobných pohybů, tyto se vyskytují nejčastěji v nesčetně obměnách. Prvním z nich je běh v různých rychlostech a za různými účely. Druhým z nich je stěžejní pohyb fotbalu – kop, ať už jde o přihrávku, posun míče při lokomočním pohybu po hřišti nebo výkop na bránu.

BĚH

„Běhy jsou nejen základními atletickými disciplínami, ale tvoří i pohybový základ řady dalších sportovních odvětví. Jedná se o plně automatický cyklický pohyb, při němž se víceméně pravidelně opakuje běžecký dvojkrok jako základní pohybová

struktura – dynamický stereotyp.“ (Havlíčková a kol., 1993, s. 14). Psotta (2003) udává, že profesionální hráč v průběhu fotbalového utkání překoná 8 až 15 kilometrů, přičemž chůze tvoří téměř polovinu tohoto množství (41,8 %), poklus sehrává svou roli v 16,7 %, lehký poklus 9,5 %, běh ve střední rychlosti necelých pět procent a sprinty ve vysoké rychlosti 4,2 procent. U běhu se stejně jako u chůze jedná o zkříženou bipedální lokomoci, kdy je hlavní pohyb zabezpečen dolními končetinami a pohyb paží je synkinézou. (Měkota a Cuberek, 2007)

KOP

Na počátku kopu se kopající dolní končetina pohybuje vzad, přičemž dochází k náprahu. Přitom dochází k mírné addukci (přitažení) kyčle a její zevní rotaci a extenzi. Přitom dochází k flexi a vnitřní rotaci v kolenní. Rotací pelvis (pánve) kolem stojící – tzv. stojné – dolní končetiny začíná samotný výkop. Následuje pohyb v kyčli do flexe a pohyb stehna kopající dolní končetiny vpřed. Poté nastává kontrakcí čtyřhlavého svalu stehenního extenze v kolenním kloubu a zesílení flexe v kyčli, kde se zapojují bedrokyčlo-stehenní sval, přímý sval stehenní a napínač stehenní povázky. Zároveň je zapojeno svalstvo břišní. Na noze tzv. stojné jsou aktivovány hamstringy, čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžďový a trojhlavý sval lýtkový, jejichž funkcí je zajištění stability během kopu (Havlíčková, 2003).

2.2.1.1 Porovnání chůze a běhu

Chůze má oproti běhu rozdílnou strukturu pohybu. To je zaměřeno na části dolních končetin. Liší se totiž pohyby pánve a těžiště. Nejpodstatnějším rozdílem však je, že při chůzi chybí letová fáze a těžiště dosahuje vrcholu své dráhy v momentu vertikály, kdy je naopak u běhu v nejnižším bodě. Dalším podstatným rozdílem je dvouoporová fáze, která se vyskytuje pouze při chůzi, u běhu nikoliv. (Havlíčková a kol., 1993; Měkota a Cuberek, 2007)

2.2.2 Vliv na podpůrně-pohybový aparát

Vlivy na podpůrně-pohybový aparát sestávající se z kostry (zajišťující podporu a pasivní pohyb) a příčně pruhované svaloviny (zajišťující pohyb aktivní) je možné rozdělit podle fyziologických charakteristik organismu při vykonávané činnosti – fotbalu – a podle anatomicko-biochemických charakteristik. Vhodné je zmínit také, možno říci, osobní důvod hraní kopané, tedy psychologická charakteristika hraní fotbalu.

FYZIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA FOTBALU

V závislosti na vyžadované výkonnosti se u sportovců zvyšuje spotřeba kyslíku, dechový objem přitom dosahuje hodnoty až 3,5 litru a dechová frekvence se během utkání může zvýšit až na 40 dechů za minutu. Narůstá rovněž tepová frekvence – u dospělých sportovců hovoříme o hodnotách 180 až 200 tepů za minutu.

Během jmenovaného sportovního výkonu zároveň klesá množství glykogenu ve svalech, bezmála o padesát procent. Teplota těla se během fotbalového zápasu zvýší o 2 až 3 stupně v závislosti na výkonu, přičemž hmotnostní ztráta bývá dva až čtyři kilogramy (Havlíčková a kolektiv, 1993).

Psotta (2006) se zamýšlí nad narůstající fyzickou zátěží v nejvyšších stupních hraní fotbalu. Označuje fotbal za jeden z nejnáročnějších sportů na světě s ohledem na osobní souboje a průběžnou nezbytnost běhu po dobu devadesáti minut. Jako příklad lze uvést závěry, v nichž Psotta shrnuje, že ve třetí čtvrtině 20. století překonal hráč britské Premier League za jedno utkání vzdálenost čtyř až osmi kilometrů na fotbalovém hřišti o rozměrech 90-120 metrů délky a cca 50-70 metrů šířky, kdežto počátkem 21. století tato vzdálenost vzrostla na 8-15 kilometrů.

ANATOMICKO-BIOCHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA FOTBALU

Večeřa a Nováček (1995) zmiňují, že kopaná je z biochemického hlediska značně složitou činností, neboť zahrnuje cyklické i acyklické pohyby. Svou náročností je fotbal nejvhodnější pro mesomorfní typ člověka, který je vytrvalý, dobře pohyblivý, má rychlé reakce a dostatečně silné dolní končetiny. Dochází k vyčerpávání glykogenu a k tvorbě kyseliny mléčné ve svalech.

PSYCHOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA HRANÍ FOTBALU

Psychologické vlastnosti hráče mohou ovlivnit jeho způsob hraní fotbalu (zejména s ohledem na fair play) a také riziko zranění (Junge, Dvorak, Rösch, Graf-Baumann, kolektiv, 2000). Fotbal klade vysoké nároky závislá i na vědomostech a zkušenostech jedince, vnímání nebo tvůrčího myšlení). Fotbalista musí plně využívat taktického myšlení a efektivně řešit nestandardní situace. Vzhledem ke kolektivnímu rázu hraní fotbalu je nezbytné, aby každý fotbalista vstupoval do hry s přirozeným smyslem pro spolupráci a vzájemné porozumění. Tyto vlastnosti by nikdy neměly stát ve sporu s hráčskou individualitou každého jedince (Večeřa & Nováček, 1995).

2.2.3 Jednostrannost fyzické zátěže

Jak vyplývá z již uvedených informací, hraní fotbalu je vzhledem k zatěžování podpůrně-pohybového aparátu velmi jednostrannou záležitostí. Důsledkem toho v organismu fotbalisty vznikají enormně silné a enormně zkrácené svalové skupiny, zatímco jiné svalové skupiny jsou nadměrně oslabeny (Bursová, 2005). Tyto uvedené **svalové dysbalance** mají za následek zejména vznik náhradních pohybových stereotypů a asymetrické zatěžování konkrétních svalů nebo svalových skupin bez adekvátní kompenzace. Tyto dva stěžejní faktory mají dále vliv na hypokinezi (nedostatek tělesného pohybu) a negativní psychické faktory hráčů (nesoustředěnost, napětí, špatně definovatelný stres apod.) (Riegrová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Na tuto jednostrannost trpí více podpůrně-pohybové aparáty, které se teprve vyvíjejí než ty, které již byly plně vyvinuty co do ontogeneze. Přetěžování tréninkovou zátěží, která je asymetrická, a její následná nedostatečná kompenzace vedou k dysbalancím zejména u dorosteneckých hráčů. Dle Lehance a kolektivu (2009) dokonce víc než u dospělých profesionálních hráčů. Z toho vyplývá, že fotbalisté by měli být od útlého dětství (potažmo od začátku svého fotbalového působení) trénováni s ohledem na promyšlenou a cílenou kompenzaci jednostranného sportovního zatížení, díky čemuž by se u nich předešlo těmto svalovým dysbalancím. To by navíc přispělo i samotné fotbalové hře, neboť nejednostrunně zatížení sportovci by byli schopni narušovat zažitá pohybová i herní stereotypy.

Beránková, Grmela, Kopřivová a Sebera (2012) shrnují, že cílený a stanovený pohybový režim výrazně ovlivňuje svalové funkce – vede k hipokinéze a nadměrnému oslabení některých svalových skupin, zatímco u nadměrně a opakovaně přetěžovaných skupin vede k jejich zkrácení. Vznikají tím dva typy svalových dysbalancí. **Oslabení a zkrácení.**

SVALOVÉ OSLABENÍ

Svalovým oslabením se rozumí stav snížení svalové síly. Projevuje se ve svalech s převahou fyzických svalových vláken, které mají specifické vlastnosti: vykazují nižší dráždivost ve srovnání se svaly posturálními, doba jejich kontrakce i dekontrakce je kratší a tyto svaly se rychleji unaví (Kolář, 2001).

Novotný (2009) shrnuje, že svaly – jsou-li nepoužívány – ztrácejí svou funkci, a tím výrazně oslabují. Jejich svalová vlákna se nebudou dostatečně a adekvátně často stahovat (kontrahovat), čímž dojde k úbytku svalové hmoty u konkrétních svalů, čehož důsledkem se sníží svalová síla i jeho vytrvalost. Takovéto jevy nejčastěji sledujeme u pohybově neaktivních osob a snad pro někoho může být dosud překvapující, že inaktivita oslabené svaly se mohou vyskytovat také u vrcholových sportovců.

Týž autor dále uvádí, že k snížení síly stažení svalu (kontrakce) může dojít také během nadměrného protažení konkrétního svalu, kdy jsou myozinová a aktinová vlákna méně překryta, přičemž mezi sebou vytvářejí menší množství můstků, pročež je samotné stažení slabší. K oslabení svalu může dojít také v případě, že dojde ke svalovému zkrácení.

SVALOVÉ ZKRÁCENÍ

Svalové zkrácení je stav, který je definovatelný v klidové situaci daného svalu nebo při jeho pasivním protahování – tedy při pasivním pohybu v kloubech nedovolí dosáhnout plného rozsahu kloubu. Ve zkráceném svalu je patrný (už při palpaci) zvýšený svalový tonus (Janda, Jandová, Herbenová, & Pavlů, 2004).

Kolář (2009) definuje svalové zkrácení jako stav, v němž došlo ke změně elasticity svalové tkáně z důvodu buněčné i morfologické přestavby, která byla způsobena dlouhodobými změnami svalové síly. Snížila se elasticita i extenzibilita zkráceného svalu. Autor upozorňuje, že zkrácené svaly jsou nejen zjištělné palpačně, ale ze strany vyšetřovaného také citlivé či přímo bolestivé.

Poděbradský a Vařeka (1998) upozorňují, že v případě dlouhodobé ignorace svalového zkrácení může dojít ke kaskádě, kdy zkrácení svalových vláken vyvolá jejich hypertrofii (tj. ztluštění). Hypertrofie svalových vláken zapříčiní kompresi cév mezi těmito vlákny a povrchovou fascií/povázkou, tedy vazivovou membránou obalující sval. Tento jev způsobí vrstvitou ischémii a vazivovou degeneraci svalových vláken,

což způsobí, že sval či jeho konkrétní část bude postupně zcela nahrazena vazivem. Tedy nastane **fibrotizace**.

Havlíčková (2003) uvádí, že konkrétně u fotbalistů bývá příčinou zkrácení svalů už samotný charakter sportovního zatížení při hře, ale také nevhodně pojatý trénink, zjm. chybné posilování a jeho jednostranné zaměření, a nedostatek, ba přímo absence kompenzačních pohybů a cvičení. U fotbalistů trpí zkrácením zjm. flexorové skupiny svalů (např. hamstringy).

Svalová zkrácení, jakož také svalová oslabení, mohou být důsledkem nejrůznějších zranění fotbalistů a přímo i nepřímo zvyšují riziko zranění.

2.2.4 Rizika zranění

Před deseti lety bylo zaznamenáno, že fotbalisté s bolestmi bederní páteře a s obtížemi vycházejícími z této oblasti se vyskytují už v dorosteneckých kategoriích. Takovéto bolesti mohou vést nejen ke snížení úrovně herního výkonu, ale zejména k předčasnému ukončení kariéry fotbalisty. Důvodem zranění a bolestí bývají povětšinou svalové dysbalance. Konkrétně u fotbalistů oslabení břišních a hýžd'ových svalů, přetížení zádočných svalů, zkrácení flexorů stehen, extenzorů a flexorů kolen a adduktorů (Votík & Zalabák, 2011).

2.2.4.1 Zranění akutní

Mezi nejčastější zranění svalů ve fotbale patří zranění svalů zadní strany stehna, která navíc vyžadují značnou dobu rekonvalescence a riziko jejich obnovení je velmi vysoké. Riziko obnovení navíc roste s tím, kterak krátké či zkrácené bylo období pro rekonvalescenci, což je v dnešní době mnohdy častý jev. Ekstrand, Askling, Magnusson a Mithoefer (2013) uvádějí, že mezi nejčastější zranění ve fotbale se řadí zranění svalů – natržení nebo natažení. Představují dokonce jednu třetinu všech evidovaných zranění ve fotbale. Další frekventovaná zranění jsou v oblasti hlezenního kloubu, kde dochází k natažení až natržení vazů, a v oblasti kolenního kloubu, kde jsou ohroženy zjm. kolenní vazy, česka a menisky. Jako další akutní zranění autoři uvádějí tržné rány, poranění hlavy nebo otřesy mozku. Rozlišují také, zda k poraněním došlo při střetu s protihráčem, nebo bez cizího přispění, přičemž nejčastější zranění – jak vyplývá – nejsou přítomností protihráče ovlivněna.

Mahrová, Hráský, Zahálka a Požárek (2014) udávají tři výhody, které s sebou přináší pravidelné zařazování protahovacích činností do tréninkového procesu. Ad 1)

prevence proti budoucím zraněním, ad 2) zvýšení rozsahu při pohybech v kloubech a ad 3) zlepšení psychické stránky sportovce, což rovněž vede ke zlepšení jeho výkonu při zápase.

2.2.4.2 Zranění chronická

Mezi chronická zranění lze zařadit fibrotizaci, která nastane kaskádou v případě dlouhodobé ignorace svalového zkrácení (Poděbradský & Vařeka, 1998). Dalšími chronickými zraněními jsou únavové zlomeniny, mikrotraumatizace a zánět úponů stehenních adduktorů, který vede v tzv. fotbalové tříslo (Bernaciková et al., 2010).

2.2.5 Metodika sportovního tréninku

Sportovní trénink lze vnímat jako proces tří různých typů. Jako proces morfologicko-funkční adaptace, proces motorického učení a proces psychosociálních interakcí.

Proces morfologicko-funkční adaptace spočívá ve zvyšování výkonu. Zvyšováním výkonu se rozumí systematické dosahování určitých nespecifických i specifických změn, a to zejména již na buněčné úrovni – konkrétně rozvoj fyziologických funkcí nebo zvýšení potenciálu energie. Tyto změny stojí na fyziologickém konceptu **homeostáza – zatížení – adaptace**. Rovnováha vnitřního prostředí jedince (homeostáza) je cíleně zatížena tréninkem (možno též říci vystresována) tak, aby se tomuto zatížení postupně přizpůsobila, tedy adaptovala se na něj. Trénink musí probíhat tak, aby se homeostáza mohla stresorům (neboli adaptačním podnětům) adekvátně přizpůsobovat a nedošlo k vyčerpání organismu.

Proces motorického učení se zabývá osvojením předpokladů a stabilizováním dovedností pro realizaci konkrétních pohybových úkonů. Tento proces má teoretický základ, jímž jsou znalosti nervového řízení a regulace pohybového aparátu. Nervová soustava má za úkol přijímat, zpracovávat a ukládat informace, na jejichž základě následně pohybovou činnost jedince. Nutno zmínit, že části nervového systému jsou aferentní (tj. dostředivé), centrální, eferentní (sestupné) a zpětnovazební. V praxi to znamená dodání informace do centrální části, kde je tato informace zpracována, přičemž se vytvoří odpovídající motorický program pro vyřešení stanoveného úkolu. Sestupná složka realizuje vyřešení problému prostřednictvím pohybového systému. Ve finále systém zpětnovazebně vyhodnocuje kvalitu realizace provedeného pohybového úkolu. Proces má celkem čtyři fáze:

- **hrubá koordinace:** jedná se o vytvoření představy o dané aktivitě, prvotní realizace je náročná mentálně i vizuálně – vyžaduje vysoký stupeň zrakové kontroly i vysokého mentálního stupně a jejím výsledkem je značně nedokonalý pohyb se značným množstvím chyb;
- **jemná koordinace:** motorické dovednosti jednotlivce strukturně posilují podíl vizuální představivosti i vědomé stránky psychiky a jednatelce ji začíná vnímat jako celek, pročež dochází k ekonomizaci pohybu;
- **automatizace:** provádění stanoveného pohybu se stabilizuje, jednatelce je schopen provádět ho vysoce koordinovaně, s rovnováhou časových i dynamických parametrů a bez vědomé vizuální kontroly;
- **variabilní kreativita:** tato fáze nastupuje až po několika letech systematického tréninku, kdy jednatelce dokáže své automatizované dovednosti využívat kreativně a v nejrůznějších podmínkách; (Zahradník & Korvas, 2012) variabilní kreativita je ve fotbale výrazně patrná na různých neočekávaných finesách.

Proces psychosociálních interakcí spočívá v utváření psychiky jedince i jeho chování v rámci budování sociálních vztahů. Každý sportovec totiž má nejen svůj individuální, nýbrž také sociální rozměr (Zahradník & Korvas, 2012).

SPECIFIKA

Proces psychosociálních interakcí je důležité z hlediska tréninku dětí a mládeže více rozvinout právě z důvodu specifčnosti ontogenetického vývoje fotbalistů, což se zrcadlí i v obou dalších procesech. Stěžejní je vhléd do běžného biologického vývoje osobnosti dětí, kde je nutno zaměřit se na procesy adaptace na podmínky okolí jedince a životního prostředí, v němž se nachází. Tyto adaptační procesy jsou **zrání** a **učení**. Zrání spočívá v opouzďování nervových vláken myelinem a vzniku lipoproteinových membrán. Bez této vývojové změny se nervová soustava jedince nemůže dále vyvíjet a nervy nemohou být stimulovány sférou přirozených ani tréninkových podnětů (Novotná, Hříchová, & Miňhová, 2012).

Až na určitém stupni zrání nervových struktur může započnout proces učení. U učení rozeznáváme dva druhy: tzv. **podmiňování klasické** a **podmiňování operantní**. Pojmem *podmiňování* se rozumí podmínky učení, za kterých proces probíhá. Klasické podmiňování spočívá v učení o tom, jak se spojují události a děje v okolí jedince, zatímco podmiňování operantní tkví v učení o tom, jak chování člověka

ovlivňuje okolí. V podmiňování se výrazně uplatňuje několik vztahů: učení + motivace, učení + paměť a učení + kognitivní procesy (Nakonečný, 1999).

Pro naučené reakce platí dvě pravidla – **pravidlo generalizace** a **pravidlo diferenciacie**. Pravidlo generalizace spočívá v tendencích reagovat totožným naučeným způsobem v podobných situacích, kdežto pravidlo diferenciacie znamená schopnost reagovat odlišně v závislosti na rozrůzněnosti situací (Novotná et al., 2012).

Co se týče procesů motorického učení a morfologicko-funkční adaptace, Dovalil se svým kolektivem (2009) vyjadřuje několik specifík. V silovém tréninku doporučuje pro mládež a zjm. pro děti přirozené posilování, které přejímá z atletiky a gymnastiky. Jedná se o cvičení bez náčiní, ale i s ním. Různé poskoky, skoky, hody, vrhy, přetlačování, přetahování, šplh a podobně. U rychlostního tréninku zmiňuje, že mezi dvanáctým a třináctým rokem věku se rozvíjí nervový základ pro rychlostní projevy a zjm. pohyblivost. Co do pohyblivosti samotné pak udává, že její rozvoj tkví v záměrném potlačování činitelů, jaké by mohly omezovat kloubní rozsah. Jako podpůrná opatření přitom slouží cvičení daných kloubů a jejich protahování do krajní polohy. Doporučuje cvičení k uvolnění a protažení svalů, ke zvýšení pružnosti vaziva, tedy komplex cvičení posilovacích, protahovacích a uvolňovacích. Uvolňovací cvičení mají být propojená se správným dýcháním a spočívají v kroužení, kývání, komíhání, protřepávání i ve vlastních pohybech ve dvojici.

Na závěr je třeba zmínit Votíka (2003). Upozorňuje na fakt, že trénink v žádném případě nesmí být nahodilý v podobě trenérovy improvizace. Musí být plánovaný, s vedením přesné evidence realizované tréninkové práce. Právě evidence umožní zpětně zhodnotit úspěchy, nedostatky i klady, a tím nastavit opatření, jaká by vedla ke zlepšení tréninkového procesu.

2.3 Nejvíce namáhané svalové skupiny a aparáty

Ve fotbale jsou nejvíce namáhány svalové skupiny, které mají převážně posturální funkci. Hovoříme o nich rovněž jako o svalech tonických. Svalová vlákna těchto svalů mají vysoký obsah bílkovin a schopnost akumulovat kyslík. Jejich stěžejní funkcí je vytrvalý, pomalý stah ve dlouho přetrvávajícím napětí. Vzhledem k tomu, že se jedná o svalstvo s posturální funkcí, je nutno konstatovat, že se jedná o svaly udržující konkrétní části těla v pevném postavení. Ke svalům s posturální funkcí se řadí zjm. šíjové svalstvo, trapézové svaly (konkrétně jejich horní části), svaly prsní, dolní fixátory lopatek, trojhlavý sval lýtkový, vzpřimovač trupu, čtyřhranný sval bederní, flexory šije,

napínač povázky stehenní, dvojhlavý sval pažní, adduktory stehen či bedro-kyčlo-stehenní sval (Čermák a kolektiv, 2000).

Druhým typem svalů jsou svaly fázické. Tyto jsou typické horším cévním zásobením, kvůli čemuž jsou náchylnější k únavě i horší regenerační schopností (Votík & Zalabák, 2011).

Svaly tonické mají tendenci ke zkrácení, kdežto svaly fázické mají tendenci k ochabnutí. Fotbal má – co do zkrácení – velký vliv zjm. na dvojhlavý sval stehenní a trojhlavý sval lýtkový, čtyřhlavý sval stehenní a čtyřhranný sval bederní. Z hlediska tendence k ochabnutí se jedná o břišní svalstvo, hýžd'ové svalstvo a mezilopatkové svaly (Votík & Zalabák, 2011).

Z náhledu běhu potřebného při hře fotbalu je zapotřebí nahlédnout rovněž na svaly tonické a fyzické potřebné k lokomočnímu pohybu. Riegrová Přidalová a Ulbrichová (2006) jmenují v obou skupinách pro běh potřebné následující svaly...

- Tonické svaly:
 - dvojhlavý sval pažní;
 - čtyřhranný sval bederní;
 - trapézový sval (horní část);
 - zdvihače lopatky;
 - adduktory stehen;
 - přímý sval stehenní;
 - napínač stehenní povázky;
 - svaly bedro-kyčlo-stehenní.
- Fázické svaly:
 - hýžd'ové svaly;
 - trapézový sval (střední a dolní část);
 - flexory šíje;
 - přímé břišní svaly.

Na základě těchto poznatků bylo pro zkoumání v praktické části stanoveno několik svalových aparátů, jichž se následující kapitola bude konkrétněji věnovat. Konkrétně se jedná o aparáty:

- flexory kolenního kloubu (*musculi flexores genu*);
- bedro-kyčlo-stehenní sval (*musculus iliopsoas*);

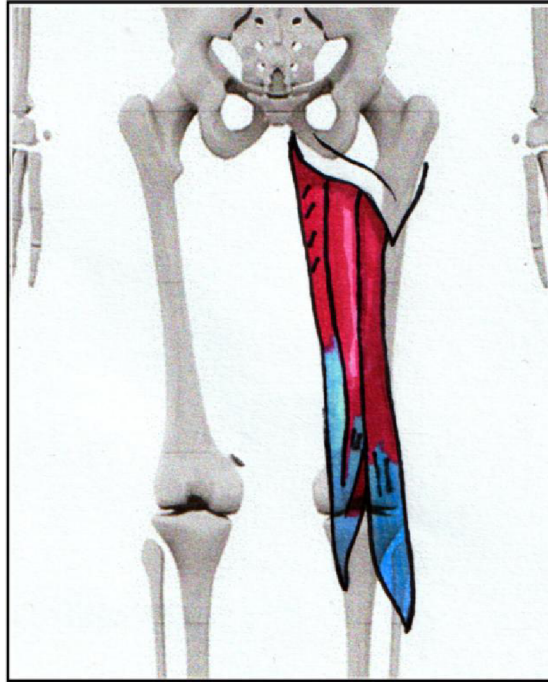
- přímý sval stehenní (*musculus rectus femoris*);
- napínač povázky stehenní (*musculus tensor fasciae latae*);
- velký sval prsní (*musculus pectoralis major*);
- sval trapézový (*musculus trapezius*);
- trojhlavý sval lýtkový (*musculus triceps surae*);
- vzpřimovač páteře/trupu (*musculus erector spinae*);
- čtyřhranný sval bederní (*musculus quadratus lumborum*);
- flexory šíje (*musculi flexores nucae*);
- svaly hýžďové (*musculi glutei*);
- přímý sval břišní (*musculus rectus abdominis*);
- dolní fixátory lopatek (*musculi fixatores scapulae inferiores*).

