

**UNIVERZITA KARLOVA**

**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

**Bc. Eliška Čermáková**

**Vliv tréninku na úroveň motorických dovedností hráčů  
florbalu v dětském věku**

**Diplomová práce**

Praha 2019

Autor práce: **Bc. Eliška Čermáková**

Vedoucí práce: **Mgr. Eliška Urbářová**

Oponent práce:

Datum obhajoby: **2019**

## Bibliografický záznam

ČERMÁKOVÁ, E. Vliv tréninku na úroveň motorických dovedností hráčů florbalu v dětském věku. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2019. 86s. Vedoucí práce Mgr. Eliška Urbářová.

## Abstrakt

Popularita florbalu v Česku stoupá a jeho členská základna se neustále rozrůstá. Jako každý sport si s sebou však nese svá rizika. Nejde pouze o vznik akutních zranění, ale je nutno tuto problematiku chápat i z dlouhodobého hlediska. Existuje totiž vysoké riziko vzniku svalových dysbalancí, mikrotraumat a chronických přetížení, které mohou ovlivnit motorický vývoj jedince. Diplomová práce tak zkoumá vliv kompenzačních cvičení na motorické dovednosti mladých hráčů florbalu.

Metodika: Výzkumu se zúčastnily 2 týmy kategorie mladších žáků z předních českých florbalových klubů. Pozorovaná skupina byla tvořena celkem 79 hráči (40 skupina A, 39 skupina B) ve věku 11 až 12 let (průměrný věk 12,1 let  $\pm$  0,6 SD). Pomocí krátké verze motorického testu BOT-2 byli hráči vyšetřeni a měření bylo doplněno o získání anamnestických údajů, které se následně využily k podrobné analýze faktorů ovlivňujících výsledky testů.

Výsledky: Hráči Tatranu Střešovice zaznamenali průměrný percentil  $63,45 \pm 26,1$  SD a hráči FbŠ Bohemians  $65,5 \pm 27,8$  SD, což naznačuje, že kompenzační cvičení nezlepšuje výsledky motorického testu ( $p = 0,74$ ). Na co však kompenzační cvičení mají vliv je snížení rizika vzniku zranění ( $p = 0,0183$ ). Hráči, kteří v daném klubu působí déle než 3 roky, vykazují statisticky významně lepší výsledky motorického testu než ti, co v klubu hrají kratší dobu ( $p = 0,012$ ). Nejvyššího percentilu při testování dosáhli hráči, kteří se dříve věnovali plavání ( $\emptyset$  percentil  $81,4 \pm 19,3$  SD), následované raketovými sporty ( $\emptyset$  percentil  $78,5 \pm 20,3$  SD) a bojovým uměním ( $\emptyset$  percentil  $73,4 \pm 23,0$  SD). Současně bylo prokázáno, že jedinci provozující doplňkový sport vykazují statisticky velmi významné nadprůměrné výsledky testu  $\emptyset$  80,8. percentil  $\pm 15,2$  SD ( $p = 0,001$ ).

## Klíčová slova

Florbal, dítě, trénink, kompenzační cvičení, úraz, BOT-2

## **Bibliographical record:**

ČERMÁKOVÁ, E. The impact of a training on a children floorball player's level of motor skills. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine 2019. 86 p. Thesis supervisor Mgr. Eliška Urbářová

## **Abstract**

The popularity of floorball has been growing significantly. Floorball, as any other sport, is associated with certain health risks. Not only acute injuries but also chronic injuries have been connected with practicing sports. There is high risk of development of muscle imbalance, cumulative trauma disorders and chronic overuse, that negatively influence motor development of child. The aim of this diploma thesis was to evaluate the influence of corrective exercise on motor functions of young floorball players.

Methodology: Two top Czech floorball teams of young boys has participated in the research. The observed group was composed of 79 players (Group A – 40 players, Group B – 39 players) aged 11 and 12 (the average age of  $12,1 \pm 0,6$  SD). Short version of motor function test BOT-2 has been used to examine participants. Additional anamnestic data were used to run detailed analysis of factors influencing the test results.

Results: The players of Tatran Střešovice and FbS Bohemians scored