Součástí jednotlivých podkapitol je také metodika vyšetření, která vychází ze systému stanoveného podle Jandy (1996), který se věnuje funkčnímu svalovému testování a vychází z něj Dostálová a Aláčová (2006). Tento systém má sedm základních pravidel, jaká shrnuje následující výčet:

- Je – pokud možno – vyšetřován celý rozsah pohybu (nevyšetřuje se pouze jeho začátek nebo konec);
- Vyšetřovaný pohyb musí být proveden v celém rozsahu, a to pomalou konstantní rychlostí (bez švihů);
- Je-li možnost, měl by být příslušný segment fixován;
- Odpor musí být kladen kolmo vůči směru prováděného pohybu (v průběhu celého rozsahu);
- Odpor musí být vyvíjen na segment co nejbliže příslušnému kloubu;
- Vyšetřovaný jedinec by měl nejprve provést požadovaný pohyb sám, spontánně, až poté by měla proběhnout instruktáž a potřebná korektura;
- Samotné vyšetřování musí proběhnout před rozcvičením vyšetřovaného, v tichém a teplém prostředí, na tvrdé podložce vyšetřovacího lehátka.

2.3.1 mm. flexores genu (flexory kolenního kloubu)

Flexory kolenního kloubu se nacházejí na zadní straně stehna. Nazývají se také všeobecně známějším pojmem **hamstringy**, eventuálně také svaly ischiokrurální. Jedná se konkrétně o tři svaly: *musculus biceps femoris* (dvojhlavý sval stehenní), *musculus semitendinosus* (sval pološlašitý) a *musculus semimembranosus* (sval poloblanitý).



Obrázek 1 Mm. flexores genu (zdroj: vlastní zpracování)

Vyšetření mm. *flexores genu*

Výchozí pozicí je leh na vyšetřovacím lůžku. Netestovaná dolní končetina je pokrčená, její chodidlo volně opřené o desku stolu, paže podél těla, taktéž volně. Při samotném vyšetření uchopí vyšetřující testovanou dolní končetinu takovým způsobem, aby si Achillovu šlachu položil do loketní jamky. Svou dlaní položenou v horní části bérce následně brání flexi kolenního kloubu. Jeho druhá ruka fixuje pánev vyšetřovaného. Vyšetřující testovanou dolní končetinou provede pasivní flexi, přičemž pozoruje rozsah kyčelního kloubu. Je-li rozsah v pravém úhlu a více, hovoříme o normě. Pokud rozsah nedosahuje pravého úhlu, hovoříme o zkrácení.

2.3.2 M. iliopsoas (bedro-kyčlo-stehenní sval)

Sval bedro-kyčlo-stehenní de facto sestává ze tří samostatných svalů: **svalu kyčlo-stehenního** (*musculus iliacus*), **malého svalu bedro-stehenního** (*musculus psoas minor*) a **velkého svalu bedrostehenního** (*musculus psoas major*).

Oba bedro-stehenní svaly začínají na posledním toraxálním a horních čtyřech lumbálních obratlích a upínají se – jako kyčlo-stehenní sval – na *trochanter minor femoris* (malý chocholík kosti stehenní), přičemž také procházejí pod *ligamentum inguinale* (třiselným vazem) (Dostálová, 2013).

Vzhledem k propojenosti i totožnému směru svalových vláken se o souboru těchto svalů v praxi hovoří jako o (jednom) svalu bedro-kyčlo-stehenním.

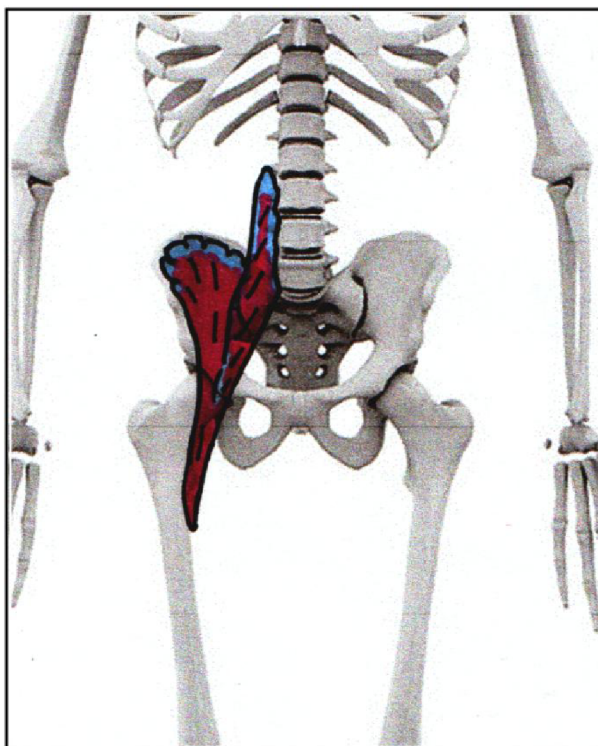
Funkce

Celý tento sval v těle slouží jako mohutný ohýbač (flexor) kyčelního kloubu. Jeho primární funkcí je provádět překlápění *pelvis* (pánve) nebo přednožování dolní končetiny. Dále též zevní rotaci v kyčli a přinožení (addukci) dolní končetiny.

Samotný bedro-stehenní sval provádí úklon trupu do strany (lateroflexi) a při párovém využití napomáhá při předklonu trupu (flexi) (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Výchozí pozicí je leh na vyšetřovací lůžku. Vyšetřovaný skrčí netestovanou dolní končetinu a přitáhne ji k hrudníku. Při samotném vyšetření vyšetřující fixuje pokrčenou končetinu u hrudi, zatímco sleduje polohu vyšetřovaného stehna. Míří-li stehno šikmo dolů pod úroveň vyšetřovacího lůžka, jedná se o normu. V případě zkrácení je stehno v horizontále, rovnoběžně s hranou vyšetřovacího lůžka (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 2 M. iliopsoas (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.3 M. rectus femoris (přímý sval stehenní)

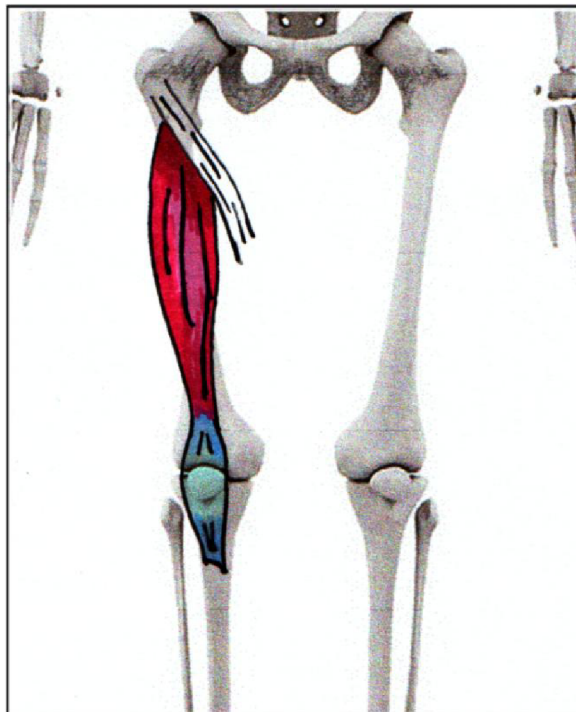
Nachází se na přední straně stehna, kde je součástí *musculus quadriceps femoris* spolu se svaly: *musculus vastus medialis* (vnitřní hlava), *musculus vastus intermedius* (prostřední hlava) a *musculus vastus lateralis* (zevní hlava). *Musculus quadriceps femoris* je v lidském těle nejmohutnějším svalem.

Funkce

Musculus rectus femoris svou délkou probíhá kolem dvou kloubů – kolem kloubu kyčelního, kde se účastní na jeho flexi, a kloubu kolenního, v němž provádí extenzi (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Vyšetřovaný se položí na vyšetřovací stůl a netestovanou končetinu pokrčí před hrud'. Vyšetřující tuto končetinu fixuje a sleduje polohu bérce na vyšetřované končetině. Normou je, pokud bérec uvolněné končetiny visí kolmo k zemi. Pokud ne, může se vyšetřovatel pokusit stlačit mírným tlakem dolní část bérce tak, aby byla noha v pomyslné kolmici. V případě, že toto nelze a bérec trčí šikmo dopředu, jedná se o zkrácení svalu. Může přitom docházet ke kompenzační flexi v kloubu kyčelním, čehož si musí být vyšetřující dobře vědom (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 3 M. rectus femoris (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.4 M. tensor fasciae latae (napínač povázky stehenní)

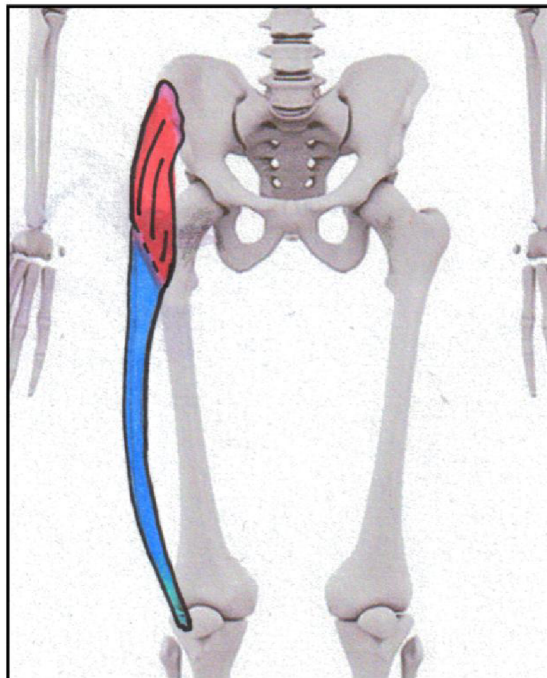
Tento sval má své místo na zevní straně stehna. Začíná na zevní části lopaty kosti kyčelní a spojuje se se stehenní povázkou, která následně sílí do *tractus iliotibialis* (kyčloholenního pruhu). Ten se upíná na *condylus lateralis tibiae* (zevní konec holenní kosti).

Funkce

Realizuje abdukci dolní končetiny, její vnitřní rotaci a účastní se na flexi v kloubu kyčelním. Uplatňuje se rovněž při extenzi kolenního kloubu a při jeho závěrečné zevní rotaci (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Výchozí pozicí je leh na vyšetřovacím lehátku. Končetina, která není testována, se pokrčí a přitáhne rukama k hrudníku. Vyšetřovatel pomáhá fixovat pokrčenou končetinu u hrudníku, přičemž pozoruje polohu vyšetřovaného stehna a kolenního kloubu. Pokud kolenní kloub i stehno směřují vpřed rovně, jedná se o normu. Zkrácení se projeví mírnou abdukcí vyšetřovaného stehna, kdy kolenní kloub směřuje do strany, přičemž na vnější straně stehna je viditelná prohlubeň (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 4 M. tensor fasciae latae (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.5 M. Pectoralis major (velký sval prsní)

Velký prsní sval se dělí na tři části: klíčkovou, hrudožeberní a břišní. Všechny tři části společně připomínají tvar vějíře, který se sbíhá směrem k podpažní jamce a jeho špička se upíná na *crista tuberculi majoris humeri* (hřeben velkého hrbolku pažní kosti). Jednotlivé části se pak dělí podle toho, kde začínají jejich svalové snopce.

Funkce

Tento sval jako celek provádí addukci (přitažení k tělu) a vnitřní rotaci paže. Také má svůj podíl na pohybech z upažení do předpažení a z přípažení do předpažení. Uplatní se také při pohybu ramen vpřed (tzv. protrakce) a při stlačení ramen směrem dolů.

Vyšetření

U tohoto svalu vyšetřujeme svalové zkrácení jeho horní části. Výchozí pozicí pro vyšetřování je leh na okraji vyšetřovacího lehátka. Dolní končetiny jsou pokrčené, chodidla podepřená. Vyšetřovaná osoba vzpaží horní končetinu na straně, která je testována. Netestovaná končetina leží volně podél těla. Ramenní kloub končetiny na vyšetřované straně těla nesmí být ani na ploše, ani nad plochou lehátka. Vyšetřující svým předloktím diagonálně fixuje hrudní koš vyšetřovaného, přičemž druhou rukou jemně tlačí na pažní kost těsně nad loketním kloubem (distální část kosti). Normou je, pokud paže klesne pod horizontálu. Pokud paže vyšetřovaného míří šikmo vzhůru nad úroveň lehátka, hovoříme o zkrácení (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 5 M. pectoris major (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.6 M. trapezius (sval trapézový)

Sval trapézový je základním svalem s převážně posturální funkcí, ale plní také funkci fázičkou. Skládá se ze tří částí – horní, střední a dolní.

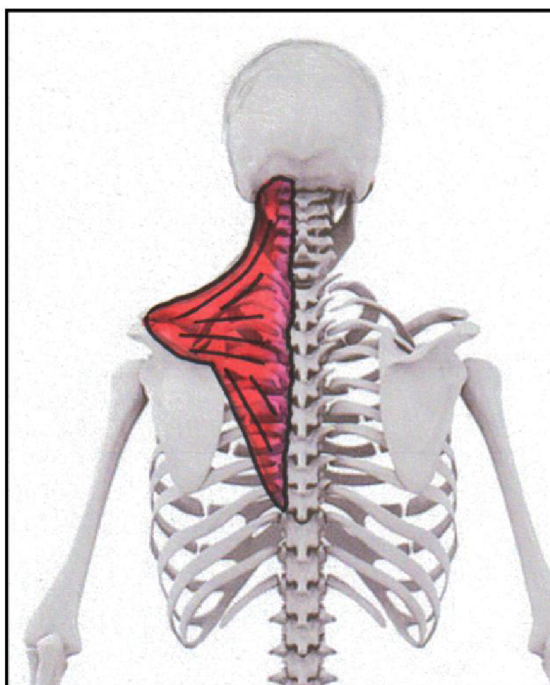
Funkce

Oboustrannou kontrakcí trapézových svalů probíhá stažení ramen dozadu (retrakce). Záklon hlavy a prohnutí krku (extenze) nastává při fixované lopatce. Dále se tento sval podílí na zvedání paže vytáčením lopatky jejím dolním úhlem ven, přičemž dochází k otočení jamky ramenního kloubu směrem vzhůru. Je-li zapojen jednostranně, podílí se na úkloně hlavy do strany (lateroflexi) a rotaci hlavy. Sval také pomáhá zvedat ramena vzhůru a tlačít je dolů (Dostálová, 2013).

Vyšetření

U tohoto svalu vyšetřujeme svalové zkrácení jeho horní části. Výchozí pozici pro vyšetřování je leh s pokrčenými dolními končetinami, kdy paže leží podél těla volně a chodidla se opírají o desku vyšetřovacího stolu.

Samotné vyšetření: osoba provede lateroflexi hlavy na nevyšetřovanou stranu. Normou je lateroflexe v rozsahu 35° a více (bráno od středové osy těla). Je-li lateroflexe v rozsahu menším než 35°, jedná se o zkrácení (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 6 M. trapezius (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.7 M. triceps surae (trojhlavý sval lýtkový)

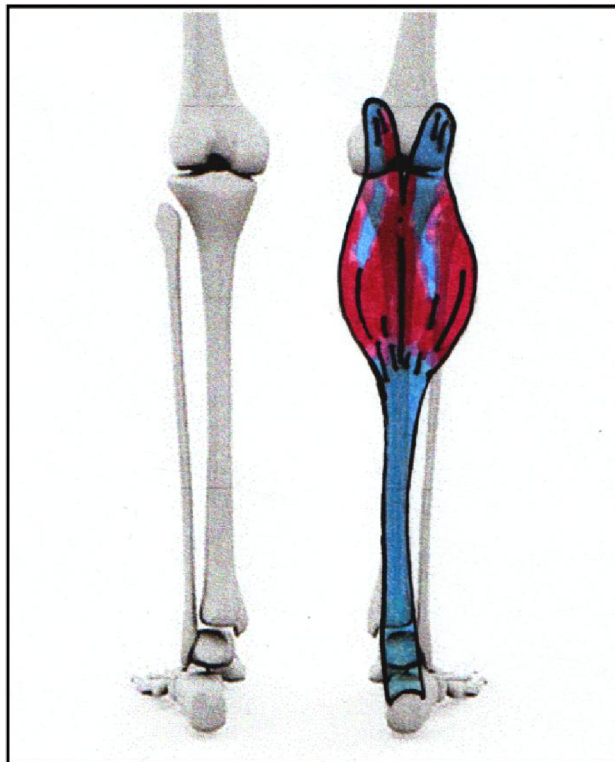
Tento sval je tvořen dvěma vlastními svaly – *m. gastrocnemius* (dvojhlavý sval lýtkový) a *m. soleus* (šikmý sval lýtkový). Tento dvoj-sval má za funkci flexi v hlezenním kloubu, konkrétně plantární flexi (tj. propnutí špičky).

Funkce

Kromě plantární flexe se ještě podílí na flexi kolenního kloubu.

Vyšetření

Začíná v lehu na vyšetřovacím stole, s pažemi volně podél těla. Vyšetřující uchopí jeho chodidlo, patu vloží do své dlaně. Dlaň i předloktí vyšetřujícího musí být ve vodorovném postavení s bércelem vyšetřovaného. Vyšetřující prsty své druhé ruky položí na nárt vyšetřovaného, palec opře podél zevní hrany chodidla. V tomto postavení přitáhne patu k sobě – ve směru vyšetřovaného tricepsu. Sleduje přitom rozsah v hlezenním kloubu. Normou je, pokud je v hlezenním kloubu pravý úhel. Není-li možno pravého úhlu dosáhnout a úhel zůstává tupý, jedná o zkrácení (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 7 M. triceps surae (zdroj: vlastní zpracování)

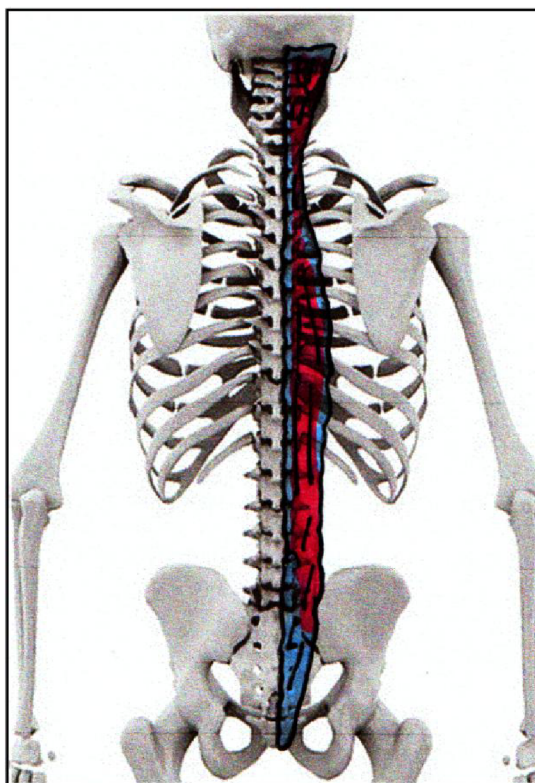
2.3.8 M. erector spinae (vzpřimovač páteře)

Vzpřimovačem páteře neboli vzpřimovačem trupu rozumíme celou skupinu dlouhých zádových svalů, které se nacházejí podél páteře, v hlubokých vrstvách. Těmito svaly jsou propojeny vzdálené obratle, přičemž jejich činností v organismu je vzpřimování páteře (tudiž i celého trupu). O těchto svalech hovoříme jako o hlubokých zádových svalech nebo o vlastních svalech hřbetních.

Některé z této skupiny svalů mají delší svalové snopce a nacházejí se v horních vrstvách. Tyto spojují obratle umístěné dál od sebe. Jiné svaly se nacházejí v hlubokých vrstvách. Mají krátké svalové snopce a spojují obratle sousední (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Vyšetřovaná osoba sedí na židli s chodidly opřenými o podložku. Paže jsou volně položeny na stehnech. Následně vyšetřovaný provede plynulým pohybem, pomalou rychlostí hluboký předklon do krajní polohy. Tento předklon je nutno ukončit ve chvíli, kdy se do pohybu zapojí pánev. Vyšetřující drží vyšetřovaného za lopaty pánevní kosti a hodnotí, jestli se páteř během předklonu rozvíjí plynule do oblouku. Ruce jsou během samotného vyšetření svěšeny dolů. Normou se při tomto pohybu rozumí plynulé zakřivení páteře od cervikálních obratlů po horní okraj pánve. Vzdálenost mezi stehny a čelem vyšetřovaného není větší než 10 centimetrů. Zkrácení je rozpoznatelné, pokud vzdálenost mezi stehny a čelem tvoří více než 10 cm, přičemž páteř není zakřivena plynule, ale jsou vizuálně patrné oploštěné úseky na některých segmentech páteře (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 8 M. erector spinae (zdroj: vlastní zpracování)

Vzpřimovač páteře zahrnuje několik systémů. Patří zde, sakrospinální systém, spinotransverzální systém, spinospinální systém a v neposlední řadě také transversospinální systém.

2.3.8.1 Systém krátkých hřbetních svalů

Svaly tohoto systému se rovněž nacházejí v nejhlubších vrstvách a jejich úkolem je navzájem propojovat sousedící obratle. Mají zejména statický význam – jejich úkolem je zajistit stabilní postavení páteře. Do systému krátkých hřbetních svalů se řadí *musculi interspinales* (svaly mezitrnové) provádějící extenzi trupu, *musculi intertransversarii* (svaly mezipříčné) podílející se na lateroflexi trupu a *musculi levatores costarum* (tzv. zdvihače žeber), jejichž funkcí je extenze páteře a rotace trupu.

2.3.8.2 Systém hlubokých šíjových svalů

Jedná se o několik velmi krátkých svalů spojujících lebku s páteří. Řadí se k nim: *m. rectus capitis posteriori major* a *minor* (velký a malý přímý zadní sval hlavy) a *m.*

obliquus capitis superior a *inferior* (horní a dolní šikmý sval hlavy). Jejich funkcemi jsou extenze, lateroflexe a rotace hlavy (Dostálová, 2013).

2.3.9 M. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní)

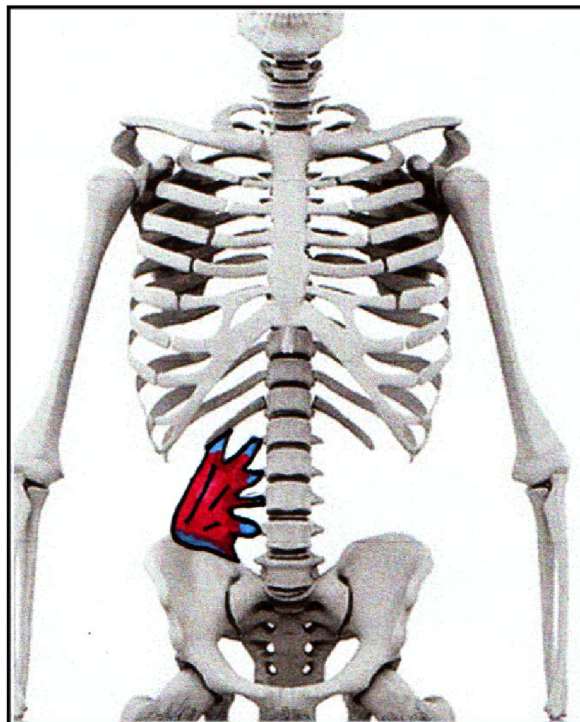
Jedná se o plochý svalový pruh orientovaný podél páteře, který se nachází na zadní straně břišní dutiny. Lze o něm také hovořit jako o hlubokém břišním svalu. Začíná na *crista iliaca* a upíná se na 12. toraxální žebra.

Funkce

Podílí se na extenzi bederní páteře a její lateroflexi. Je rovněž oporou při kontrakci bránice, protože fixuje 12. toraxální žebra (Čihák, 2011).

Vyšetření

Vzhledem k umístění tohoto svalu je vyšetřování složité. Lewit (2003) nabízí metodu, kdy vyšetřovaný leží na boku a je hodnocena jeho lateroflexe k opačné straně. Vyšetřující poskytuje tlakem odpor a pohyb vyšetřovaného hodnotí na stupnici 0 až 5, kdy 0 rozumíme žádnou svalovou aktivitu a 5 koordinovaný pohyb proti maximálnímu odporu.



Obrázek 9 M. quadratus lumborum (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.10 **Mm. flexores nuchae (flexory šíje)**

Flexory šíje¹ najdeme na přední straně cervikálních obratlů. Jsou jimi *m. longus colli* (dlouhý sval krku) a *m. longus capitis* (dlouhý sval hlavy). Jejich primárním úkolem je ohýbání hlavy dopředu.

Funkce

Tento sval při oboustranné kontrakci realizuje flexi hlavy i cervikální části páteře. Při jednostranné kontrakci umožňuje jejich lateroflexi. Horní šikmá část sama o sobě otáčí atlasem, tudíž i hlavou, a dolní šikmá část provádí rotaci krční páteře.

Vyšetření *m. longus colli* a *m. longus capitis*

Výchozí pozicí pro vyšetření flexorů šíje je lež na vyšetřovacím stole s pokrčením dolních končetin a chodidly opřenými o desku stolu. Paže jsou volně podél těla. V rámci samotného vyšetření musí vyšetřovaný provést pomalou a plynulou flexi hlavy i krku, a to v maximálním možném rozsahu. V této poloze musí hlavu udržet po dobu dvaceti vteřin. Vyšetřující hodnotí samotné provedení pohybu i výdrž v kýžené poloze. Normou se rozumí stav, kdy vyšetřovaný udrží hlavu ve flexi 2 vteřin bez výrazné námahy či chvění. V takovém případě jsou flexory šíje silné dostatečně. Není-li vyšetřovaný schopen hlavu v kýžené poloze po dvacet vteřin udržet nebo dochází-li k výraznému svalovému třesu, hovoříme o svalovém oslabení (Dostálová & Aláčová, 2006).

2.3.11 **Mm. glutei (svaly hýžd'ové)**

Svaly hýžd'ové jsou celkem tři. *Musculus gluteus maximus*, *musculus gluteus medius* a *musculus gluteus minimus*.

Funkce

Musculus gluteus maximus provádí zanožení – extenzi kyčelního kloubu. Rovněž má své uplatnění při abdukci dolní končetiny a její zevní rotaci. Napomáhá extenzi v kolenním kloubu díky kyčlo-holennímu pruhu, což vede k natažení bérce (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Výchozí pozice je vleže na břicho na vyšetřovacím stole, kdy se vyšetřovaný čelem opírá o desku a paže má volně podél těla. Samotné vyšetření probíhá tak, že vyšetřovaný provede extenzi dolní končetiny v kyčelním kloubu, a to v rozsahu 10° od desky vyšetřovacího stolu. Adekvátní přirozený pohyb proběhne tak,

¹ Flexory šíje nebyly graficky zpracovány.

že se do činnosti nejprve zapojí *m. gluteus maximus* a až poté flexory kolen. Pokud se vyšetřovaný sval během zanožení v kyčelním kloubu neaktivuje primárně, nýbrž až sekundárně po zapojení flexorů kolen, jedná se o substituční pohybový stereotyp (Dostálová & Aláčová, 2006).

Musculus gluteus medius začíná jako rozevřený vějíř na zevní ploše *ala ossis ilii*, následně se jeho svalové snopce sbíhají k *trochanter major femoris*, kde se upínají. Tento sval je částečně překryt velkým svalem hýžd'ovým.

Funkce

Jeho úkolem je provádět abdukci dolní končetiny. Také sehrává svou úlohu při extenzi a flexi v kyčelním kloubu, při zevní i vnitřní rotaci. Jeho specifické využití se projeví při stožení na jedné noze, kdy udržuje *pelvis* v horizontálním postavení a zároveň zabraňuje její přepadávání do strany ke zdvižené noze.

Musculus gluteus minimus začíná nad jamkou kloubu kyčelního a upíná se na *trochanter major femoris*. Nachází se na těle krytý středním svalem hýžd'ovým.

Funkce

Jeho úkolem je abdukce dolní končetiny a částečně také extenze a flexe v kyčelním kloubu a zevní i vnitřní rotace (Dostálová, 2013).

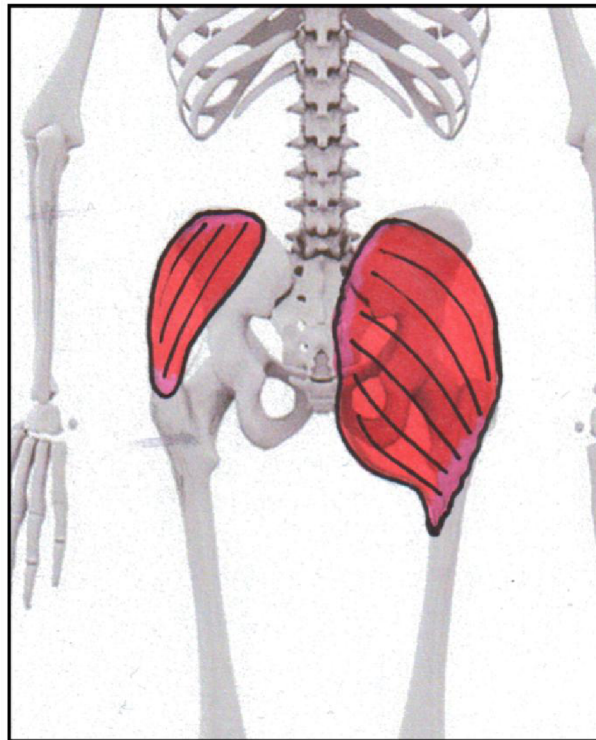
Vyšetření *m. g. medius* a *m. g. minimus*

Vzhledem k uložení těchto dvou svalů se vyšetření obou provádí naráz. Výchozí pozicí je leh na boku na vyšetřovacím stole. Dolní končetinu umístěnou níže je třeba mírně pokrčit. Dolní končetinu umístěnou výše je třeba pokrčit připažmo, kdy je předloktí ruky před tělem a ruka se opírá dlaní o vyšetřovací stůl. Hlavu podkládá druhá, vzpažená horní končetina.

Samotné vyšetření probíhá tak, že testovaný pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinou provede abdukci v kyčelním kloubu, a to o rozsahu maximálně do 35° od středové osy těla. Vyšetřující přitom fixuje *pelvis* vyšetřovaného mírným tlakem na dolní třetinu laterální strany stehna. Správně by mělo být toto unožení provedeno tak, že kolenní kloub i špička chodidla směřují před tělo, přičemž trup je v rovině s vyšetřovanou dolní končetinou. V průběhu pohybu je *pelvis* ve svém základním postavení. Oba vyšetřované svaly jsou při správném provedení zapojeny ve stejném poměru s napínačem stehenní povázky.

Pokud při provádění požadovaného pohybu dochází k zevní rotaci (koleno i špička chodidla míří šikmo vzhůru), zvyšuje se zatížení napínače, který přebírá funkci

vyšetřovaných svalů spolu se stehenním svalstvem. V této situaci se jedná o substituční pohybový stereotyp (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 10 M. gluteus maximus et medius (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.12 M. rectus abdominis (přímý sval břišní)

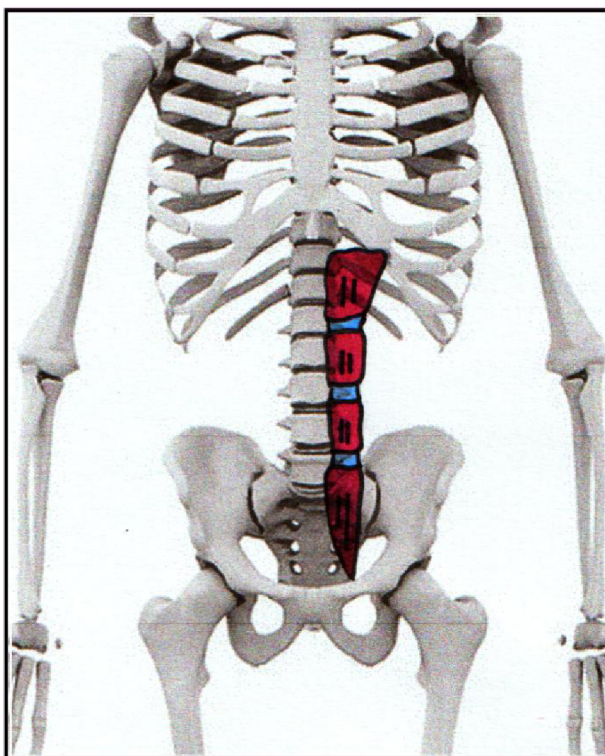
Jedná se o protáhlý sval uložený podél *linea alba* (bílé čáry, což je svislý vazivový pruh, který *musculus rectus abdominis* rozděluje na dvě části. Tento sval začíná na chrupavčitých koncích pátého, šestého a sedmého žebra a na *processus xiphoideus* (mečíkovitým výběžku). Probíhá podél bílé čáry a upíná se na *os pubis* (kost stydkou). Svalové snopce tohoto svalu mohou být třikrát až čtyřikrát vodorovně přerušeny pruhy šlašitých přepážek, jejichž samostatnou funkcí je *musculus rectus abdominis* zpevnit a rozdělit ho na samostatné svalové úseky (Dostálová, 2013).

Funkce

Biologickou funkcí tohoto svalu je břišní lis napomáhající při mikci a defekaci. Co do pohybových funkcí zajišťuje flexi trupu tahem za žebra. Je-li fixován hrudní koš, tento sval zvedá pánev, čímž zmenšuje její sklon a zároveň bederní lordózu (Dostálová, 2013).

Vyšetření

Výchozí vyšetřovací pozicí je leh na vyšetřovacím stole s pokrčením dolních končetin a chodidly opřenými o desku stolu; paže setrvávají volně podél těla. V rámci samotného vyšetření provede vyšetřovaný předklon trupu, kdy pohyb musí uskutečňovat právě tah břišních svalů beze švihu. Test končí okamžitě, pokud se z desky stolu začne zvedat horní okraj pánve. Vyšetřující musí sledovat provedení kýženého pohybu a následně ohodnotí kvalitu břišních svalů na škále jednoho až tří bodů, kdy jeden bod znamená oslabení vyšetřovaného svalstva, dvěma body se rozumí dobrý stav svalstva a tři body značí, že břišní svalovina je ve velmi dobrém stavu.



Obrázek 11 Mm. rectus abdominis (zdroj: vlastní zpracování)

2.3.13 Mm. fixatores scapulae inferiores (dolní fixátory lopatek)

Jako dolní fixátory lopatek jsou označovány mezilopátkové svaly, konkrétně střední část *musculus trapezius* a svaly romboické (*musculus rhomboideus major* a *m. rhomboideus minor*), ale také dolní část *musculus trapezius* a přední pilovitý sval (*m. serratus anterior*).

Musculus rhomboideus major začíná na trnových výběžcích toraxálních obratlů 1-4 a upíná se na *margo medialis scapulae* (páteřní okraj lopatky).

Funkce

Úkolem tohoto svalu je pohyb lopatky, jednak ji přitahuje k páteři a jednak ji lehce zvedat vzhůru.

Musculus rhomboideus minor začíná na šestém a sedmém cervikálním obratli a upíná se na *margo medialis scapulae* (páteřní okraj lopatky). Od *m. rhomboideus major* není výrazně oddělen.

Funkce

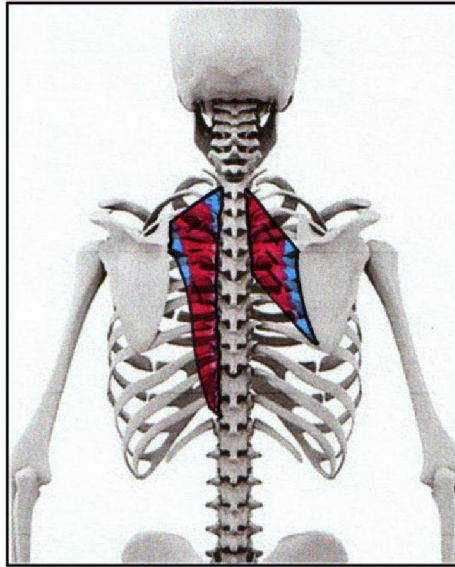
Úkolem tohoto svalu je retrakce lopatky (tj. její přitažení k páteři) a její elevaci (zvednutí vzhůru).

Musculus serratus anterior je vsunut mezi hrudní koš a lopatku. Začíná na kostěné části horních devíti žeber a upíná se také na *margo medialis scapulae* (páteřní okraj lopatky).

Funkce

Stahuje ramena dopředu (provádí jejich protrakci) a zajišťuje vzpažení rotací lopatky. Je-li *scapula* fixována, zvedá tento sval žebra a rozšiřuje hrudní koš. Tímto napomáhá vdechu a je tudíž jedním z pomocných dýchacích svalů (Dostálová, 2013).

Vyšetření dolních fixátorů lopatek: Výchozí pozicí je vzpor ležmo, přičemž prsty míří dopředu. V případě menší síly vyšetřovaného jedince může být použito polohy ve vzporu klečmo. Samotné vyšetření se provádí tak, že vyšetřovaný provede klik a vyšetřující sleduje provedení tohoto pohybu. Norma se určí tak, že lopatky zůstávají po celou dobu kliku přitaženy k hrudnímu koši naplocho. Pokud lopatky odstávají od hrudního koše, nebo začnou odstávat v průběhu kliku, prokazuje se tím oslabení dolních fixátorů lopatek (Dostálová & Aláčová, 2006).



Obrázek 12 Fixatores scapulae inferiores (zdroj: vlastní zpracování)

2.4 Teorie regenerace

Regenerace neboli **postupné zotavení** je proces vlastní jakémukoliv organismu na planetě. Všechny živé organismy mají určitou schopnost regenerace jako součást přirozených procesů k udržení tkání a orgánů (National Institute of General Medical Science, 2023). Je neoddělitelnou složkou každého jedince, byť s přibývajícím věkem se její funkce zeslabuje. Je totiž úzce spjata s poměrem anabolických a katabolických procesů v organismu. Jirka (1990) dále uvádí, že k větší nebo menší únavě přispívá jakákoliv aktivita a jedinec po ní potřebuje specifickou dobu k regeneraci. Aby byl regenerační proces kvůli požadavkům současného životního stylu urychlen, bývá využíváno co možná všech dostupných metod regenerace.

Pavlová (1998) jako úkol regenerace uvádí kompenzaci a obnovu prozatímního poklesu funkčních schopností organismu či přímo jeho konkrétních částí – daných svalových soustav, jednotlivých svalů nebo dílčích orgánů. Dodává, že regenerace je v současné době chápána jako komplexní, záměrná a cílená, a to zejména ve sportu nebo pohybových výchovách. Svým celostním pojetím i nabídkou a dostupností různých druhů regenerace se rychlost zotavovacího procesu zvyšuje, ba jeho účinnost stoupá.

Pyšný (1997) doplňuje, že během regenerace dochází též k obnově psychických schopností organismu. Obnovuje se rovněž klidová rovnováha, kterou vykonávaná činnost posunula do stupnice únavy. Psychické vlastnosti a duševní rozpoložení

všeobecně totiž mají vliv na rozvoj silových schopností, techniku pohybu, celkovou zdravotní kondici jednotlivce, ale také na jeho motivaci.

Pyšný (1997) také pojem postupného zotavení rozděluje na pasivní a aktivní regeneraci. **Pasivní regenerace** probíhá již v průběhu vykonávané aktivity s cílem obnovení rovnováhy fyziologických funkcí organismu, po dokončení aktivity se její proces zesiluje. Pasivní regenerace koriguje likvidaci metabolitů v organismu, obnovuje poruchy vnitřního prostředí, udržuje homeostatické procesy, vede k obnově energetických zásob, vyrovnává v organismu látky s vnitřní sekrecí, přispívá ke zotavení centrální nervové soustavy i periferního nervstva a napravuje činnosti poškozené buněčné struktury. **Aktivní regenerace** znamená veškeré cílené zásahy zvenčí a postupy vedoucí k urychlení pasivní regenerace. Zejména tento typ regenerace umožňuje zvýšení a zkvalitnění výkonnosti sportujícího.

Rozlišuje rovněž časnou a pozdní regeneraci. **Časná regenerace** započíná krátce po zátěži a podílí se na likvidaci vzniknuvší akutní únavy. Jejím cílem je uvolnit a uklidnit. Zpravidla bývá zařazena v běžném režimu sportovce, v němž stojí v návaznosti na sportovní (zápasovou i tréninkovou) fyzickou zátěž. **Pozdní regenerace** je typická svým nástupem po nočním odpočinku následujícím po konkrétní zátěži. Má mírně dráždivé a stimulační účinky, pročež se využívá v přestávkách mezi sportovními výkony. Řadí se k ní i rekondiční tréninky.

2.4.1 Regenerační prostředky

S teorií regenerace velmi úzce souvisí regenerační prostředky, které se mezi sebou prolínají (Jirka, 1990). Tyto prostředky jsou pedagogické, psychologické, biologické a farmakologické.

Pedagogické prostředky výrazně souvisejí s tréninkovými činnostmi a osobou trenéra či tělovýchovného pracovníka (Pyšný, 1997). Stojí na základních didaktických zásadách následnosti a všestrannosti. Jejím cílem je promyšlená koncepce tréninkových etap a adekvátní denní režim vyhovující sportovci. V denním režimu se také adekvátně střídá fyzická zátěž a odpočinek (Pavlová, 1998).

Psychologické prostředky korespondují s mentální stránkou sportovce. Respektují a vyvíjejí adekvátní vliv na koncentraci, vnímání času i prostoru včetně vlivu prostředí nebo hospodaření s časem, charakterové vlastnosti jednotlivce a senzomotorické schopnosti (Jirka, 1990).

Biologické prostředky se řadí mezi regenerační pohybové aktivity. Řadí se mezi ně kompenzační cvičení, doplňkové sportovní aktivity (vedoucí k odreagování z hlediska psychologických prostředků), zájmové pracovní činnosti nebo regenerační cviky. Pyšný (1997) zdůrazňuje, že se do těchto prostředků řadí také adekvátní pitný režim, výživa a specifické balneologické (lázeňské) prostředky jako masáže, regenerace teplem, saunování nebo regenerace chladem, potažmo kryoterapie. Regenerace teplem i chladem se řadí do tzv. termoterapie.

Farmakologické prostředky jsou lékové preparáty užívané jako tzv. regenerační látky, jejichž výběr je však velmi obtížný. Samozřejmě nelze užívat látky charakterizované jako dopingové. Je možné však využívat účinných látek z rostlin (zjm. polyfenolických sloučenin), různé vitamíny a minerální látky. Jirka (1990) k tomuto tématu upozorňuje, že farmakologické prostředky nesmí pro sportovce vybírat trenér, nýbrž výhradně a pouze odborně vzdělaný lékař.

2.4.2 Masáže

Masáže jsou jedním z nejstarších léčebných, rehabilitačních prostředků. Jedná se o procedury využívané především k upevnění fyzického i psychického zdraví, k osvěžení po fyzické, ale i psychické námaze, ke zlepšení výkonnosti (rovněž fyzické i psychické) a k celkovému posílení organismu. Pro zdokonalování a zregenerování jak mentální, tak fyzické stránky člověka rozlišujeme různé hmaty na různých místech těla a jim uzpůsobujeme také tlak. Základní masérské hmaty se dělí do šesti typů: **roztírání, tření, hnětení, tepání, chvění a pohyby v kloubech**. Roztírání spočívá v přípravě svalů a psychiky na následující masáž. Tření prokrvuje svrchní vrstvy svalokožní řasy, hnětení je stěžejní částí masáže. Jedná se o velmi účinný hmat zasahující do svaloviny a ovlivňující mízní i krevní oběh. Ve svalovině se díky hnětení zrychluje látková výměna a masírované svalstvo se buď uvolňuje, nebo povzbuzuje podle typu a tempa masáže. Tepání slouží k nabuzení svalstva. U relaxační masáže není vhodné je používat. Chvění napomáhá ke zpracování metabolitů v organismu a k dodatečné aktivizaci svalové hmoty. Pasivní pohyby v kloubech zlepšují mobilitu kloubních spojení (Riegerová, 2003).

Masáže mají několik stěžejních účinků: reflexní, biochemický a mechanický. **Reflexní účinek** – masáž dráždí receptory, z nichž se vzruchy přenášejí do centrální nervové soustavy (CNS) a dochází ke stimulaci reflexů v periferním nervstvu. Vzhledem k šíření vzruchů má masáž vliv i na okolní centra, která nejsou primárně

drážděna. Z hlediska masáže je vhodné chápat lidský organismus jako celek, neboť všechny části tohoto komplikovaného systému jsou propojeny (Jirka, 1990).

Biochemický účinek – Tkví v uvolňování látek histaminového charakteru ve správně masírovaných oblastech. Histaminy v podkoží způsobují rozšíření cév v kůži a podkoží, což má za (nejen vizuální) následek zarudnutí pokožky. Jako další látky se uvolňují acetylcholin a adrenalin (Riegerová, 2003).

Mechanický účinek – Spočívá v mechanickém vytlačování mízy a žilní krve do cest tělního oběhu, což podporuje látkovou výměnu, díky čemuž polevuje únava, snižuje se bolest a je navozován pocit odpočinutí organismu. Tento účinek vede k rychlejšímu zotavování (Pavlová, 1998).

2.4.3 Termoterapie

Při regeneraci a v regeneračních procedurách má okolní teplota svůj nezastupitelný význam. Běžně se zaobíráme teplotou vody během regenerace ve vodě, teplotou při masáži apod. Teplota je ovšem využívána také jako stěžejní faktor konkrétních regeneračních procedur. Jako dvě nejvýznamnější dále uvádíme saunování a kryoterapii, a to v jejich základní podobě. Kupříkladu sauna může mít dále několik typů (např. bylinná) a kryoterapie může být užívána pouze lokálně, např. zaměřená pouze na spasmy (lokální svalové ztuhliny) v krční oblasti. Termoterapii lze využít v rehabilitačních zařízeních i v domácích podmínkách (Petrofsky, Berk, Bains, 2013).

SAUNA

Jedná se o jednu z nejfrekventovaněji využívaných metod pro regeneraci. Saunou se rozumí soubor místností, kde se člověk střídavě prohřívá a ochlazuje. Kromě umývárny se sprchou, odpočívárny a ochlazovací místnosti je stěžejní prohřívací místnost se suchým prostředím a teplotou kolem 100 °C – tzv. prohřívárna, v níž dochází k prohřátí těla a intenzivnímu pocení (Fišerová a kolektiv, 2006).

Letošník (2005) upozorňuje, že lidé chodící do sauny musí mít na zřeteli, že zde mají relaxovat. Sauna má totiž navodit příjemné pocity a vjem celkového uvolnění. Vzhledem k míře pocení vstupuje jedinec do sauny umytý, osušený a pouze s osuškou, ručníkem či prostěradlem. Důležitým faktorem je dýchání, které má probíhat mělce, volně a pouze nosem. Ochlazovací část následně slouží k tomu, aby se tělesná teplota jedince snížila do normálu. Přínosem pravidelného a správně realizovaného saunování je zvýšení obsahu kyslíku v krvi, čistší pokožka, větší pružnost cév v kůži,

je povzbuzena funkce ledvin, ale také dochází k celkovému posílení imunity organismu, zlepšení krevního oběhu a docílí se významného psychického uvolnění.

KRYOTERAPIE

Kryoterapie se též nazývá kryosauna a je realizována v tzv. kryokomoře, kde je člověk vystaven teplotám v rozmezí -110 až -150 °C. K této fázi terapie se ovšem připravuje v předkomorách, kde se teploty pohybují mezi -10 až -60 °C. Tato terapie vždy musí probíhat pod dozorem odborného personálu. Jedinec vstupující do kryosauny je vybaven rukavicemi, čelenkou či čepicí, ústní rouškou a teplými návleky na nohou. Musí dýchat mělce, protože suchý, extrémně chladný vzduch v plicích výrazně nabývá na objemu. Je nutno nemít na sobě jakékoliv šperky, zjm. kovové. V kryokomoře byl měl jedinec setrvat zhruba 2 až 3 minuty, poté opět vstupuje do předkomor, z nichž se teprve vrací do teploty pokojové (Zeman, 2006).

2.4.4 Taping (tejping, tejpování)

Taping, jehož název je odvozen od anglického výrazu „páska“ – tedy *tape*, bývá zpravidla využíván k léčbě, ale je vhodný též k prevenci postižení pohybového aparátu. Taping se běžně používá jako doplňková nebo dočasná technika (Singh, 2019). Je metodou zpevňování či obvazování částí lidského těla, zjm. končetin, prodyšnými a propustnými lepicími páskami. Tyto pásky mají různou šířku, lze je nůžkami upravovat do požadovaného tvaru, jsou pružné a pevné zároveň. Jejich funkcí je jednak urychlení hojení při mírném dlouhodobém nadzvednutí svalů-kožní řasy a jednak zpevnění kloubů, vazů a šlach, eventuálně také svalů (Flandera, 2006).

Blahunka jmenuje pět základních pravidel nezbytných ke správnému provádění této techniky, přičemž dodává, že častým používáním tejpování se zvyšuje riziko oslabení svalové dynamické fixace:

- Nikdy netejpujeme na otevřenou ránu;
- Tejpujeme cíleně, podle přesně stanovené diagnózy;
- Nezačínáme tejpovat přímo v postižené oblasti, ale ve vzdálenějším ukotvujícím místě (tzn. tejpujeme-li konkrétní sval, tejp je kopíruje od začátku k úponu, nikoli vprostřed svalového břicha);
- Používáme co nejmenší potřebné množství pásky;

- Abychom předešli zhoršení cirkulace, neaplikujeme pásku ve více vrstvách cirkulárně a též sledujeme, zda na okrajích pásky nevznikají záhyby, které by vedly k otlakům (Blahunka, 2005).

2.5 Empirie kompenzačních cvičení

Bursová (2005) podotýká, že jako prostředek prevence a případně také odstranění svalového zkrácení jsou kompenzační cvičení. Tímto názvem se rozumí soubor cvičení, jaký by měl být ucelený a komplexní, přičemž cvičení samotná by měla být prováděna pravidelně. Pak se dosahuje kýženého výsledku, neboť vedou k obnově fyziologické délky zkrácených svalů a navrací sílu svalům ochablým. Výběr cviků by měl být individuálně zaměřen a realizaci kompenzačního cvičení by měla předcházet přesná diagnostika.

Čermák (2005) uvádí, že jako kompenzační – jinak též vyrovnávací – cvičení jsou označována taková, jejichž pomocí je možno cíleně působit na jednotlivé složky pohybového aparátu takovým způsobem, aby se zlepšily jejich funkční parametry (síla a souhra svalů, kloubní pohyblivost, napětí, nervosvalová koordinace, ale i charakter pohybových stereotypů). Zlepšením funkčních parametrů zároveň dojde k vyrovnání nepříznivých poměrů mezi funkční zdatností pohybového aparátu a jeho odolností vůči zatížení sportovním výkonem požadovanými nároky. Čermák (2005) též dodává, že kompenzační cvičení jsou nejúčinnějším prostředkem, jaký napomáhá vyrovnávat posturální vady i svalové dysbalance.

Hošková (2003) rozděluje kompenzační cvičení na tři typy, a to podle jejich převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát spolu s jejich specifickým zaměřením.

Konkrétně se jedná o následující typy:

- uvolňovací kompenzační cvičení;
- protahovací kompenzační cvičení;
- posilovací kompenzační cvičení.

Kubát (1993) definuje pravidla a zásady kompenzačních cvičení. Pořadí jednotlivých cvičení: uvolňovací cvičení předchází cvičení protahovacímu a posilovacímu (toto cvičení uvolní svalové napětí i ztuhlé klouby); protahovací cvičení je druhé v pořadí – jeho cílem je protáhnout zkrácené svaly; po protažení je teprve vhodné svalové skupiny posilovat. Kubát (1993) upozorňuje, že cvičení má význam pouze tehdy, je-li prováděno pravidelně, trvale a s určitou mírou úsilí. Autor také

stanovuje několik pravidel, jichž by se mělo při provádění kompenzačních cvičení dodržovat.

Pravidla kompenzačních cvičení dle Kubáta (1993):

- necvičit po jídle;
- ke cvičení přistupovat s pozitivitou, nenutit se, cvičit v příjemném prostředí;
- vykonávat pohyb šetrně, do hranice bolesti;
- necvičit křečovitě, nuceně;
- pohyb provádět co nejvíc plynule;
- uvědomovat si své pocity při cvičení;
- pohyb vždy koordinovat s dýcháním.

Severa (1993) tento seznam dále doplňuje:

- nacvičovat správná provedení jednotlivých cviků i základních pohybů;
- posilování svalů, které jsou ochablé;
- soustavné věnování pozornosti správnému držení těla.

2.5.1 Uvolňovací cvičení

Uvolňovací kompenzační cvičení jsou vždy směřována na určitý pohybový segment, určité kloubní spojení. Toto cvičení musí být prováděno lehce, zvolna a všemi směry, přičemž začíná pohyby malého rozsahu, jaké postupně přecházejí do krajních poloh. Současně musí být vynaloženo jen minimální svalové úsilí. Uvolňovací cvičení by mělo probíhat v opakováních pětkrát až desetkrát, jak uvádějí Dostálová a Mikláňková (2005).

Cílem uvolňovacích cvičení – jak uvádí Tlapák (2003) – je uvolnit ztuhlé klouby tím, že jsou postupně rozhýbávány a uvedeny do stavu mírného protažení. Při uvolňovacích kompenzačních cvičení dochází:

- ke střídání tahu a tlaku na kloubní spojení, tudíž i ke zlepšení prokrvení a látkové výměny v kloubních strukturách, jaké bývají zpravidla prokrveny jen velmi slabě;
- k prohřátí kloubu na základě jejich lepšího prokrvení, což pozitivně ovlivňuje mechanické vlastnosti kloubních pojiv;
- k podpoře tvorby synoviální tekutiny, díky čemuž je usnadněno tření v kloubech;
- k lepšímu toku informací periferním nervstvem až do CNS, neboť jsou drážděny proprioreceptory v oblastech kloubů, přičemž pohybování v kloubech různými směry napomáhá k uvědomění polohocitu;

- k nepřímému působení na svalové soustavy i jednotlivé svaly v okolí protahovaných kloubů;
- k rozvoji schopnosti lépe vyhledat polohu k následné tonizaci.

2.5.2 Protahovací cvičení – strečink

Strečink – konkrétně statické protahovací cvičení – je založen na setrvání v dosažené poloze protahovaného svalu po určitou dobu. Zitko (1998) uvádí, že strečink má své místo jednak před samotnou svalovou zátěží a jednak po zátěži. Avšak jeho nejvýznamnější funkce spočívá v rozvoji flexibility sportovce, což je důležitý faktor právě pro kompenzační cvičení. Strečink před cvičebním výkonem má za úkol připravit organismus na zátěž, čímž zároveň snižuje riziko vzniku úrazu. Strečink po výkonu zklidňuje organismus a má rovněž za cíl omezit rozvinutí bolestivých stavů nejvíce zatížených svalových skupin.

Stejskal (2004) definuje několik obecných principů pro správnou realizaci protahovacích cvičení:

- Před samotným protahováním je nutno zahřát svaly pohybem s nízkou intenzitou.
- Samotné protažení provádět pomalu, bez hmitání, bez pokusů protažení zvětšit.
- V krajní poloze při protažení nutno vytrvat od 10 do 30 vteřin.
- Je třeba vědomá snaha o snížení napětí v protahované svalové skupině.
- Protahování nesmí vyvolávat bolest. Je žádoucí pouze svalové napětí, přičemž nesmí být aktivován napínací reflex.
- Při protahování není možné zdržovat dech, což znamená, že cvičení musí být synchronizováno s dýcháním. (Uvolnění svalů se zvýší, pokud cvičící při protažení provede dvakrát až třikrát klidný nádech i následný výdech, poté se pomalu a zhluboka nadechne a v krajní poloze začne pomalu vydechovat.)
- Cvičící cviky několikrát opakuje, přičemž mezi nimi dělá přestávku o délce cca 10 až 15 vteřin.

2.5.3 Posilovací cvičení

Dle Tlapáka (2003) je účelem tohoto typu kompenzačního cvičení zvýšit funkční zdatnost u oslabených svalů, nebo u svalů náchylných právě k oslabení. Tlapák přitom jmenuje několik účinků pozitivního významu, jaké k tomuto typu cvičení přirozeně patří: prevence svalové atrofie, zvýšení klidového tonu a úprava tonické nerovnováhy v příslušné svalové skupině či pohybovém segmentu, zlepšení pevnosti kloubů i jejich stability, zlepšení postury dané části těla, zlepšení nitrosvalové koordinace – tedy

i odstranění funkčního útlumu svalu, který je oslabený a zlepšení schopnosti svalů pracovat ekonomicky po delší dobu, tudíž zlepšení svalové vytrvalosti.

Tlapák (2003) zdůrazňuje zohledňovat zejména v počátcích posilovacího cvičení svaly kolem páteře, aby nedošlo k vadám ve správném držení těla, jakož i k tomu, aby se projevil bolesti zádočných oblastí. Dle autora zde při nesprávném provádění cvičení může docházet i k tomu, že větší svaly kolem páteře přeberou funkce těch menších, které během posilovacích cvičení – zvláště pak v jejich počátcích – mohou ochabovat. Posilovací cvičení probíhá různými postupy, přičemž jeho základním rozdělením je **posilování dynamické** a **posilování statické**.

Autor taktéž uvádí základní pravidla posilovacích cvičení, a to bez ohledu na jejich dělení:

- před samotným posilováním provést uvolňovací a protahovací cviky;
- volit snadné a jednoduché cviky;
- posilování propojovat se správným dýcháním;
- posílení provádět s výdechem, což sníží nebezpečí zadržetí dechu;
- upozadovat statické cviky;
- upřednostňovat cviky dynamické;
- dbát na správnou techniku provedení pohybu;
- posilování provádět ve zkrácení, přiblížení úponů;
- zařazovat protahování posilované části těla po každé provedené posilovací sérii;
- aktivovat pouze oslabené svalové skupiny a jednotlivé svaly;
- hyperaktivní svaly ponechávat relaxované;
- asymetrická cvičení vždy provádět na obě strany vyváženě.

2.5.3.1 Statické a dynamické posilování

Statické posilování je prováděno na místě a je zaměřeno na získání co největší statické síly, pročež je vhodné pro silně oslabené svalové skupiny. Jeho základem jsou izometrické kontrakce svalů trvající vždy několik vteřin.

Dynamické posilování se dále dělí na rychlé a pomalé:

- **Rychlé dynamické posilování** je prováděno v sériích proti pružnému odporu a je zaměřeno na zlepšení vytrvalosti nebo výbušné síly.
- **Pomalé dynamické posilování** je prováděno zvolna vykonávanými a rovnoměrně rozloženými pohyby proti přirozenému pasivnímu (gravitačnímu) odporu. Tento způsob cvičení je nejvhodnější k posílení oslabených svalů.

2.6 Tanita MC-980

Oficiální stránky výrobce ve své české mutaci definují přístroj Tanita MC-980 MA Plus jako multifrekvenční analyzátor segmentálního složení lidského organismu, který umožňuje rychlé získání detailních informací o skutečném zdraví člověka a je vhodný zejména pro fitness konzultace.

Její vestavěný software na bázi operačního systému Microsoft Windows umožňuje vytvoření detailní analýzy probanda za necelou jednu minutu, přičemž vytváří i podrobný konzultační list, který ukazuje naměřené výsledné hodnoty probanda (např. bazální metabolismus, segmentální analýzu apod.) a to v jednoduše čitelném formátu.

Váha je metrologicky ověřitelná, a tudíž cejchuschopná. Celý přístroj Tanita MC-980 MA Plus, o prodejní hodnotě necelého půlmilionu korun českých, nabízí tato měření: celková hmotnost, Body Mass Index (BMI), množství tuku, netučnou hmotu, svalovou hmotu, index viscerálního tuku, celkový obsah vody v organismu s rozdělením na extracelulární a intracelulární vodu, kostní minerální hmotnost, bazální metabolismus, metabolický věk, fázový úhel a jiné další. Nosnost přístroje činí 300 kg a měří s přesností vážení 100 g.

Přístroj vyhovuje těmto schváleným normám:

- Zákon č. 89/2021 Sb. o zdravotních prostředcích;
- Nařízení vlády č. 326/2002 Sb. pro váhy s neautomatickou činností, třída III, úředně ověřená.

Přístroj Tanita MC-980 MA Plus (dále jen Tanita) přinesl pro realizaci studie velmi ceněná data. Nutno říci, že jeho efektivita přispěla jednak k celkově snadnému získání informací a jednak nepůsobila stres či obavy probandům, jejichž vyšetření navíc probíhalo poměrně rychle, což jistě ocenili i sami probandi a jejich rodiče.

3 Cíl, dílčí cíle, práce a vědecké otázky

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem předkládané diplomové práce je vytvoření souhrnu teoretických a praktických poznatků v rámci pohybové intervence s vlivem na svaly, které mají tendenci se zkracovat a návrh kompenzačních cvičení sestavených na jejich základě, které budou následně využity v tréninku fotbalistů mladších žáků.

3.2 Dílčí cíle

1. Sledování tělesného složení před a po intervenci.
2. Sledování zkrácených svalů před a po intervenci.
3. Sledování oslabených svalů před a po intervenci.

3.3 Vědecké otázky

1. Je možné vidět po 6 měsíční intervenci zlepšení?
2. Mají tendenci se zkracovat častěji svaly horní části těla než svaly v dolní části těla?

4 Metodika

4.1 Charakteristika probandů

Výzkumný vzorek tvořilo celkem 20 probandů ve věku 11–13 let. Probandi v rámci této předkládané práce jsou hráči fotbalu ročník 2010 - 3x, ročník 2011 - 11x a ročník 2012 - 6x. Probandi 3x týdně trénují + o víkendu mají zápas 1x. Jedenkrát za 14 dní trénink navíc. Jedná se například o jógu, atletický trénink, box, přátelský zápas atd.). Jednalo se o náhodně vybrané probandy, kteří v posledním roce neprodělali závažné ortopedické poranění kolenního kloubu dominantní i nedominantní končetiny, aktuálně nemají akutní poranění DKK a jsou v dobrém zdravotním stavu umožňujícím plnou fyzickou zátěž.

4.2 Sběr dat

Před samotným začátkem realizace byli všichni účastníci před zahájením měření poučeni o jeho průběhu a dobrovolně se tohoto výzkumu účastnili. Před zahájením šestiměsíční intervence na vyrovnání svalových dysbalancí u fotbalistů mladších žáků bylo realizováno vstupní vyšetření dle specifikovaných kritérií. Uskutečnilo se tak 20. srpna 2022, kdy bylo 20 mladších žáků aktivně hrajících fotbal podrobeno vyšetření na přístroji Tanita. Během tohoto vyšetření bylo u každého fotbalisty zjištěna tělesná hmotnost a výška. Hráči byli testováni v odpoledních hodinách před tréninkovou jednotkou podle předem stanoveného časového harmonogramu. Poslední soutěžní zápas odehráli asi 2-3 dny před testováním. Délka měření jednoho probanda trvala přibližně tři minuty.

Další kontrolní měření proběhlo 29. března 2023, díky kterému bylo poté možné obě měření porovnat a vyvodit závěry.

4.3 Metody zpracování dat

V rámci metody zpracování dat bylo svébytným úkolem bylo zjistit, nakolik je tato intervence u probandů užitečná, a to na základě statistických vyhodnocení s pomocí kontingenčních tabulek. Z naměřených dat byla provedena základní popisná charakteristika. Součástí bude také vizuální srovnání pomocí tabulek, eventuálně grafů.

Plánovaná intervence probíhala 2× týdně po dobu šesti měsíců – konkrétně od září 2022 do března 2023. Celkem 20 vybraných probandů z řad fotbalistů mladších žáků se zúčastnilo realizace intervencí prováděných dle Dostálové (2013).

V této kapitole bude upřesněna uplatněná diagnostika složení těla, vlastní podkapitola vymezí a popíše jednotlivé cviky zaměřené na zkrácení či ochabnutí konkrétních probíraných svalů. Dále se pozornost zaměří na způsoby vyhodnocení naměřených dat, načež bude popsáno vstupní vyšetření se všemi informačními aspekty. Stejně tak se pozornost zaměří na vyšetření výstupní, aby byla všechna data následně porovnána a vyhodnocena v diskusi. Ponejprv však budou popsány limity realizované studie, neboť celý proces šestiměsíční intervence u fotbalistů mladších žáků se neobešel bez komplikací.

4.3.1 Diagnostika složení těla s využitím bioimpedanční analýzy

Bioimpedanční analýza je neinvazivní metoda měření tělesného složení, jaká sleduje veškeré potřebné parametry složení těla, kupříkladu hmotnost tělesného tuku či procento jeho zastoupení v organismu, procento či hmotnost vody v organismu, segmentální tělesná analýza, viscerální tuk a další.

Tato diagnostika probíhala na přístroji Tanita Mc-980 (vizte oddíl 2.6), přičemž funkční jednotkou, kde byly realizovány potřebné diagnostické služby, byla Zátěžová laboratoř Agel Sport Clinic.²

Základními funkcemi prováděnými při tomto způsobu diagnostiky jsou: zjištění tělesné hmotnosti, zjištění procenta a hmotnosti tělesného tuku, definování beztukové hmoty, určení procenta a hmotnosti vody v těle, určení svalové hmoty (včetně vnitřních orgánů), hodnocení somatotypu, definování viscerálního tuku (tj. tuku v dutině břišní), hodnocení zdravé úrovně tuku včetně viscerálního, výpočet bazálního metabolismu a mnohé další.

Stěžejními faktory pro plánovanou analýzu byly následující hodnoty:

- **Procento tělesného tuku** – měřeno nejpřesnější dostupnou metodou BIA (tj. bioimpedanční analýza, která probíhá umístěním elektrod v dotykových bodech, skrze které je do těla vyslán slabý, neškodný, elektrický impulz, jaký prochází svalstvem rychleji než tukovými vrstvami.
- **Množství svalové hmoty** – tj. hmotnost příčně-pruhovaných i hladkých svalů, a to včetně vody v nich obsažené.

² Centrum sportovní a preventivní medicíny (agel.cz)

- **BMI (Body Mass Index)** – hodnota pro hodnocení hmotnosti získaná podle vzorce: tělesná váha (v kilogramech) / 2. mocnina tělesné výšky (v metrech).

Uvedené hodnoty byly zjišťovány u všech dvaceti probandů jednak na začátku (v rámci vstupního vyšetření) a jednak na konci (v rámci vyšetření výstupního), aby je bylo možno statisticky porovnat.

4.3.2 Hodnocení sledovaných svalů a svalových skupin

Dále se hodnocení vlivu šestiměsíční intervence na vyrovnání svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků soustředilo na hodnocení sledovaných svalů a svalových skupin, přičemž bylo posuzováno jejich zkrácení či oslabení vzhledem k normě, ale také hodnocení jejich kvality (to konkrétně u *mm. rectus abdominis*) a hodnocení stereotypu – substituční vs. normální (to konkrétně u *mm. glutei* a *mm. flexores nuchae*). Vyšetření samozřejmě probíhalo na obou stranách těla probandů.

4.4 Vyšetření svalových dysbalancí – organizace sběru dat

Kromě využití měřicího přístroje Tanita bylo realizováno vyšetření hodnotící svalové zkrácení, nebo svalové ochabnutí ve srovnání se stanovenými normami. U flexorů krku a hýžd'ových svalů je hodnocen také typ stereotypu – normální, nebo substituční. Posuzované svalové skupiny byly hodnoceny dle přístupů již popsanych v teoretické části. Jejich shrnutí nabízí následující výčet.

1. **mm. flexores genu** (flexory kolenního kloubu):

- Proband si lehne na vyšetřovací stůl, netestovanou dolní končetinu pokrčí a chodidlo opře o desku stolu. Paže jsou volně podél těla. Posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev testované osoby. Posuzovatel provede pasivně flexi testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu.
- Norma:** Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je 90° a více.
- Zkrácení:** Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je menší než 90°.

2. **m. iliopsoas** (bedrokyčlostehenní sval):

- Proband si lehne na vyšetřovací stůl, netestovanou dolní končetinu skrčí přednožmo, rukama přitáhne k hrudníku. Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně

přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k antevertzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

- b. **Norma:** Stehno míří mírně šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu nebo je v horizontále, v rovnoběžném postavení s hranou vyšetřovacího stolu a posuzovatel je schopen mírným tlakem na dolní část stehna stlačit pod horizontálu.
- c. **Zkrácení:** Kyčelní kloub je v lehkém flexním postavení, stehno směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu. Posuzovatel nemůže mírným tlakem na dolní část stehna dosáhnout horizontálního postavení stehna, aniž by současně nedošlo k propnutí v oblasti bederní části páteře.

3. **m. rectus femoris** (přímý sval stehenní):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací stůl, netestovanou dolní končetinu skrčí přednožmo, rukama přitáhne k hrudníku. Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k antevertzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.
- b. **Norma:** Běrec relaxované dolní končetiny visí kolmo k zemi. Posuzovatel je schopen jej mírným tlakem na dolní část bérce stlačit za pomyslnou kolmici.
- c. **Zkrácení:** Běrec trčí šikmo vpřed. Posuzovatel není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmého postavení, aniž by současně nedošlo ke kompenzační flexi (ohnutí) v kyčelním kloubu.

4. **m. tensor fasciae latae** (napínač povázky stehenní):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací stůl, netestovanou dolní končetinu skrčí přednožmo, rukama přitáhne k hrudníku. Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k antevertzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu a stehna.

- b. **Norma:** Kolenní kloub i stehno směřují rovně vpřed, v ose dolní končetiny.
- c. **Zkrácení:** Stehno je v mírné abdukci, směřuje zevně, kolenní kloub směřuje do strany (rovněž špička směřuje zevně) a na zevní straně stehna je zřetelně vidět výrazná prohlubeň.

5. **m. pectoralis major** (velký sval prsní):

- a. Proband si lehne na okraj vyšetřovacího stolu, dolní končetiny pokrčí a chodidla opře o desku stolu. Vyšetřovanou horní končetinu vzpaží zevnitř, netestovanou horní končetinu položí volně podél těla. Ramenní kloub vyšetřované horní končetiny musí být mimo plochu vyšetřovacího stolu. Posuzovatel diagonálně fixuje svým předloktím hrudní koš testované osoby u vyšetřovacího stolu a druhou rukou vyvíjí mírný tlak na distální část kosti pažní. Sleduje polohu paže a hodnotí stav svalů.
- b. **Norma:** Paže klesne do horizontály. Posuzovatel je schopen mírným tlakem na distální část kosti pažní částečně zvětšit rozsah pohybu tak, aby paže směřovala mírně šikmo dolů pod úroveň vyšetřovacího stolu.
- c. **Zkrácení:** Paže směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu.

6. **m. trapezius** (sval trapézový):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací lavici a chodidla si opře o desku stolu. Paže jsou volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provede za pomoci posuzovatele v maximálním rozsahu úklon hlavy na nevyšetřovanou stranu těla (šetrně). Posuzovatel sleduje rozsah pohybu a jeho provedení.
- b. **Norma:** Úklon hlavy je proveden v rozsahu 35° a více od středové osy těla.
- c. **Zkrácení:** Úklon hlavy je proveden v rozsahu menším než 35° od středové osy těla.

7. **m. triceps surae** (trojhlavý sval lýtkový):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací stůl. Paže jsou volně podél těla. Dolní poloviny bérců jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Posuzovatel uchopí chodidlo vyšetřované končetiny tak, že si vloží patu chodidla do své dlaně (dlaň a předloktí posuzovatele i bérec vyšetřované osoby musejí být ve vodorovném postavení). Prsty druhé ruky jsou položeny na nártu, palec je opřen podél zevní hrany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu. Posuzovatel táhne za patu distálním směrem a sleduje rozsah pohybu v hlezenním kloubu.

- b. **Norma:** Rozsah pohybu v hlezenním kloubu je 90° a více.
- c. **Zkrácení:** V hlezenním kloubu nelze dosáhnout 90° postavení.

8. **m. erector spinae** (vzpřimovač trupu):

- a. Proband sedí na židli a má chodidla opřená o podložku. Paže jsou volně položeny na stehnech. V kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech je 90°. Stehna spočívají celou plochou na židli. Vyšetřovaná osoba provede pomalým plynulým pohybem hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Pohyb je zahájen obloukovitým předklonem hlavy a dále trup roluje obratel po obratli. Paže jsou volně podél těla. Předklon je potřeba ukončit v okamžiku souhybu pánve. Posuzovatel fixuje pánev vyšetřované osoby za lopaty kostí kyčelních tak, aby nedocházelo k anteverzi pánve, a sleduje, zda se při předklonu páteř plynule rozvíjí do oblouku.
- b. **Norma:** Předklon je proveden postupným rozvíjením páteře ve všech segmentech, obratel za obratlem. Páteř je plynule zakřivená od krčních obratlů až k hornímu okraji pánve a vzdálenost mezi čelem a stehny není větší než 10 cm.
- c. **Zkrácení:** Vzdálenost mezi čelem a stehny je větší než 10 cm. Páteř není plynule zakřivená, v některých segmentech se vyskytují zřetelné oploštělé úseky. Především v oblasti bederní páteře bývá často nalezen vyšší svalový tonus, bederní část je ztuhlá a méně pohyblivá, tedy oploštělá. Kompenzačně většinou dochází ke zvýšené kyfotizaci – ohnutí v hrudním úseku páteře. Při vyšetření je třeba zohlednit i proporčnost jedince, tedy poměr délky trupu k délce končetin.

9. **m. quadratus lumborum** (čtyřhranný sval bederní):

- a. Proband se postaví, ruce má podél těla. Je uvolněný. Následně provede hluboký úklon trupu do boku. Posuzovatel kontroluje délku úklonu a správné provedení. Přitom zohledňuje antropometrické vlastnosti každého probanda individuálně. Na základě těchto aspektů vyhodnotí normu, nebo zkrácení.

10. **mm. flexores nuchae** (flexory krku):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací stůl, dolní končetiny pokrčí a chodidla si opře o desku stolu. Paže má volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provede pomalu a plynule flexi hlavy a krku v maximálním rozsahu. Posuzovatel sleduje provedení pohybu a výdrž v tomto pohybu po dobu 10 vteřin.

- b. Cílem je vyhodnocení, zda je u probanda uplatněn substituční, nebo normální stereotyp.

11. **mm. glutei** (svaly hýžděové):

- a. Proband si lehne na břicho na vyšetřovací stůl, čelo si opře o desku stolu a paže má volně podél těla. Špičky chodidel jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Následně provede pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinou extenzi v kyčelním kloubu v rozsahu do 10° od desky vyšetřovacího stolu.
- b. Cílem je taktéž vyhodnocení, zda je u probanda uplatněn substituční, nebo normální stereotyp.

12. **mm. rectus abdominis** (přímý sval břišní):

- a. Proband si lehne na vyšetřovací stůl a dolní končetiny pokrčí. Chodidla opře o desku stolu a paže jsou přichycené za hlavou. Následně provede flexi trupu. Předklon je třeba provádět tahem břišních svalů, pomalým a plynulým pohybem s vyloučením švihu. Pohyb musí být ukončen v okamžiku souhybu pánve, tedy v momentě, kdy se horní okraj pánve začne zvedat od desky vyšetřovacího stolu.
- b. Posuzovatel sleduje provedení pohybu, přičemž hodnotí kvalitu vyšetřovaného svalstva na stupnici od 1 (vysoká kvalita) do 5 (velmi nízká kvalita).

13. **mm. fixatores scapulae inferiores** (dolní fixátory lopatek)

- a. Proband provede vzpor ležmo, přičemž jeho prsty směřují vpřed. Nutno dodat, že základní poloha je určena pro fyzicky zdatné jedince. Obdobou pro jedince s menším rozvojem svalové hmoty v oblasti horních končetin je vzpor klečmo, bérce zkřížmo šikmo vzhůru, přičemž prsty rukou rovněž směřují vpřed.
- b. Posuzovatel sleduje jmenované svalové skupiny a hodnotí buď jejich oslabení, nebo normu.

Posuzovatel musí rovněž vnímat a hodnotit další aspekty sledované během vyšetření svalových dysbalancí: zda jsou hlava, trup i stehna v jedné rovině, zda se dlaně opírají o podložku ve vzdálenosti odpovídající šířce ramen, zda je vyšetřovaná osoba schopna provést klik a jak probíhá celkové provedení daného pohybu.

4.5 Pohybový intervenční program

Na základě pohybového intervenčního programu byly sestaveny baterie protahovacích a posilovacích cviků, které byly realizovány na základě odborníky definovaného standardu průběhu kompenzačních cvičení, tedy v pořadí: uvolňování – protahování – posilování.

Následující cviky jsou rozděleny podle jednotlivých svalů a svalových skupin, na které se dané kompenzační cviky soustředily. Celkem bylo realizováno 21 cviků, a to vždy 2× týdně, během intervenční doby zaměřené na svalové dysbalance u fotbalistů z řad mladších žáků.

4.5.1 Cviky pro mm. *flexores genu*

Pro intervenci bylo vybráno celkem pět cviků zaměřených na flexory kolenního kloubu. Všechny dále uvedené cviky vycházejí z publikace *Zdravotní tělesná výchova* od Dostálové (2013).

Cvik č. 1

Začíná v sedu skrčmo přednoženém levou dolní končetinou, přičemž bérce pravé dolní končetiny směřuje dovnitř.

Následně je proveden hluboký předklon, avšak levá dolní končetina musí být po celou dobu pohybu propnuta.

Cvik musí být prováděn symetricky, tudíž k levé i k pravé dolní končetině. Tento cvik slouží také k protažení vzpřimovače trupu.

Cvik č. 2

Začíná ve stoji zkřížmo.

Následuje provedení hlubokého předklonu, které však není rychlé. Probíhá postupně, kdy se páteř téměř roluje, obratel za obratlem. Úkolem probanda při tomto cviku je uchopit lýtka dlaněmi a zvolna přitáhnout svůj trup ke kolenům.

Návrat do původní pozice probíhá postupně a bez záklonu hlavy. Rychlost pohybu je taková, aby nevedla k ortostatickému kolapsu, tedy projevu náhlé tělesné slabosti vzniklé důsledkem změny polohy, kdy se jedinec příliš rychle dostane z hlubokého předklonu do stoje.

Dolní končetiny jsou propnuty po celou dobu vykonávání tohoto cviku, který je zaměřen rovněž na protažení trojhlavého lýtkového svalu a vzpřimovače trupu. I tento cvik musí být realizován s ohledem na symetričnost celé intervence.

Cvik č. 3

Cvik začíná vsedě, s nataženými končetinami bez pokrčení kolenou.

Proband následně provede rovný předklon, přičemž dlaně sune po podložce směrem ke kotníkům. Končetiny musí být po celou dobu cviku náležitě propnuty.

Pokud proband při výkonu cviku předkloní hlavu, dochází také k protažení vzpřimovače trupu.

Cvik č. 4

Cvik začíná v kleku přednožené levou končetinou, přičemž pata této končetiny spočívá na podložce.

Proband provede hluboký předklon, přičemž dlaně položí na podložku, lokty jsou volně. Levá dolní končetina je po celý průběh tohoto cviku propnutá. Během cviku by nemělo dojít k rotaci *pelvis*.

Dojde-li v poslední fázi cviku, tj. v předklonu, k protažení špičky v bérce, protáhne se taktéž lýtkový sval. Tento cvik slouží zároveň k protažení vzpřimovače trupu.

Cvik č. 5

Začíná ve vzporu dřepmo, z něhož se provádí vzpor stojmo.

Aby nedošlo k přetížení některých svalových soustav, vrací se proband do stoje opět přes vzpor dřepmo.

Tímto cvikem se protahují trojhlavý sval lýtkový a vzpřimovač trupu.

4.5.2 Cviky pro *m. iliopsoas* a *m. rectus femoris*

Cviky pro baterii šestiměsíční intervence na vyrovnání svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků byly pro bedro-kyčlo-stehenní sval vybrány celkem tři, přičemž všechny korespondují s cviky pro protažení přímého svalu stehenního.

Cvik č. 1

Cvik začíná v lehu na břiše, kdy proband přinožmo skrčí levou nohu a levou rukou uchopí její špičku, aby ji následně přitáhl k hýždí a současně zvedl koleno pokrčené končetiny nad podložku. Čelo probanda se po celou dobu cviku opírá o hřbet pravé ruky.

Proband se nesmí prohýbat v zádech, koleno se zvedá výhradně kolmo vzhůru – v žádném případě nesmí dojít k unožení. Cvik je samozřejmě prováděn na obě strany.

Cvik č. 2

Tento cvik začíná v základní poloze kleku vysokého, přičemž levá dolní končetina ne protažena dopředu a chodidlem spočívá na podložce.

Následuje protlačení přenosem pánve vpřed s pokrčením levé končetiny a dlaněmi natažených paží opřenými o podložku. Hlava, trup a stehno pravé dolní končetiny poté spočívají v jedné přímce.

Cvik se provádí na obě strany a proband se při něm nesmí prohýbat v bedrech.

Cvik č. 3

Výchozí polohou je leh, při němž je pravá dolní končetina pokrčena pod tělem a horní část těla se opírá o podložku předloktími.

Proband uchopí levou rukou levý nárt a ve výchozí poloze se snaží přitáhnout chodidlo levé nohy k levé hýždi. Pánev zůstává po celou dobu pohybu v blízkosti chodidla a nezvedá se, hlava je v prodloužení trupu, proband se neprohýbá v bedrech.

Cvik je prováděn symetricky u obou končetin, avšak jeho provedení není doporučováno při problémech s kolenními klouby.

4.5.3 Cviky pro *m. tensor fasciae latae*

Cviky pro napínač stehenní povázky byly stanoveny celkem čtyři, přičemž všechny vycházejí z Dostálové (2013).

Cvik č. 1

Začíná v pozici lehu roznožného pokrčmo.

Proband následně tlačí pravé koleno dovnitř směrem k podložce, aniž by se jeho chodidlo přestalo dotýkat podložky. Pánev působí protipohyb, avšak nesmí dojít k prohnutí v bedrech,

Cvik č. 2

Tento cvik začíná ve vzporu sedmo, který je zkřížen levou dolní končetinou skrčmo přes pravou.

Proband zvolna vykoná pohyb otočení trupu vlevo, čímž zaujme výslednou polohu. Protažení je dosaženo tlakem lokte pravé paže do levého kolene. Pokud je otočení trupu větší, jsou dominantně protahovány rovněž rotátory trupu.

Cvik č. 3

Ve výchozí poloze proband leží na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Přičemž levá noha je překřížená přes pravou tak, že se levé lýtko dotýká pravého kolene.

Proband následně provede pohyb, kdy lýtkem levé končetiny táhne pravé koleno k podložce, směrem dovnitř.

Je velmi důležité, aby nedocházelo k prohýbání pánve. Pánev musí být v protipohybu.

Cvik č. 4

Tento cvik začíná v sedu skrčmo přednoženém pravou nohou, přičemž bérce pokrčené nohy je vůči natažené noze kolmo.

Proband následně musí přitahovat chodidlo a koleno pokrčené končetiny k hrudníku.

Cvik musí být prováděn vyváženě na obě strany, avšak není vhodný pro osoby, které mají problémy s kyčelními a kolenními klouby.

4.5.4 Cvik pro *m. pectoris major*

Pro velký sval prsní byl stanoven pouze jeden cvik. I tento vychází z Dostálové (2013). Výchozí pozicí je spor ležmo s koleny a bérce položenými na podložce.

Proband následně prohne hrudník tak, aby byly paže v prodloužení trupu. Nesmí docházet k dosedání hýždí na paty, ani k prohýbání v bederní oblasti. Během cviku je nutno dbát na správnou polohu paží a umístění dlaní na podložce ve stejném rozestupu, jaká je vzdálenost ramen.

Tento cvik není vhodný pro osoby, u nichž se vyznačuje hypermobilita ramenních kloubů.

4.5.5 Cvik pro *m. trapezius*

Pro trapézový sval byl rovněž vybrán pouze jeden cvik. Proband ho začíná v lehu skrčmo s chodidly položenými na podložce. Ruce křížmo, dlaněmi v týlu.

Cvik se provádí pokrčením vzpažmo zevnitř, přičemž předloktí směřuje dovnitř, ruce jsou v týlu. Proband provede předklon hlavy, kdy lokty směřují vpřed a brada směřuje ho hrdelní jamky. Samotný předklon je nutno provést tak, aby brada opisovala oblouk a přibližovala se k hrdelní jamce.

Během cviku je nutno vyvarovat se předsunu brady, při jakém by byl celý pohyb zahájen vysunutím brady vpřed.

Tento cvik zároveň protahuje svalstvo v oblasti šíje.

4.5.6 Cvik pro *m. triceps surae*

Výchozí polohou je stoj se zanoženou končetinou. Těžiště spočívá na končetině přednožené, zatímco předloktí se opírají o stěnu. Hlava, trup i hýždě jsou v jedné přímce. Špičky směřují vpřed.

Cvik se provádí položením paty zanožené končetiny na podložku. Při tomto cviku se proband nesmí prohýbat v bedrech.

4.5.7 *M. erector spinae* a jeho zohlednění během intervence

Při kontrole pohyblivosti vzpřimovače trupu bylo prokázáno, že všichni probandi jsou v normě, co se týče zkrácení tohoto svalu. Všichni probandi dovedli udělat postupnou flexi trupu v adekvátním rozsahu bez zkrácení kterékoliv zádové části.

4.5.8 Cvik pro *m. quadratus lumborum*

Cvikem pro čtyřhranný sval bederní je lateroflexe trupu.

Proband začíná ve výchozí pozici stoje rozkročného, načež provede úklonu do strany umocněnou pohybem paže protilehlé ke straně úklony. Paže na straně úkoly se přimyká k trupu, potažmo ke stehnu. Proband se při cviku nezaklání, nepředklání, ani nevytáčí boky.

Signifikantní chybou je vychýlení pánve, předklon či záklon.

4.5.9 *Mm. flexores nuchae* a *mm. glutei* a jejich zohlednění během intervence

U flexorů krku a hýžděových svalů bylo zjišťováno, o jaký stereotyp se jedná, zda o normální, nebo o substituční. Během samotného vyšetření se ukázalo, že flexory krku i hýžděové svaly jsou u všech probandů v mezích normy.

4.5.10 Cviky pro *mm. rectus abdominis*

Pro přímé břišní svaly byly dle Dostálové (2013) stanoveny celkem dva cviky zaměřené na zlepšení kvality těchto svalů, které byly následně hodnoceny školským způsobem známkování.

Cvik č. 1

Proband začíná ve výchozí pozici v lehu pokrčmo, kdy jeho stehna a bérce svírají úhel 90°. Proband musí předpažit poníž, aby se dlaně jeho natažených rukou nacházely těsně nad pokrčenými koleny.

Při samotném výkonu cviku proband s výdechem zvolna zvedne trup od podložky tahem. Jeho pohyb je zahájen přitažením brady do hrdelní jamky, přičemž páteř se postupně, obratel po obratli, zvedá od podložky.

Při předklonu hlavy nesmí docházet k předsunutí brady, kdy by se brada sunula rovně vpřed. Taktéž nesmí být samotný pohyb prováděn švihem trupu.

Dýchání při tomto cviku by mělo být plynulé. Je možné měnit polohu horních končetin v závislosti na silových schopnostech břišního svalstva každého probanda.

Cvik č. 2

Ve výchozí poloze je proband v lehu pokrčmo, dlaně i chodidla spočívají na podložce.

Následně proband s výdechem oploští břišní stěnu a přitahuje stehna k hrudníku. Tento pohyb provádí tahem, velmi pomalu.

Při tomto cviku je zároveň aktivován též bedro-kyčlo-stehenní sval.

4.5.11 Cviky pro *ficatores scapulae inferiores*

Vzhledem k tendencím ochabování dolních fixátorů lopatek byly do baterie cviků pro šestiměsíční intervenci zařazeny tři cviky pro tuto problémovou svalovou skupinu.

Cvik č. 1

Výchozí polohou je vzpor klečmo, kdy jsou dlaně probanda vytočeny mírně dovnitř, bérce jsou šikmo vzhůru.

Proband následně provede klik klečmo, a to s nádechem. Hlava spočívá v prodloužení trupu. Nutno dodat, že při tomto cviku nesmí docházet ke zvýšenému prohnutí páteře v bederní oblasti.

Tento cvik zároveň posiluje svaly paží a svalstvo pletence ramenního kloubu.

Cvik č. 2

Výchozí pozicí pro tento cvik je leh na břicho. Nohy jsou volně natažené, paže jsou pokrčeny v loktech, přičemž předloktí směřují rovnoběžně s osou těla a dlaně se nacházejí v úrovni temene, ačkoliv jsou také volně položeny na podložce. Hlava je o podložku opřena čelem.

Náplní cviku je zvednutí paží nad podložku ve spojení s nádechem.

Cvik č. 3

Výchozí pozice třetího cviku je totožná s výchozí pozicí druhého cviku, avšak paže spočívají volně na podložce rozpažení. Prsty na ruce směřují do stran.

Úkolem probanda je s nádechem upažit vzad, aby dlaně zvedly nad podložku na výšku ležícího trupu.

4.5.12 Počet cviků pro jednotlivé partie

Následující tabulka uvádí seznam procvičovaných svalů a počet k nim přiřazených cviků, aby bylo možno přehledně poukázat na podílové zastoupení cviků jednotlivých svalových skupin či konkrétních svalů v komplexním systému šestiměsíční intervence na vyrovnaní svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků.

Tabulka 1. Počty cviků pro jednotlivé partie (zdroj: vlastní zpracování)

Konkrétní svalová skupina/sval	Počet jednotlivých cviků
mm. flexores genu (flexory kolenního kloubu)	5
m. rectus femoris (přímý sval stehenní)	3
m. tensor fasciae latae (napínač povázky stehenní)	4
m. pectoris major (velký sval prsní)	1
m. trapezius (sval trapézový)	1
m. triceps surae (trojhlavý sval lýtkový)	1
m. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní)	1
mm. rectus abdominis (přímý sval břišní)	2
ficatores scapulae inferiores (dolní fixátory lopatek)	3
Počet cviků celkem...	21

5 Výsledky

Fotbalisté byli posouzeni z hlediska sledovaných svalových skupin a jednotlivých svalů. Pozornost byla věnována zkrácení konkrétních svalových skupin a jednotlivých svalů (konkrétně flexorům kolenního kloubu, bedro-kyčlo-stehennímu svalu, přímému svalu stehennímu, velkému prsnímu svalu, svalu trapézovému, trojhlavému lýtkovému svalu, vzpřimovači trupu a čtyřhrannému bedernímu svalu). Dále se pozornost zaměřila na ochabnutí dolních fixátorů lopatek, na posouzení stereotypu – normální a substituční – u flexorů krku a hýžd'ových svalů a také na zhodnocení kvality přímých svalů břišních, kdy známka 1 znamená kvalitu vysokou, zatímco známka 5 znamená kvalitu nízkou.

5.1 Somatometrické parametry před a po intervenci

Průměrná hmotnost probandů při vstupní prohlídce je 36,88 kg a hmotnost probandů při výstupní prohlídce je 39,25 kg, což relativně odpovídá výsledkům podobných průměrných hodnotách stanovených Machovou (2005), které jsou uvedené v tabulce 3 a kde je uvedena průměrná hmotnost 38,0 kg u 11letých chlapců.

Průměrná vstupní výška probandů je 146,75 cm a průměrná výstupní výška probandů 149,35 cm, kdy jsme opět v průměru dle Machové (2005), který činí 146 cm.

Výsledné hodnoty přisuzují pubertě, kdy dochází k růstovému spurtu a tím pádem vznikají odchylky jak směrem nahoru, tak i dolů.

Tabulka 2: Srovnání hodnot kvalitativních znaků (zdroj: vlastní zpracování)

Proband	Hmotnost v kg		Výška v cm	
	vstupní	výstupní	vstupní	výstupní
1	38,6	40,2	150	152
2	35,4	36,9	151	155
3	40,3	42,9	152	155
4	41,2	43,6	157	160
5	29,8	29,8	138	140
6	39,6	43	149	150
7	36	38,3	142	146
8	35,2	37,1	144	147
9	40,9	44,1	147	150
10	45,9	47,7	153	156
11	35,3	36,7	147	149
12	39,3	42	155	158
13	37,8	42,6	139	141
14	26	28,8	138	141
15	35,9	37	150	153
16	30,3	32,6	141	142

17	32,9	35,7	133	135
18	44,2	46,9	154	157
19	37,1	38	144	145
20	35,9	41,1	151	155
Průměr	36,9	39,2	147	149

Tabulka 3: Průměrná tělesná výška a hmotnost v 10 až 15 letech (upraveno dle Machová, 2005)

Věk (roky)	Výška (cm)		Hmotnost (kg)	
	chlapci	dívky	chlapci	dívky
10	140,9	141,0	34,2	33,9
11	146,0	147,0	38,0	38,0
12	151,7	153,4	42,2	43,1
13	158,2	159,0	47,4	48,5
14	165,6	163,0	53,8	52,6
15	172,1	162,3	59,9	55,3

V tabulce 3 vidíme hodnoty tělesné výšky a hmotnosti pro věk 10–15 let.

5.2 Tělesné složení před a po intervenci

5.2.1 TUK, SVALOVÁ HMOTA A BMI – VSTUPNÍ

Tuková a svalová komponenta byla měřena na přístroji Tanita. Shrnutí všech naměřených hodnot poskytuje následující tabulka.

Je zapotřebí doplnit, že množství tuku je uváděno v procentech, přičemž normou pro podíl tuku v organismu je 13,0 – 22,0 %. Svalová hmota je rovněž udávána v procentech, přičemž její průměrné hodnoty se pohybují od 30,0 do 36,9 kilogramů ve věkové skupině mladších žáků. Norma hodnoty BMI se pohybuje od 14,4 do 20,2 jednotek.

Následující tabulka nabízí nejen shrnutí všech naměřených hodnot získaných probandů, ale také grafické znázornění toho, zda se hodnoty pohybují v normě, zda jsou na škále pod normou, nebo se nacházejí nad normou. Hodnoty nad normou budou označeny červeně, hodnoty pod normou modře. Hodnoty v mezích normy budou v následující tabulce značeny zeleně.

Tabulka 4: Vstupní: svalová a tuková komponenta (zdroj: vlastní zpracování)

Proband	Tuk v %	Svalová hmota v %	BMI
1	19,2	77,72	17,2
2	17,3	79,38	15,5
3	22,1	75,19	17,4
4	15,8	81,07	16,7
5	17,3	79,87	15,6
6	17,5	80,30	17,8
7	15,7	81,11	17,9
8	15,6	81,25	17,0
9	20,4	76,28	18,9
10	27,6	63,93	19,6
11	17,2	79,60	16,3
12	17,4	79,39	16,4
13	26,9	70,37	19,6
14	16,2	81,15	13,7
15	20,8	76,32	16,0
16	16,4	80,53	15,2
17	21,2	75,99	18,6
18	21,6	75,11	18,6
19	18,5	78,44	17,9
20	17,3	78,55	15,7
Průměr	19,1	77,58	17,1

Shrnutí měření získaných hodnot ukázalo, že pouze dva hráči mají nadměrné množství tuku, zatímco větší část celého počtu probandů má svalovou hmotu pod normou. Tento aspekt však může souviset se sportovní náplní, jíž se věnuje právě konkrétní typ sportovců. Specifickou informací a v jisté podobě hapaxem bylo zjištění, že právě jeden proband z řad fotbalistů mladších žáků má BMI hodnotu pod normou.

Už samo toto zjišťování pomocí přístroje Tanita přineslo mnoho podnětů, jaké by jistě bylo možno využít v dalších výzkumech, avšak nebylo možno je obsáhnout, ba ani tematicky uchopit v tomto textu.

Získaná data byla následně pořízena ještě jednou, a to na konci šestiměsíčního období. Oba soubory dat budou následně porovnány a rozebrány v závěrečném vyhodnocení a diskusi.

5.2.2 TUK, SVALOVÁ HMOTA A BMI – VÝSTUPNÍ

Tuková a svalová komponenta byla opět měřena pomocí přístroje Tanita, přičemž měření se zaměřovalo na totožné hodnoty jako při vyšetření vstupním – podíl tuku v organismu, podíl svalové hmoty a hodnota BMI u každého z dvaceti probandů.

Naměřené údaje opět a podle téhož klíče (norma zeleně, údaje nad normou červeně, údaje pod normou modře) shrnuje následující tabulka.

Tabulka 5: Výstupní: svalová a tuková komponenta (zdroj: vlastní zpracování)

Proband	Tuk v %	Svalová hmota v %	BMI
1	18,2	78,61	17,4
2	15,8	81,03	15,4
3	22,4	74,59	17,9
4	15,0	81,42	17,0
5	16,6	80,54	15,2
6	18,0	78,84	19,1
7	15,4	81,72	18,0
8	16,2	80,32	17,2
9	20,5	76,19	19,6
10	23,7	73,58	19,6
11	17,6	79,29	16,5
12	16,8	79,76	16,8
13	29,8	67,61	21,4
14	16,4	80,90	14,5
15	18,0	78,65	15,8
16	18,9	78,53	16,2
17	22,2	75,07	19,6
18	21,9	75,05	19,0
19	18,2	78,68	18,1
20	17,9	78,83	17,1
Průměr	19,0	77,96	17,6

Výstupní měření ukázala, že u probandů došlo k výraznému nárůstu svalové hmoty, ale i tuku, zatímco hodnoty BMI zůstaly přibližně stejné. Nadnormální množství tuku se projevilo u dalších dvou probandů. Naproti tomu nárůst svalové hmoty se projevil u všech dvaceti probandů, a to v rámci minimálně jednoho kilogramu. Výjimkou byl pouze proband číslo 5, který se dlouhodobě potýkal se zraněním, tudíž se nemohl plně účastnit ani intervence na vyrovnaní svalových dysbalancí, ani samotných tréninků.

Hodnoty BMI se udržely v normálu. Proband číslo 14, jehož hodnota BMI byla původně při vstupním vyšetření pod úrovní normální hladiny BMI, se svou naměřenou hodnotou dokonce přesunul do stanovené normy.

5.3 Zkrácené svaly před a po intervenci

5.3.1 SITUACE ZKRÁCENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VSTUPNÍ

Dle vypracované a již popsané metodiky proběhlo u fotbalistů mladších žáků vyhodnocení zkoumaných svalových skupin a jednotlivých svalů.

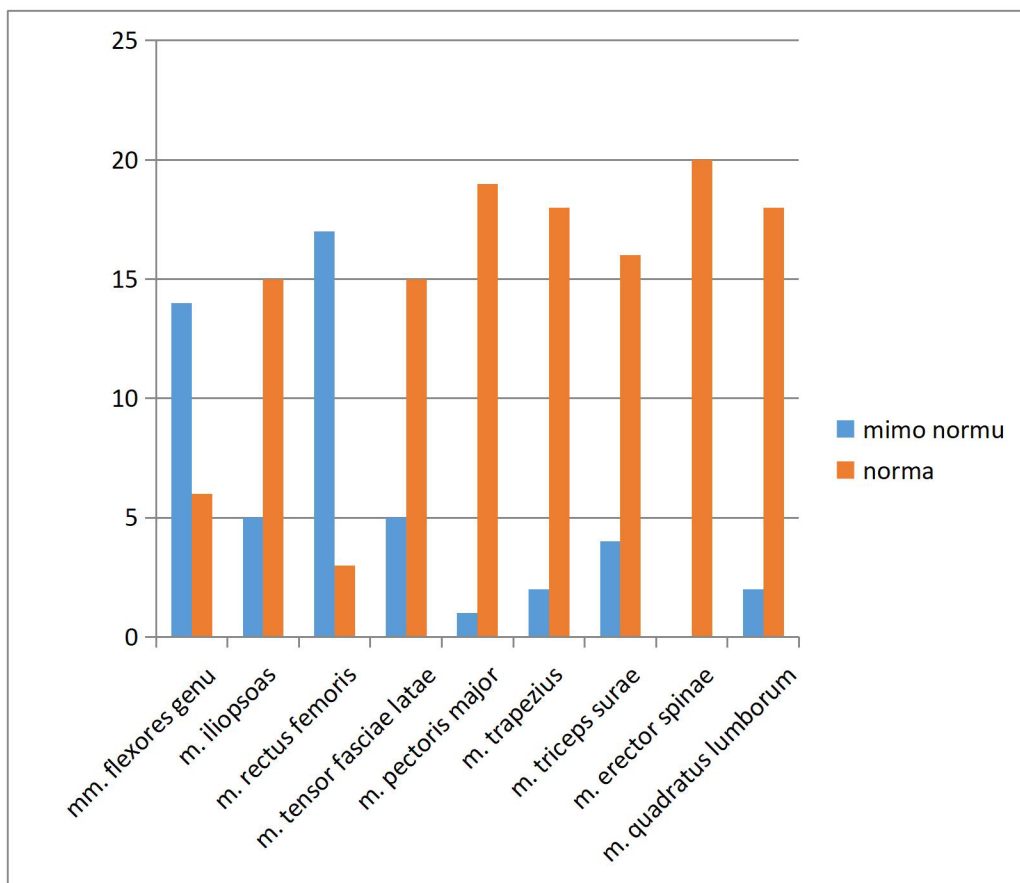
Následující tabulka poskytuje soubor všech zjištění provedených při vstupním vyšetření probandů, zaměřuje se jednak na počty zkrácení konkrétních svalů a svalových skupin.

Tabulka 6: Vstupní vyšetření situace svalů (zdroj: vlastní zpracování)

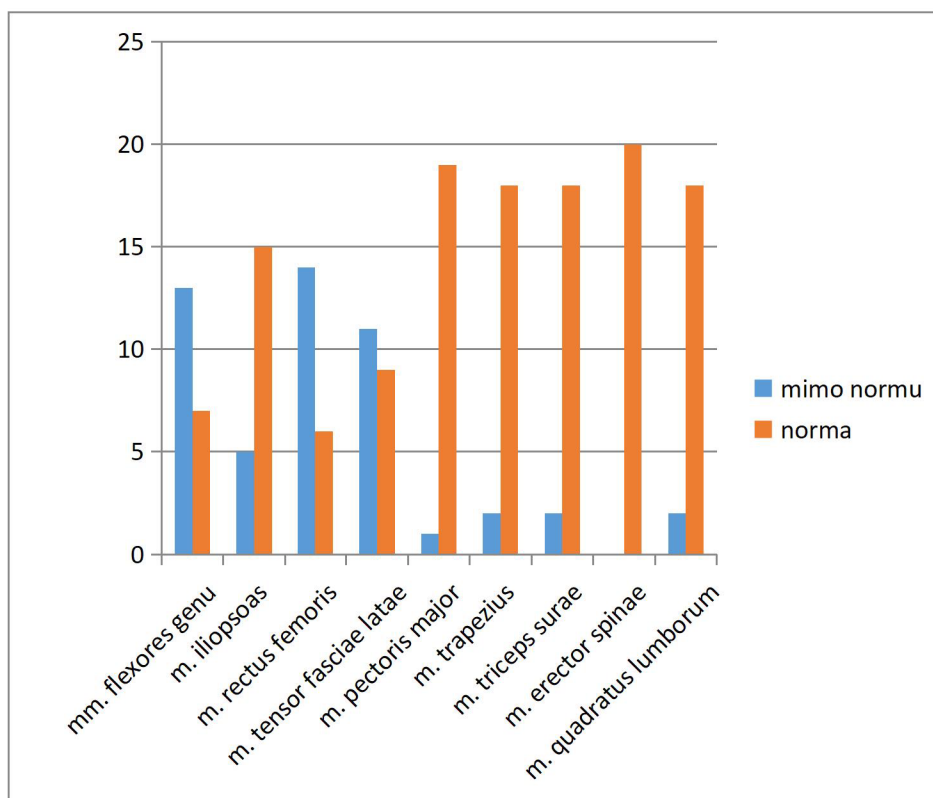
Zkoumané svalstvo	Pravá strana		Levá strana	
	Mímo normu	Norma	Mímo normu	Norma
mm. flexores genu flexory kolenního kloubu	14	6	13	7
m. iliopsoas bedro-kyčlo-stehenní sval	5	15	5	15
m. rectus femoris přímý sval stehenní	17	3	14	6
m. tensor fasciae latae napínač povázky stehenní	5	15	11	9
m. pectoris major velký sval prsní	1	19	1	19
m. trapezius trapézový sval	2	18	2	18
m. triceps surae trojhlavý sval lýtkový	4	16	2	18
m. erector spinae vzpřimovač trupu	Zkráceno: 0			
	Norma: 20			
m. quadratus lumborum čtyřhranný sval bederní	Zkráceno: 2			
	Norma: 18			

Z tabulky vyplynulo, že u všech probandů se v normě vyskytoval pouze *erector spinae*, ostatní svaly vždy alespoň u jednoho probanda vykazovaly zařazení mimo normu. Nejvyšší poměry zkrácení svalstva se projeví u *mm. flexores genu* a u *m. rectus femoris*. Naproti tomu nejnižší zastoupení zkrácení bylo zjištěno u *m. pectoris major*, *m. trapezius* a *m. quadratus lumborum*.

Údaje z tabulky vizuálně dokreslují také následující grafy (Graf 1 a Graf 2), které všech dvanáct probíraných svalů znázorňují v náhledu počtu zastoupení jejich normy nebo jejich negativního stavu.



Graf 1: Situace pravé strany před intervencí (zdroj: vlastní zpracování)



Graf 2: Situace levé strany před intervencí (zdroj: vlastní zpracování)

5.3.2 SITUACE ZKRÁCENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VÝSTUPNÍ

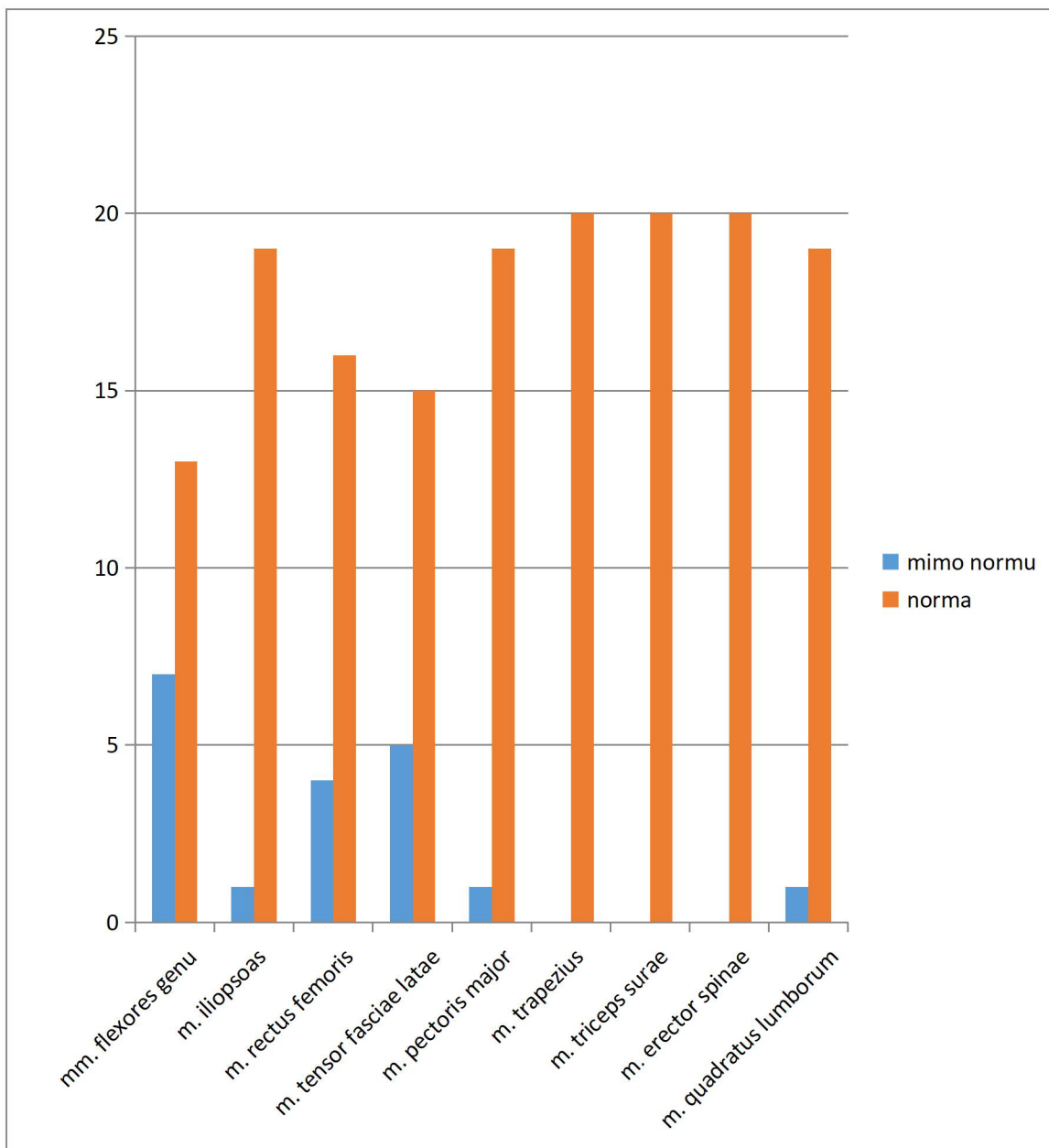
Dne 29. března 2023 se uskutečnilo výstupní vyšetření všech dvaceti probandů. Bylo realizováno vyšetření svalstva, konkrétně sledovaných svalů a svalových skupin, a to dle totožného postupu, jaký byl využit při vstupním vyšetření probandů. Následující tabulka poskytuje soubor všech zjištění provedených při výstupním vyšetření probandů, zaměřuje se jednak na počty zkrácení konkrétních svalů a svalových skupin.

Tabulka 7: Výstupní vyšetření situace svalů (zdroj: vlastní zpracování)

Zkoumané svalstvo	Pravá strana		Levá strana	
	Mimo normu	Norma	Mimo normu	Norma
mm. flexores genu flexory kolenního kloubu	7	13	7	13
m. iliopsoas bedro-kyčlo-stehenní sval	1	19	0	20
m. rectus femoris přímý sval stehenní	4	16	7	13
m. tensor fasciae latae napínač povázky stehenní	5	15	14	6
m. pectoris major velký sval prsní	1	19	1	19
m. trapezius trapézový sval	0	20	0	20
m. triceps surae trojhlavý sval lýtkový	0	20	0	20
m. erector spinae vzpřimovač trupu	Zkráceno: 0			
	Norma: 20			
m. quadratus lumborum čtyřhranný sval bederní	Zkráceno: 1			
	Norma: 19			

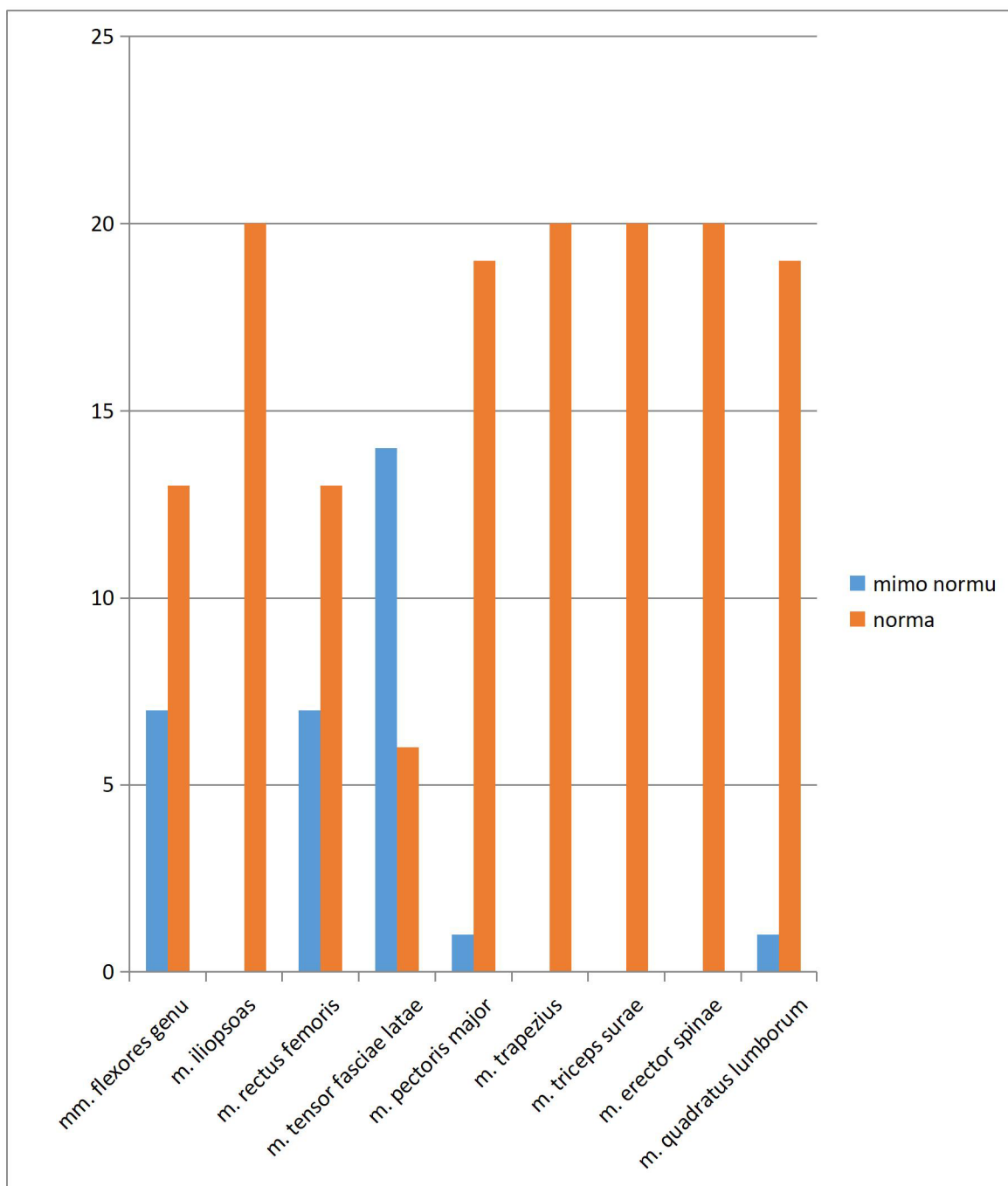
Tabulka 5 zohledňuje i první zřejmé rozdíly mezi vstupním a výstupním vyšetřením probandů. Modře jsou zdůrazněny hodnoty, které během poloviny roku, v níž probíhala plánovaná a v tomto textu popisovaná intervence na vyrovnání svalových dysbalancí u fotbalistů mladších žáků, zůstaly nezměněny. Červeně jsou zvýrazněny hodnoty, které se zhoršily – tedy, u probandů přibylo zkrácení svalů, ačkoliv mělo dojít ke znormlizování jejich stavu.

Pro názornost jsou opět přiloženy také dva grafy zobrazující stav na levé a na pravé polovině těla z hlediska součtu probandů.



Graf 3: Situace pravé strany po intervenci (zdroj: vlastní zpracování)

Obdobný graf byl vypracován tak pro údaje z levé strany, aby byla vizualizace údajů co nejobsáhlejší, neboť právě tato grafická srovnání mnohdy nejvíce přispívají ke správnému vyhodnocení závěrů.



Graf 4: Situace levé strany po intervenci (zdroj: vlastní zpracování)

5.4 Oslabené svaly před a po intervenci

5.4.1 SITUACE OSLABENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VSTUPNÍ

Většina svalů je nedostatečně zapojována do činnosti, proto mají tendenci ochabovat. Většinou jsou oslabeny svaly, které jsou určeny k vykonávání určitého cíleného volného pohybu (tzv. svaly fázické) – svaly pro pohyby volných částí končetin (především rotátory a extenzory ramene, extenzory lokte, kyčle, kolena, hlezna a nohy, extenzory prstů rukou a nohou). Tendenci k oslabení mají i další svaly pletence horní

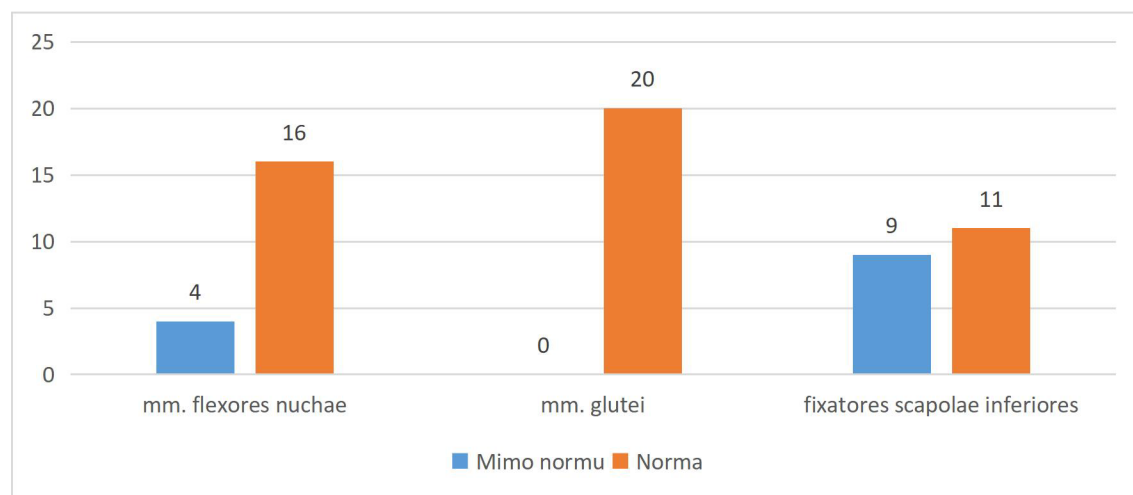
končetiny a břišní svaly. Nejčastější problém představují zřejmě ty svalové skupiny a svaly, které se podílejí na rozvoji držení páteře a trupu – oslabení „fixátoři“ lopatek, uvolňují lopatku a rameno, břišní svaly a hýžd'ové svaly uvolňují postavení pánve a páteře.

Výsledkem je hyperlordóza bederní páteře a oslabení břišního lisu v důsledku ochabnutí břišních svalů. Tím ztrácí oporu bederní páteř a dochází k jejímu přetěžování.

Následující tabulka poskytuje soubor všech zjištění provedených při vstupním vyšetření probandů, zaměřuje se jednak na počty oslabení konkrétních svalů a svalových skupin, a na charakter stereotypu (substituční a normální).

Tabulka 8: Vstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování)

mm. flexores nuchae flexory krku	Substituční stereotyp: 4
	Normální stereotyp: 16
mm. glutei hýžd'ové svaly	Substituční stereotyp: 0
	Normální stereotyp: 20
fixatores scapulae inferiores dolní fixátory lopatek	Ochabnutí: 9
	Norma: 11



Graf 5: Vstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování)

Hýžd'ové svaly všech probandů bylo možno zařadit k normálnímu stereotypu. U skoro poloviny probandů je patrné oslabení dolních fixátorů lopatek a u čtyř probandů jsou flexory krku v substitučním stereotypu.

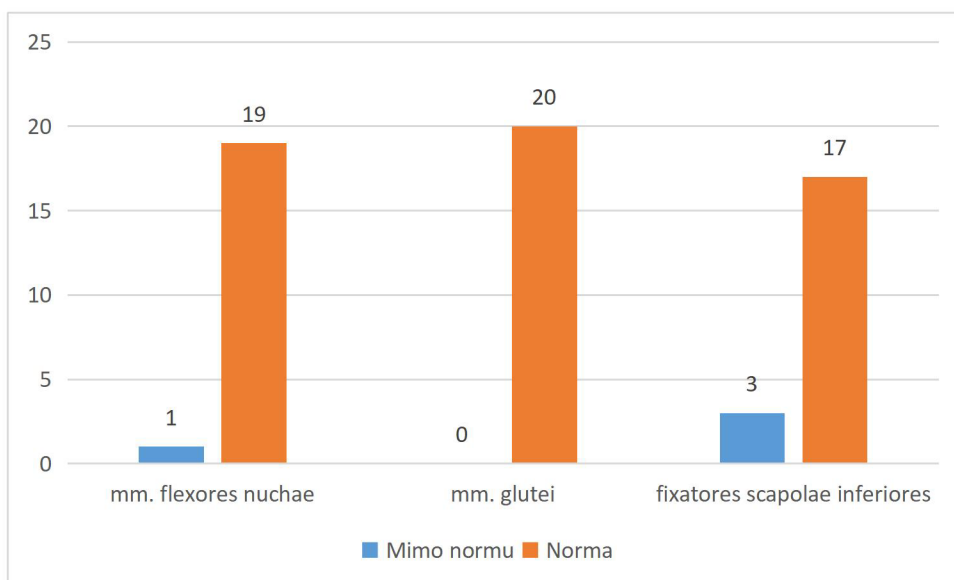
Na základě uvedených údajů je možno shrnout, že ve vzorku 20 probandů se nevyskytoval ani jeden z nich, jehož hodnoty zkoumaných svalů a svalových skupin by se pohybovaly v normě.

5.4.2 SITUACE OSLABENÝCH SVALŮ U JEDNOTLIVÝCH HRÁČŮ – VÝSTUPNÍ

Po šestiměsíční intervenci lze vidět zlepšení u flexorů krku, až na jednoho probanda a dolních fixátorů lopatek dokonce zlepšení u šesti probandů. Myslím, že po relativně krátké době je to opravdu zlepšení a pokud by se pokračovalo v intervenci dále, mohly by být výsledky ještě znatelnější.

Tabulka 9: Výstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování)

mm. flexores nuchae flexory krku	Substituční stereotyp: 1
	Normální stereotyp: 19
mm. glutei hýžďové svaly	Substituční stereotyp: 0
	Normální stereotyp: 20
fixatores scapulae inferiores dolní fixátory lopatek	Ochabnutí: 3
	Norma: 17

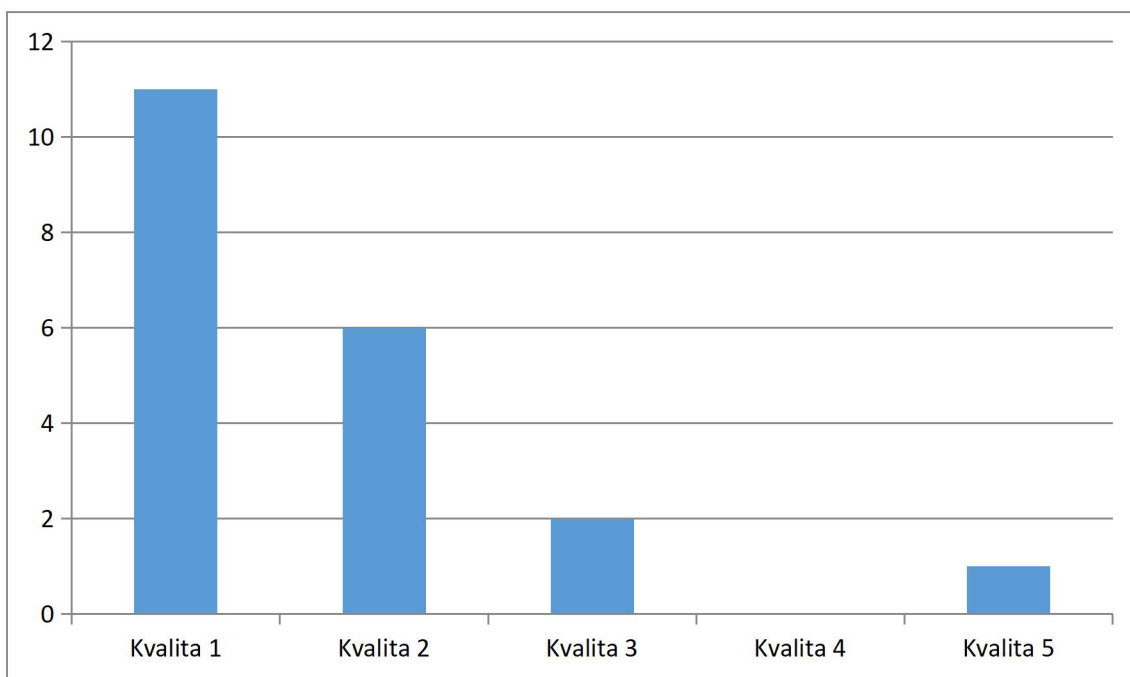


Graf 6: Výstupní vyšetření oslabených situace svalů (zdroj: vlastní zpracování)

Pro dlouhodobý efekt je potřeba, aby se aktivovali vhodné pohybové programy, ve kterých svaly navzájem spolupracují, tudíž nedochází k jejich oslabení. Dochází k obnově přirozených pohybových vzorů, které jsou pro tělo vysoce efektivní a zároveň šetrné.

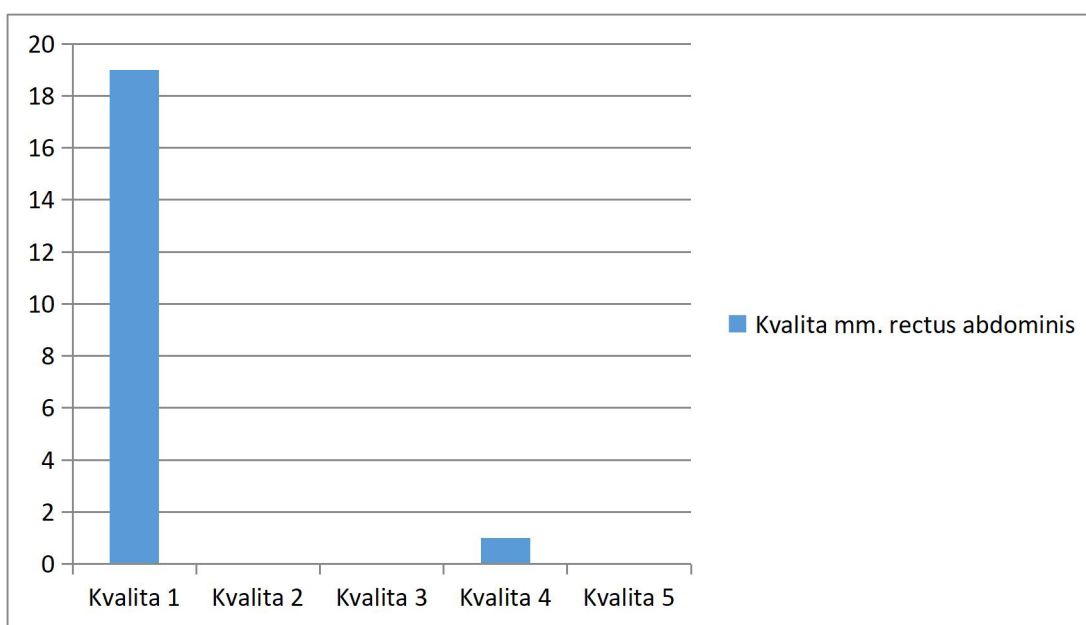
5.5 HODNOCENÍ KVALITY MM. RECTUS ABDOMINIS

Z hlediska hodnocení kvality u *mm. rectus abdominis* je možno konstatovat, že většina probandů měla vysokou až dobrou kvalitu tohoto svalstva. Pouze u jednoho probanda byly přímé břišní svaly nízké kvality. Pro názornost je uveden následující graf zobrazující zastoupení kvality u jednotlivých probandů.



Graf 7. Kvalita mm. rectus abdominis – vstupní (zdroj: vlastní zpracování)

Z hlediska vypracované a již popsané metodiky bylo u fotbalistů mladších žáků realizováno závěrečné zhodnocení zkoumaných svalových skupin a jednotlivých svalů. Zjištěné údaje opět shrnuje tabulka níže, přičemž hodnocení kvality přímých břišních svalů bude obsaženo v následujícím grafu.

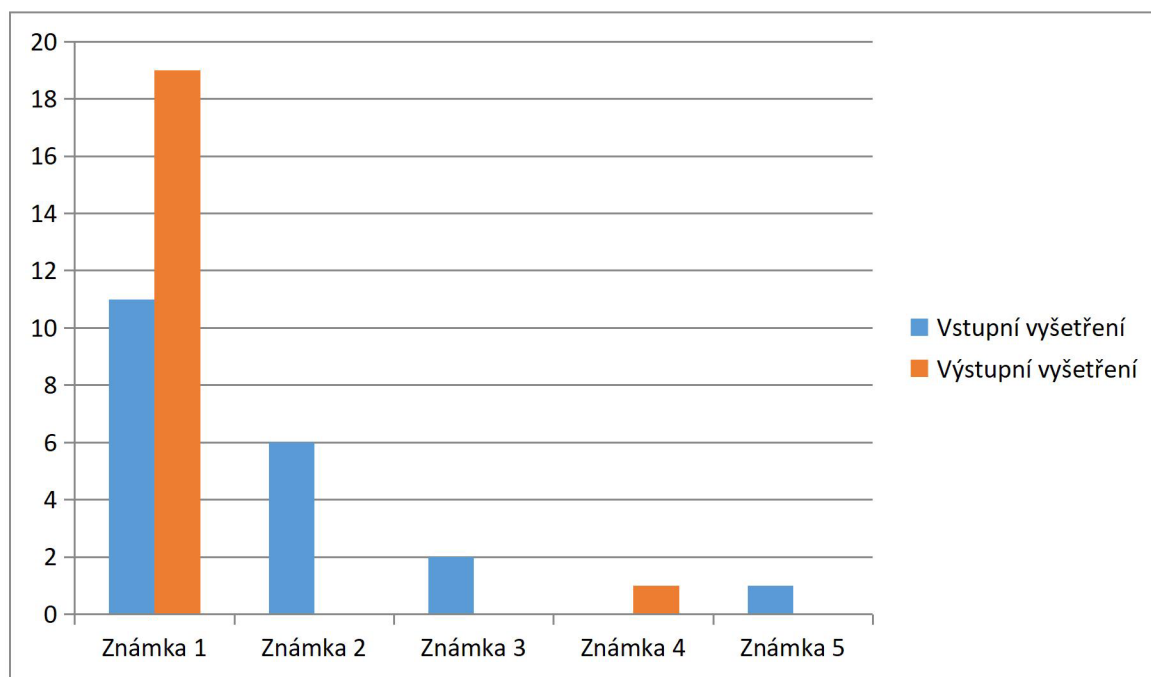


Graf 8. Kvalita mm. rectus abdominis – výstupní (zdroj: vlastní zpracování)

Z grafu vyplývá, že u kvality přímých břišních svalů probandů došlo k signifikantnímu zlepšení. Šest probandů se v kvalitě svého svalstva zlepšilo o jeden

stupeň, dva probandi se zlepšili dokonce o dva stupně. U probanda, jehož známka byla při vstupním vyšetření na úrovni 5, došlo ke zlepšení o jeden stupeň.

Přehlednější tabulka



Graf 9: Kvalita mm. rectus abdominis (zdroj: vlastní zpracování)

Z vizuálního srovnání získaných hodnot týkajících se kvality přímého břišního svalstva u probandů vyplývá zjevný progres realizovaný v průběhu šestiměsíční intervence na vyrovnaní svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků.

5.6 Celkové vyhodnocení

Celkové vyhodnocení bude dále uvedeno v následující podkapitole, která se zaměří na exaktní zhodnocení získaných informací a na vyhodnocení vlivu šestiměsíční intervence na vyrovnaní svalové dysbalance u fotbalistů z řad mladších žáků.

Celkové vyhodnocení bude dále uvedeno v následující podkapitole, která se zaměří na exaktní zhodnocení získaných informací, na což bude navazovat diskuse zaměřená na vliv šestiměsíční intervence na vyrovnaní svalových dysbalancí u fotbalistů z řad mladších žáků.

Na základě uvedených údajů je možno shrnout, že ve vzorku 20 probandů se nevyskytoval ani jeden z nich, jehož hodnoty zkoumaných svalů a svalových skupin by se pohybovaly v normě. Lze říci, že všichni probandi z řad fotbalistů mladších žáků zamýšlenou šestiměsíční intervenci na vyrovnaní svalových dysbalancí skutečně

potřebovali. Nelze zde tedy hovořit o prevenci, nýbrž o nápravě v pravém smyslu toho slova.

U všech probandů tudíž byla realizována kompenzační cvičení, a to podle v textu popsaných postupů. Setkávání s probandy probíhala od druhé poloviny srpna roku 2022 do 29. března 2023, kdy bylo provedeno výstupní vyšetření.

Pro realizaci zkoumání vlivu šestiměsíční intervence na vyrovnání svalových dysbalancí u fotbalistů z řad mladších žáků bylo stanoveno 21 cviků zaměřených na svaly a svalové skupiny vyhodnocené jako nejnáchylnější ke zkrácení, ochabnutí nebo ke snížení kvality. U dvou svalových skupin byly hodnoceny též typy stereotypů.

K realizaci intervence bylo přizváno 20 probandů. Tito byli vyšetřeni jednak stanovenou metodikou posuzování svalů a svalových skupin a jednak na přístroji Tanita, přičemž bylo zjišťováno BMI probandů, ale také poměr jejich svalové hmoty a tuku v těle. Nutno dodat, že do svalové hmoty se započítávala rovněž váha vnitřních orgánů.

Zjištěné výsledky je však nutno převést do takové podoby, jaká umožňuje následné, nezkrácené vyhodnocení – tudíž odpověď, zda měla šestiměsíční intervence na vyrovnání svalových dysbalancí skutečně svůj přínos, usnadnila mladším žákům hrajícím fotbal pohyb, ale také umožnila předcházení zranění.

Z hlediska zastoupení dysbalancí budou jednotlivé dysbalance vyhodnoceny procentuálně, přičemž bude přihlédnuto také ke konkrétním situacím svalů u hráčů.

5.6.1 Procentuální zastoupení dysbalancí

Přes poměrně nízký, možno říci nereprezentativní, vzorek probandů byly ze získaných exaktních poznatků sestaveny dvě následující tabulky zaměřené na procentuální zastoupení svalových dysbalancí u dvaceti probandů, a to při vstupním a při výstupním vyšetření.

Počty probandů, u nichž se vyskytovala změna konkrétního svalu nebo svalové skupiny, byly převedeny na procenta, z čehož mnohem lépe vyplývá eventuální zlepšení či zhoršení kvality konkrétní svalové struktury, a to při definování teoretické hodnoty. Takto stanovené získané hodnoty je možno mnohem lépe porovnat a vyvodit z nich kýžené závěry vztahující se k úspěšnosti vlivu šestiměsíční intervence na vyrovnání svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků.

Tabulka 10. Procentuální zastoupení dysbalancí – pravá strana (zdroj: vlastní zpracování)

Sval či svalová skupina	Vstupní vyšetření (oslabení, zkrácení, snížená kvalita, stereotyp)		Výstupní vyšetření (oslabení, zkrácení, snížená kvalita, stereotyp)		Rozdíl
	Procentuální zastoupení	Počet probandů	Procentuální zastoupení	Počet probandů	
mm. flexores genu	70 %	14	35 %	7	-35 %
m. iliopsoas	25 %	5	5 %	1	-20 %
m. rectus femoris	85 %	17	20 %	4	-65 %
m. tensor fasciae latae	25 %	5	25 %	5	0 %
m. pectoris major	5 %	1	5 %	1	0 %
m. trapezius	10 %	2	0 %	0	-10 %
m. triceps surae	20 %	4	0 %	0	-20 %
m. erector spinae	0 %	0	0 %	0	0 %
m. quadratus lumborum	10 %	2	5 %	1	-5 %
mm. flexores nuchae	20 %	4	5 %	1	-15 %
mm. glutei	0 %	0	0 %	0	0 %
mm. rectus abdominis	45 %	9	5 %	1	-40 %
fixatores scapulae inferiores	45 %	9	15 %	3	-30 %

Legenda:
 -... počet probandů se specifickými obtížemi se snížil
 +... počet probandů se specifickými obtížemi se zvýšil

Při přepočtu na procentuální zastoupení jednotlivých dysbalancí na pravé straně každého probanda se ukázalo, že u devíti svalů/svalových skupin došlo ke zlepšení. Svaly hýžd'ové, vzpřimovač páteře, velký sval prsní a napínač stehenní povázky zlepšení neprokázaly. Nutno ovšem dodat, že u hýžd'ových svalů a vzpřimovače trupu nebylo co zlepšovat, všichni probandi byli z hlediska těchto svalových skupin v normě. Na druhou stranu, nedošlo u nich ke zhoršení stavu.

Nepochybným pozitivem šestiměsíční intervence je fakt, kdy u devíti svalů/svalových skupin došlo k normalizování jejich fyziologické situace, tedy k odklonu od stavu zhoršeného, ať už formou zkrácení, ochabnutí, snížené kvality nebo substitučního stereotypu.

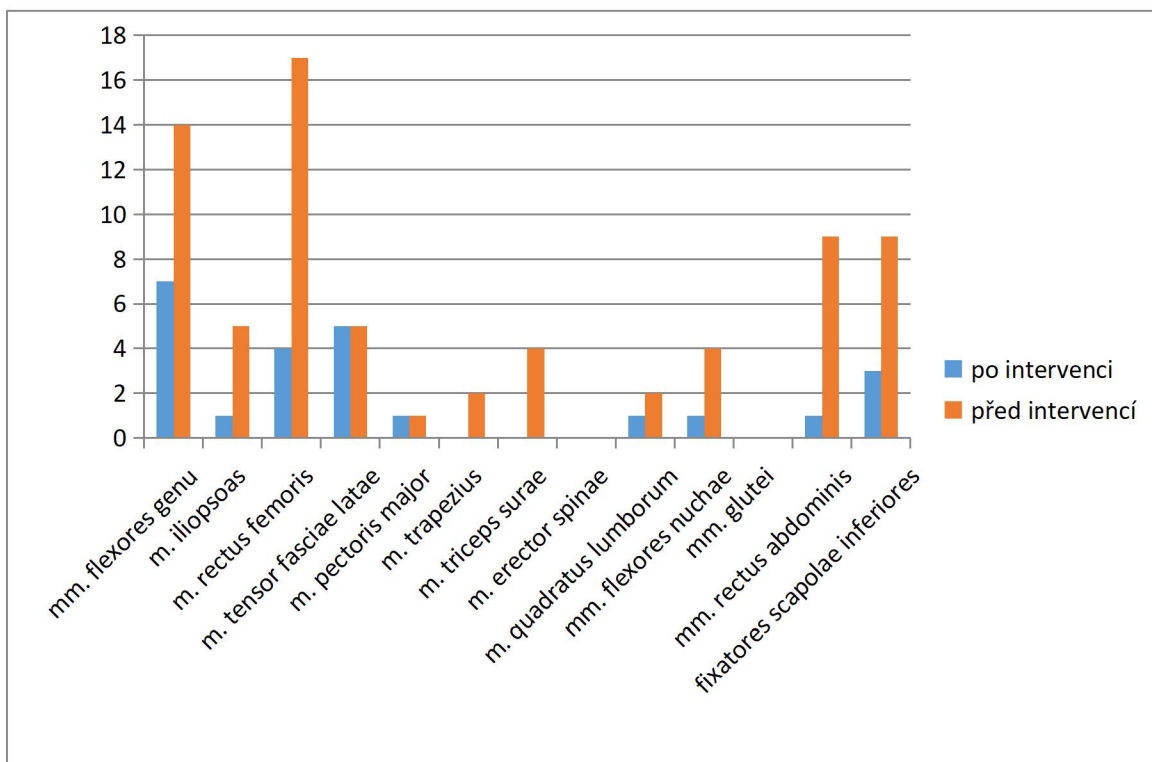
Tabulka 11. Procentuální zastoupení dysbalancí – levá strana (zdroj: vlastní zpracování)

Sval či svalová skupina	Vstupní vyšetření (oslabení, zkrácení, snížená kvalita, stereotyp)		Výstupní vyšetření (oslabení, zkrácení, snížená kvalita, stereotyp)		Rozdíl
	Procentuální zastoupení	Počet probandů	Procentuální zastoupení	Počet probandů	
mm. flexores genu	65 %	13	35 %	7	-30 %
m. iliopsoas	25 %	5	0 %	0	-25 %
m. rectus femoris	70 %	14	35 %	7	-35 %
m. tensor fasciae latae	55 %	11	70 %	14	+15 %
m. pectoris major	5 %	1	5 %	1	0 %
m. trapezius	15 %	3	0 %	0	-15 %
m. triceps surae	10 %	2	0 %	0	-10 %
m. erector spinae	dtto (vizte tabulku 7)				
m. quadratus lumborum					
mm. flexores nuchae					
mm. glutei					
mm. rectus abdominis					
fixatores scapulae inferiores					
<u>Legenda:</u> - ... počet probandů se specifickými obtížemi se snížil? + ... počet probandů se specifickými obtížemi se zvýšil?					

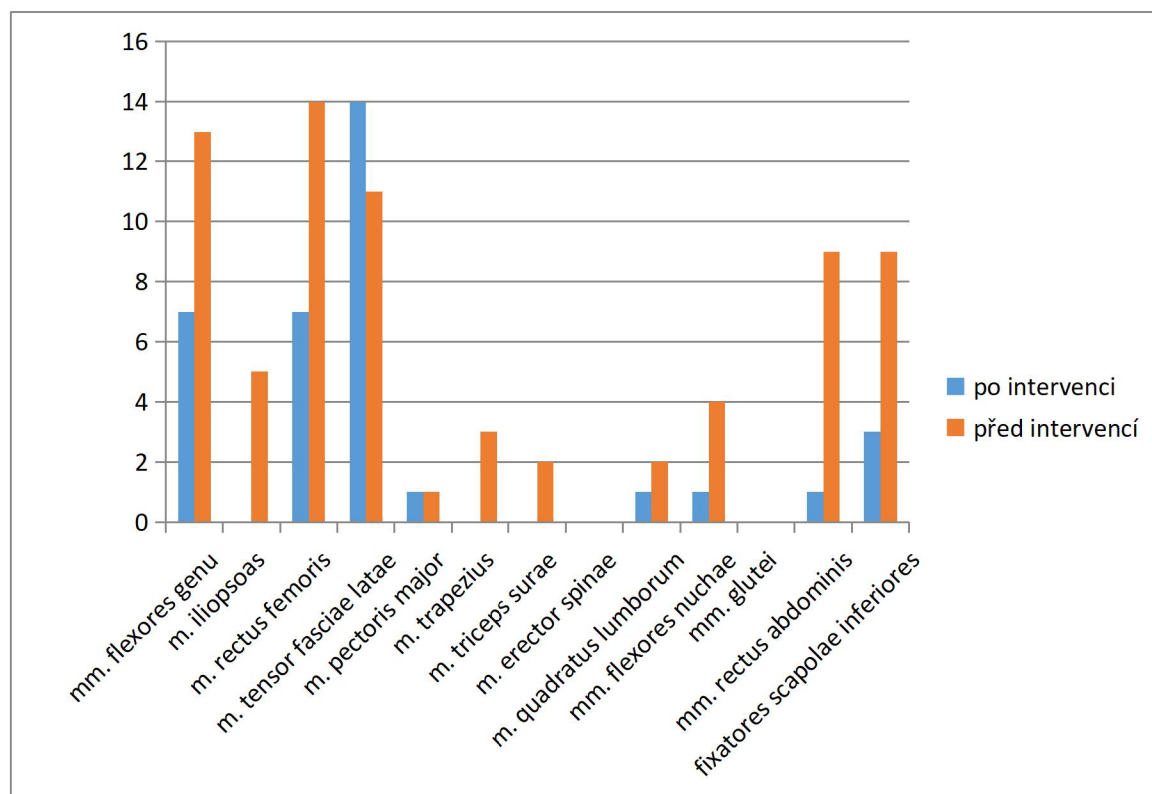
Tabulka zaměřená na levou stranu těla probandů je graficky záměrně velmi totožná s tabulkou definující údaje ze strany pravé, avšak u posledních šesti zkoumaných svalů/svalových skupin by s předchozí tabulkou byla totožná.

Dalším způsobem zobrazení výsledků jsou níže uvedené grafy – jeden zaměřený na pravou polovinu těla probandů, druhý na levou. Vizualizace navíc nejlépe zobrazí proměny jednotlivých svalů, což přispěje i k následnému vyhodnocení. Hodnoty u svalů, které jsou totožné pro obě strany těla, budou v grafech rovněž uvedeny, aby byla zachována jednotnost všech grafických výstupů.

Oba následující grafy zobrazují hodnoty údajů naměřených mimo stanovenou normu, a to jednak před realizovanou intervencí a jednak po této intervencí. Umožňují tak srovnání výskytu abnormalit u sledovaných svalů nebo svalových skupin. Hodnoty naměřené před intervencí jsou záměrně v zadním řádku grafu, aby vizuálně vynikly rozdíly mezi stavem před intervencí a po ní.



Graf 10: Pravá strana: Srovnání stavu před intervencí a po ní (zdroj: vlastní zpracování)



Graf 11: Levá strana: Srovnání stavu před intervencí a po ní (zdroj: vlastní zpracování)

Z hlediska definovaných hodnot vyplývajících z měření je možno konstatovat, že v pěti ze sedmi případů skutečně došlo ke zlepšení zdravotní situace probandů. Hodnoty pro velký sval prsní zůstaly beze změny. Pozoruhodnou však je negativní

změna u napínače stehenní povázky, která na levé straně probandů vzrostla o celkových 15 %. Zde se rozhodně nabízí úvaha, jestli napínač stehenní povázky na primárně stojné noze při výkopu míče nebyl namáhán či zatěžován více takovým způsobem, jaký by vedl ke zkrácení svalu. Je pravděpodobné, že intervence pro tento konkrétní sval nebyla dostačující. Tudíž je možno vyslovit vědeckou otázku, jaká je adekvátní pro další výzkumy, tedy že je potřeba provádět intervenci na vyrovnání svalové dysbalance u stojné nohy fotbalistů s větší intenzitou než u nohy, jaká je primárně aktivizována během kopu. Lateralita probandů nebyla předmětem zkoumání.

Právě v případě negativní změny u napínače stehenní povázky se nejdůrazněji projevila absence kontrolního vzorku probandů, u nichž by intervence prováděna nebyla. Pokud by takováto skupina probandů byla dojednána, mohly být mnohem lépe sledovány proměny a manifestace svalových dysbalancí. Také tento přístup může být námětem pro další výzkumy.

5.6.2 Hodnocení tělesného složení před a po intervenci

Průměrné množství tuku, které je uváděno v procentech, se pohybuje od 13,0 - 22,0 %. Naměřené hodnoty probantů před intervencí se pohybovali v průměru 19,1 %. Míra tuku všech probantů odpovídá stanoveným hodnotám, až na dva probandy, kteří se pohybovali nad stanovenou normou v hodnotě 26,9 % a 27,6 %.

Po intervenci se průměr pohyboval v hodnotě 19,0 %. K předešlému probantu se však přidali další dva probandi, kde se jim hodnoty tuku zvýšili.

Hodnoty svalové hmoty pohybující se v normě od 30,0 - 36,9 kg, byli přepočítány na procenta. Průměrná hodnota před intervencí byla 77,58 %. Z výsledků vyplývá, že větší část probantů má svalovou hmotu pod normou.

Po intervenci, u výstupního měření, došlo k výraznému nárůstu svalové hmoty, a to v rámci nárůstu minimálně jednoho kilogramu a tím, průměrná hodnota stoupla na 77,96 %.

V hodnotách BMI, kde se norma pohybuje od 14,4 do 20,2 jednotek, až na jednoho probanda, který měl hodnotu u vstupního měření 13,7 jednotek, byli všichni probandi v průměrných hodnotách. U výstupního měření se proband, který měl BMI pod úroveň normální hladiny, posunul do stanovené normy, a to na hodnotu 14,5 jednotek.

5.6.3 Hodnocení zkrácených svalů před a po intervenci.

Pozornost byla věnována zkrácení konkrétních svalových skupin a jednotlivých svalů (konkrétně flexorům kolenního kloubu, bedro-kyčlo-stehennímu svalu, přímému svalu stehennímu, napínači povázky stehenního, velkému prsnímu svalu, svalu trapézovému, trojhlavému lýtkovému svalu, vzpřimovači trupu a čtyřhrannému bedernímu svalu).

Při vstupním měření byly na pravé straně zkráceny hlavně svalové skupiny *mm. flexores genu* a *m. rectus femoris*. Nejnižší zastoupení zkrácení svalových skupin na pravé straně bylo zjištěno u *m. pectoris major*, *m. trapezius* a *m. quadratus lumborum*.

Na levé straně při vstupním měření byly mimo normu jak svalové skupiny *mm. flexores genu* a *m. rectus femoris*, tak i svalové skupina *m. tensor fasciae latae*.

Při výstupním měření došlo k výraznému zlepšení hlavně u svalových skupin *mm. flexores genu* a *m. rectus femoris*, a to jak na pravé, tak i na levé straně. Dále došlo ke zlepšení dalších svalových skupin a to především *m. trapezius*, *m. triceps surae*, *m. iliopsoas*.

Vyjimku tvoří jen jedna svalová skupina *m. tensor fasciae latae* na levé straně, kde došlo dokonce ke zhoršení.

5.6.4 Hodnocení oslabených svalů před a po intervenci.

Tady se pozornost zaměřila na ochabnutí dolních fixátorů lopatek, na posouzení stereotypu – normální a substituční – u flexorů krku a hýžd'ových svalů.

Hýžd'ové svaly *mm. glutei* se pohybovali jak před intervencí, tak i po intervenci u všech probantů v normálním stereotypu.

U čtyř probantů bylo před intervencí substituční stereotyp u svalové skupiny *mm. flexores nuchae*, kde na konci šestiměsíční intervence došlo u třech probandů ke zlepšení.

U svalové skupiny *fixatores scapulae inferiores* byla skoro polovina probantů v hodnotě ochabnutí, ale na konci šestiměsíční intervence se projevilo zlepšení hned u šesti probantů.

Hodnocení kvality *mm. rectus abdominis* je samostatně, z důvodu hodnocení dle škály od jedné do pěti. Při vstupním měření se pohybovala hodnota u 17 probandů na škále 1 a 2. Dva probandi měli hodnotu 3 a jeden proband hodnotu 5.

Po šestiměsíční intervenci došlo k významnému zlepšení. Šest probantů se zlepšilo o jeden stupeň, a dokonce dva probanti o dva stupně. Probant, který měl hodnotu 5, se zlepšil pouze o jeden stupeň, a to na hodnotu 4.

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že stanovené cíle byly naplněny. Přesto však je na tomto místě adekvátní zmínit, že by bylo velmi vhodné zopakovat stanovená kompenzační cvičení a celou s nimi spojenou empirii buď na větším počtu probandů, nebo se srovnatelně velkou skupinou probandů, jaká by však měla pro srovnání takovou skupinu probandů, na níž by kompenzační cvičení aplikována nebyla, což by mnohem lépe přispělo ke srovnání skutečného vlivu kompenzačních cvičení u fotbalistů mladších žáků.

6 Diskuse

Šestiměsíční intervence, která probíhala od září roku 2022 do března roku 2023, využívala baterii 21 cviků, přičemž dvacet probandů tyto cviky provádělo dvakrát týdně. Během realizace byla provedena dvě vyšetření – vstupní a výstupní. Jednak tato vyšetření probíhala na přístroji Tanita a jednak byli všichni probandi vyšetřeni podle stanových norem hodnotících konkrétní svaly nebo skupiny svalů. Vstupní a výstupní vyšetření vykazaly mnohé výsledky, na jejichž základě byl hodnocen vliv šestiměsíční intervence na vyrovnání svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků.

Stran hodnocení jednotlivých svalů či svalových skupin bylo prokázáno zlepšení (tj. odklon od stavu zhoršeného, ať už formou zkrácení, ochabnutí, snížené kvality nebo substitučního stereotypu) u devíti z celkového počtu třinácti sledovaných svalů či svalových skupin, lze tudíž hovořit o 69,23% úspěšnosti.

Naproti tomu byla prokázána negativní změna (zhoršení ve smyslu svalového zkrácení) u napínače stehenní povázky (*m. tensor fasciae latae*), a to konkrétně na levé straně probandů. Došlo ke zhoršení o celkových 15 % u všech zkoumaných probandů. Přestože nebyla zkoumána laterální probandů, lze odhadovat, že se u těchto probandů jedná o primárně stojnou nohu při pohybu kopu, což je jeden z nejčastějších pohybů ve fotbale. Nabízí se tudíž úvaha, zda napínač stehenní povázky na primárně stojné noze při výkopu míče nebyl namáhán či zatěžován více takovým způsobem, jaký by vedl ke zkrácení svalu. Za takové situace by totiž bylo možno konstatovat, že nepreferovaná strana těla vyžaduje z hlediska napínače stehenní povázky zvýšenou intervenci na vyrovnání svalové dysbalance.

Další sledované svaly či svalové skupiny vykazaly zlepšení, nebo u nich ke změně nedošlo. V těchto případech je pro následující realizace intervencí na vyrovnání svalových dysbalancí adekvátní doporučit provádění častějších vyšetření (nejen vstupní a výstupní), aby bylo možno sledovat kvalitativní změny u jednotlivých sledovaných svalů či svalových skupin.

Podobné téma ve své diplomové práci řešila Hofmanová (2006), která se věnovala problematice svalových dysbalancí u starších žáků, když porovnávala svalová zkrácení u nesportujících a sportujících jedinců. Sportující osoby byly hráči kopané staršího školního věku, což je věk od 11 let do 15 let. Hofmanová (2006) naměřila u fotbalistů hrajících v kategorii starších žáků největší svalová zkrácení u svalových skupin na dolních končetinách. Nejvíce svalová zkrácení byla u *m. tensor fasciae latae* s u *m.*

iliopsoas. Oproti tomu nejmenší svalová zkrácení naměřila u mm. pectorales a m. trapezius.

Výsledky, které naměřila Hofmanová (2006) se s našimi výsledky příliš neliší. V obou vyšetřeních byla zaznamenáno svalové zkrácení především u m. iliopsoas a u m. tensor fasciae latae. Nejmenší svalové zkrácení byla zaznamenáno u mm. pectorales.

V rámci zahraničních studií se touto problematikou zabýval i Escobar, Fernández, Cepa (2004) kdy v rámci této studie bylo zjištěno na dolní končetině nadměrné zkrácení zadního svalového řetězce, zejména na hamstringu.

Taktéž Pánková (2004) se zabývala svalovým zkrácením u sportujících osob – hráčů florbalu. U hráčů florbalu jsou zatěžovány podobné svalové skupiny, jako je tomu u kopané.

Pánková (2004) u hráčů florbalu naměřila nejvíce patrné svalová zkrácení u m. rectus femoris, m. iliopsoas, mm. pectorales, m. trapezius, m. tensor fasciae latae a u adduktorů stehna a nejmenší svalová zkrácení byla naměřena u m. triceps surae.

Výsledky naměřeny Pánkovou (2004) s námi, se od sebe mírně liší. Podle mého názoru je to dané odlišným pohybem v obou sportovních odvětví. Ve florbalu hráči zatěžují svalové skupiny jak dolních končetin, tak svalové skupiny na horní polovině těla.

Další zajímavou prací je od Hlawiczka (2018) který se přímo zaměřuje na svalové dysbalance u fotbalistů. Ve své práci uvádí pouze svalové dysbalance a žádnou intervenci k odstanění, a proto nemůžeme porovnat případné zlepšení.

Hlawiczka (2018) uvádí vysoké procento zkrácení u fotbalistů hlavně u svalů m. rectus femoris, a to na pravé i levé straně. Výsledek je shodný výsledkem mé práce. Dále uvádí i vysoké procento u m. tensor fasciae latae, a to také na pravé i levé straně. Zde se trochu lišíme, a to na levé straně, kde mám více zkrácených svalů a to i po intervenci.

Hlawiczka (2018) dále zaznamenal nejmenší počet zkrácených svalů, které souhlasí i s výsledky mé práce. Jedná se o m. triceps surae a m. iliopsoas.

Řešením této problematiky samozřejmě může být důslednější dohled nad probandy, jací právě aktivně vykonávají baterii cviků pro intervenci na vyrovnání svalové dysbalance, avšak je zde také možnost zařazení více zaměřených cviků na konkrétní sval nebo svalovou skupinu do definované baterie cviků. Avšak je nutno dodat, že právě pro nejvíce v seznamu výše zastoupené svaly a svalové skupiny byl v baterii cviků stanoven nejvyšší počet cvičení. Je otázkou, zda byla náplň šestiměsíční

intervence na vyrovnaní svalových dysbalancí stanovena dostatečně, nebo zda se problém projevil u realizace konkrétních cviků samotnými probandy. Tato otázka si jistě zaslouží šetření během dalších možných realizací podobných intervencí. Také zde chybí aspekt skupiny probandů, jaká by se však šestiměsíční intervence neúčastnila.

V rámci diskuze budou také představeny limity práce. Celkový výzkum byl definován pro dvacet probandů, kteří tento výzkum započali s výhledem jej také dokončit a zúčastnit se všech kompenzačních cvičení v kadenci 2× během jednoho týdne. Už v tomto faktu se ovšem vyskytly komplikace, neboť jeden hráč se několika kompenzačních cvičení nemohl účastnit, a to z důvodu zranění, z něhož se zotavoval po dobu celých čtyř měsíců. Druhou komplikací byl přestup dvou probandů do jiného klubu, dokonce poslední měsíc provádění intervence. Z důvodu změny klubu se tyto dva probandi nemohli dále účastnit všech kompenzačních cvičení, avšak dostavili se alespoň na závěrečné měření. Za úskalí může být považována zejména změna tréninku, která nastala spolu s jejich přestupem do jiného fotbalového klubu. Trénink všech probandů tudíž neprobíhal po celou dobu půlroční realizace identicky.

Druhým úskalím může být malý počet probandů (tj. 20) a absence kontrolní skupiny, jaká by mohla být ustanovena za účelem vyhodnocení totožných analytických údajů, avšak bez vlastní účasti v intervenčním programu.

7 Závěry

Diplomová práce se zabývala analýzou a zmapováním poznatků, které by pomohli vyrovnat svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků. V rámci této práce byl vytvořen souhrn teoretických a praktických poznatků v rámci pohybové intervence s vlivem na svaly, které mají tendenci se zkracovat a návrh kompenzačních cvičení sestavených na jejich základě, které budou následně využity v tréninku fotbalistů mladších žáků. Práce se také zabývala sledováním tělesného složení před a po intervenci, sledováním zkrácených svalů před a po intervenci a také sledováním oslabených svalů před a po intervenci. U probandů bylo viditelné ve všech oblastech zlepšení po intervenci.

Ze svalů, které mladší fotbalisti během své činnosti zapojují, byly již na počátku testování vybrány ty, které jsou pro ně opravdu stěžejní. Ve výsledcích jsou uvedeny svaly či svalové skupiny, u kterých se pomocí programu podařilo jejich funkční vlastnosti upravit.

Na základě vyšetření pro zhodnocení situace těchto svalů byla sestavena baterie cviků, jejímž účelem je předcházení zkrácení, ochabnutí nebo zhoršení kvality u konkrétních svalů a svalových skupin. Tyto cviky byly následně realizovány se skupinou dvaceti probandů během pravidelně pořádaných kompenzačních cvičení od září 2022 do března 2023.

Každé dítě se vyvíjí jiným tempem. Na výšku jedince mají vliv geny od rodičů, ale také spousta vnějších faktorů, jako způsob života, sociální prostředí a jiné. Díky hmotnostním tabulkám pro děti si můžeme udělat přehled o správné váze dítěte vzhledem k jeho věku a výšce. Sledovat váhu u dětí je důležité, protože nám může odhalit různá zdravotní rizika související s nevhodnou stravou, stresem, nevhodnou fyzickou zátěží a podobně.

Z uvedeného šetření je patrné, u všech probandů se v normě vyskytoval pouze *erector spinae*, ostatní svaly vždy alespoň u jednoho probanda vykazovaly zařazení mimo normu. Nejvyšší poměry zkrácení svalstva se projevíly u *mm. flexores genu* a u *m. rectus femoris*. Naproti tomu nejnižší zastoupení zkrácení bylo zjištěno u *m. pectoris major*, *m. trapezius* a *m. quadratus lumborum*. Tento fakt je možný viditelný v tabulce č. 6.

Dále výsledky potvrdily předpoklady, že se svalové dysbalance vyskytovaly převážně na dolních končetinách a kompenzační cvičení měla pozitivní vliv na svalové dysbalance.

Na závěr lze konstatovat, že díky pravidelným kompenzačním cvičením lze svalové dysbalance odstranit, a to na základě různých svalových zkrácení v jakémkoliv rozsahu. To bylo viditelné i v rámci námi zkoumané intervence. Šetřením bylo té zjištěno, že se více zkracují svaly dolních končetin. A proto by měla být kompenzační a uvolňovací cvičení zařazována pravidelně do tréninkového procesu. Pokud by tomu tak nebylo, mohlo by to vést k vážnějším zdravotním problémům. Pro hráče kopané je nejdůležitější uvolňování a protahování především svalových skupin na dolních končetinách. To ale neznamená, že uvolňování a protahování svalových skupin na horní polovině těla není důležitá

8 Summary

Cílem bylo realizovat šestiměsíční intervenci na vyrovnání svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků a zjistit, jaká měla tato realizace vliv na stanovené probandy. Samotná realizace však musela být vystavěna na pevných teoretických základech zaměřených na fotbalový sport jako takový, na pohybovou charakteristiku fotbalu a fotbalistů, na nejvíce namáhané svalové aparáty při hře fotbalu, na teorii regenerace a v neposlední řadě na empirii kompenzačních cvičení, jaká stojí na pomezí teoretické a praktické části podobně jako samostatná kapitola o měřicím přístroji Tanita MC-980, jehož prostřednictvím byla realizována kontrola kvalitativních znaků (konkrétně poměru tuku a svalové hmoty v těle probandů a hodnoty jejich BMI).

Kapitola zaměřená na hraní fotbalu shrnuje poznatky o pilířích herního výkonu ve fotbale, o hraní fotbalu v náhledu sportovního výkonu, o jednotlivých složkách sportovního tréninku (tj. o složce kondiční, technické, psychologické, taktické a sekundární) a o struktuře sportovního výkonu.

V rámci pohybové charakteristiky fotbalu a fotbalistů jsou diskutována témata kineziologie nejčastějších pohybů, jako je běh a kop, vlivu na podpurně-pohybový aparát, jednostrannosti fyzické zátěže, rizik zranění chronických i akutních a tréninku dětí a mládeže.

Jako nejvíce namáhané svalové aparáty jsou z hlediska fotbalu definovány: flexory kolenního kloubu, bedro-kyčlo-stehenní sval, přímý sval stehenní, napínač stehenní povázky, velký sval prsní, trapézový sval, trojhlavý sval lýtkový, vzpřimovač páteře, čtyřhranný sval bederní, flexory šíje, hýžděové svaly, přímý sval břišní a dolní fixátory lopatek.

Empirie kompenzačních cvičení se zaměřuje na uvolňovací, protahovací a posilovací cvičení, načež jsou v empirické části dále stanoveny jednotlivé cviky v souboru baterie cviků pro intervenci na vyrovnání svalové dysbalance.

Samotná intervence probíhala po dobu šesti měsíců, a to od září 2022 do března 2023. Dvacet probandů bylo vyšetřeno stanoveným a popsáním způsobem jednak hodnocením kvality svalových aparátů a jednak prostřednictvím přístroje Tanita. Získané údaje dále byly vyhodnoceny analýzou kvalitativních znaků pomocí kontingenčních tabulek, procentuálním zastoupením dysbalancí a zhodnocením situace svalů a svalových skupin u probandů.

Pozitivní vliv šestiměsíční intervence na vyrovnaní svalové dysbalance u fotbalistů mladších žáků byl skutečně prokázán, ačkoliv na druhou stranu je nutno zmínit jisté mezery, jaké byly v úspěšnosti vlivu jmenované intervence rovněž definovány. Lze ovšem shrnout, že intervence ve více než 50 % přispěla k normalizování svalových aparátů probandů.

Kopaná je hra, která se hraje nohama, a proto by měl být větší důraz kladen na dolní končetiny, kdy jsou přetěžovány svalové skupiny dolních končetin. Bohužel jen málo trenérů však zařazuje do tréninkového procesu kompenzační cvičení.

Na závěr můžeme konstatovat, že pravidelným kompenzačním cvičením lze svalové dysbalance odstranit, ať je svalové zkrácení v jakémkoliv rozsahu. A proto by nemělo kompenzační a uvolňovací cvičení chybět v pravidelném tréninkovém procesu. Pro hráče kopané je důležité uvolňování a protahování především svalových skupin na dolních končetinách. Neznamená to ale, že uvolňování a protahování svalových skupin na horní polovině těla není stejně důležité.

9 Použitá literatura

- Bauer, G. (1999). *Hrajeme fotbal*. České Budějovice: KOPP.
- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J., & Sebera, M. (2012). *Funkční poruchy pohybového aparátu*. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js12/ztv/web/pages/03-funkcni-poruchy-text.html>
- Bernaciková, M., Kapounková, K. & Novotný, J. (2010). *Fotbal. Fyziologie sportovních disciplín*. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>
- Blahunka, J. (2005). Taping. *Rehabilitácia*. 42(3), 169-183. Bratislava: Excerpta Medica.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Čermák, J., Chválková, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2005). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.
- Dostálová, I. & Miklánková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex.
- Dovalil, J. et al. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Ekstrand, J., Askling, C., Magnusson, H., & Mithoefer, K. (2013). Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *British Journal Of Sports Medicine*, 47(12), 769-774.
- Encyclopedia.com. (2023). *Sport Performance*. Dostupné z <https://www.encyclopedia.com/sports/sports-fitness-recreation-and-leisure-magazines/sport-performance>
- Zuil Escobar, Juan Carlos & AL, Rodriguez & Martínez Cepa, Carmen Belén & J, López. (2004). *Study of the relation between playing football and muscle shortening*. *Fisioterapia*. 26. 340-348.

- FC Barcelona. (2023). *Factors affecting the availability and performance of elite athletes in team sports*. Dostupné z <https://barcainnovationhub.fcbarcelona.com/blog/factors-affecting-the-availability-and-performance-of-elite-athletes-in-team-sports-2/>
- Fišerová, H. et al. (2006). *Domáci fitness*. Brno: ERA.
- Flandera, S. (2006). *Tejpování*. Olomouc: Poznání.
- Junge A, Dvorak J, Rösch D, Graf-Baumann T, Chomiak J, Peterson L. (2000). *Psychological and sport-specific characteristics of football players*. Am J Sports Med. 28(5 Suppl): S22-8. doi: 10.1177/28.suppl_5.s-22. PMID: 11032104.
- Havlíčková, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*. Praha: Univerzita Karlova.
- Havlíčková, L. (2003). *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, Univerzita Karlova.
- Hlaxiczka, A. (2018). *Svalové dysbalance u fotbalistů*. Olomouc: Diplomová práce UPOL
- Hofmanová, V. (2006). *Problematika svalových dysbalancí u starších žáků*. Praha: Diplomová práce UK FTVS.
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.
- Izquierdo JM, De Benito AM, Araiz G, Guevara G, Redondo JC. *Influence of competition on performance factors in under-19 soccer players at national league level*. (2020);15(3): e0230068. doi: 10.1371/journal.pone.0230068. PMID: 32191716; PMCID: PMC7082026.
- Janda, V., Herbenová, A., Jandová, J. & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Kollath, E. (2006). *Technika a taktika, nácvik a herní trénink, metoda tréninku a herní systémy*. Praha: Grada.
- Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 8(4), 152-164.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

- Kubát, R. (1993). *Bolí mne záda, pane doktore!* Praha: Grada Avicenum.
- Kunz, V., Společenská odpovědnost ve sportu. (2020). (oddíl 10): Grada Publishing a.s.. ISBN 9788027140176
- Lehance, C., Binet, J., Bury, T., & Croisier, J. L. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 19(2), 243-251.
- Lehnert, M., Novosad, J. & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I.* Olomouc: Hanex.
- Letošník, R. (2005). *Sauna.* Praha: Grada.
- Mahrová, A., Zahálka, F., Požárek, P. & Hráský, P. (2014). The effect of two types of stretching on flexibility in selected joints in youth soccer players. *Acta Gymnica*, 44(1), 23-32.
- Machová, J. (2005). *Biologie člověka pro učitele.* Praha: Univerzita Karlova
- Malina, J. (2019). *Zkrácené svalové skupiny u fotbalistů staršího školního věku.* Závěrečná práce Bc. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce: doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.
- MĚKOTA, Karel a Roman CUBEREK. Pohybové dovednosti, činnosti, výkony. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 163 s. ISBN 9788024417288.
- National Institute of General Medical Science. (2023). *Regeneration.* Dostupné z <https://nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/regeneration.aspx>
- Nakonečný, M. (1999). *Encyklopedie obecné psychologie.* Praha: Academia.
- Novotná, L., Hřichová, M. & Miňhová, J. (2012). *Vývojová psychologie.* Plzeň: ZU.
- Novotný, J. (2012). *Zátěžové testy. Kapitoly sportovní medicíny.* Fakulta sportovních studií MU. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/fsps/elearning/kapitolysportmed/pages/18-11-zatezove-testy.html>
- Obleser, J. (2011). *Kompenzace pohybového systému u fotbalistů.* Závěrečná práce Mgr. Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce: Mgr. Pavel Frýbort.

- O'Connell, M. (2006). *Ronaldinho*. Praha: Belimex.
- Pavlová, Z. (1998). *Učební texty masáže a regenerace*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- Pánková, M. (2004). *Svalová nerovnováha u hráčů florbalu*. Praha: Diplomová práce UK FTVS.
- Perič, T, kolektiv, Sportovní příprava dětí: Nové, aktualizované vydání. (2012). (84.): Grada Publishing a.s. ISBN 9788024771427
- Petrofsky J, Berk L, Bains G, Khowailed IA, Hui T, Granado M, Laymon M, Lee H. (2013). *Vlhké teplo nebo suché teplo pro opožděný nástup svalové bolesti*. Časopis výzkumu klinické medicíny.;5(6):416.
- Poděbradský, J. & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie*. Praha: Grada Publishing.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum, Univerzita Karlova.
- Psotta, R. (2006). *Fotbal – kondiční trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Pyšný, L. (1997). *Regenerace*. Ústí nad Labem: UJEP.
- Riegerová, J. (2003). *Regenerační a sportovní masáže*. Olomouc: UPOL.
- Riegerová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Segmentální multifrekvenční analyzátor MC-980 MA Plus s vysokou kapacitou. *Tanita EU* © 2023. Dostupné z: <https://www.tanita.cz/detail/segmentalni-multifrekvencni-analyzator-mc-980-ma-plus-s-vysokou-kapacitou-1/>
- Severa, J. et al. (1993). *Tenis pro trenéry II. a III. třídy: učební texty*. Díl 2. Praha: Český tenisový svaz.
- Singh, G. (2019). *Atletický tejpování a jeho implikace ve sportu*. International Journal on Integrated Education, 2(4), 1-7. Převzato z <http://www.journals.researchparks.org/index.php/IJIE/article/view/96>
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Presstempus.

- Šrámková P. & Votík J. (2010). Svalové dysbalance a možnosti jejich prevence a korekce u hráčů žákovské kategorie FC VIKTORIA PLZEŇ. *The Scientific Journal for Kinanthropology, Studia Kinanthropologica*, 11(2), 101-107.
- The Britannica Dictionary. *What Is the Difference between Games and Sports*. 2023. Dostupné z <https://www.britannica.com/dictionary/eb/qa/What-Is-the-Difference-between-Games-and-Sports>
- Tlapák, P. (2003). *Tvarování těla pro muže i ženy*. Praha: ARSCI.
- Večeřa, K. & Nováček, V. (1995). *Sportovní hry III. Kopaná*. Brno: Masarykova univerzita.
- Votík, J. (2003). *Fotbal*. Praha: Grada Publishing.
- Votík, J. & Zalabák, J. (2011). *Fotbalový trenér*. Praha: Grada Publishing.
- Webber, D. *Goal Setting in Sport for Athletes to Achieve Optimal Performance*. (2023). Dostupné z <https://webber-nutrition.co.uk/goal-setting-in-sport/>
- Zahradník, D. & Korvas, P. (2012). *Základy sportovního tréninku*. Brno: MU.
- Zeman, V. (2006). *Adaptace na chlad u člověka: možnosti a hranice*. Praha: Galén.
- Zítko, M. (1998). *Kompenzační cvičení*. Praha: Svoboda.

10 Seznam použitých zkratek

BIA	bioimpedanční analýza;
BMI	Body Mass Index;
CNS	centrální nervová soustava;
dtto	totéž jako výše;
m.	musculus;
mm.	musculi.

11 Přílohy

Seznam obrázků

Obrázek 1 Mm. flexores genu (zdroj: vlastní zpracování).....	35
Obrázek 2 M. iliopsoas (zdroj: vlastní zpracování).....	37
Obrázek 3 M. rectus femoris (zdroj: vlastní zpracování).....	38
Obrázek 4 M. tensor fasciae latae (zdroj: vlastní zpracování).....	39
Obrázek 5 M. pectoris major (zdroj: vlastní zpracování).....	39
Obrázek 6 M. trapezius (zdroj: vlastní zpracování).....	40
Obrázek 7 M. triceps surae (zdroj: vlastní zpracování).....	42
Obrázek 8 M. erector spinae (zdroj: vlastní zpracování).....	43
Obrázek 9 M. quadratus lumborum (zdroj: vlastní zpracování).....	45
Obrázek 10 M. gluteus maximus et medius (zdroj: vlastní zpracování).....	48
Obrázek 11 Mm. rectus abdominis (zdroj: vlastní zpracování).....	49
Obrázek 12 Fixatores scapulae inferiores (zdroj: vlastní zpracování).....	50

Seznam tabulek

Tabulka 1. Počty cviků pro jednotlivé partie (zdroj: vlastní zpracování).....	75
Tabulka 2: Srovnání hodnot kvalitativních znaků (zdroj: vlastní zpracování).....	76
Tabulka 3: Průměrná tělesná výška a hmotnost v 10 až 15 letech (zdroj: Machová, 2005).....	77
Tabulka 4: Vstupní: svalová a tuková komponenta (zdroj: vlastní zpracování).....	78
Tabulka 5: Výstupní: svalová a tuková komponenta (zdroj: vlastní zpracování).....	79
Tabulka 6: Vstupní vyšetření situace svalů (zdroj: vlastní zpracování).....	80
Tabulka 7: Výstupní vyšetření situace svalů (zdroj: vlastní zpracování).....	82
Tabulka 8: Vstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování).....	85
Tabulka 9: Výstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování)....	86
Tabulka 10. Procentuální zastoupení dysbalancí – pravá strana (zdroj: vlastní zpracování).....	90
Tabulka 11. Procentuální zastoupení dysbalancí – levá strana (zdroj: vlastní zpracování).....	91

Seznam grafů

Graf 1: Situace pravé strany před intervencí (zdroj: vlastní zpracování).....	81
Graf 2: Situace levé strany před intervencí (zdroj: vlastní zpracování).....	81
Graf 3: Situace pravé strany po intervencí (zdroj: vlastní zpracování).....	83
Graf 4: Situace levé strany po intervencí (zdroj: vlastní zpracování).....	84
Graf 5: Vstupní vyšetření situace oslabených svalů (zdroj: vlastní zpracování).....	85
Graf 6: Výstupní vyšetření oslabených situace svalů (zdroj: vlastní zpracování).....	86
Graf 7. Kvalita mm. rectus abdominis – vstupní (zdroj: vlastní zpracování).....	87
Graf 8. Kvalita mm. rectus abdominis – výstupní (zdroj: vlastní zpracování).....	87
Graf 9: Kvalita mm. rectus abdominis (zdroj: vlastní zpracování).....	88
Graf 10: Pravá strana: Srovnání stavu před intervencí a po ní (zdroj: vlastní zpracování).....	92
Graf 11: Levá strana: Srovnání stavu před intervencí a po ní (zdroj: vlastní zpracování).....	92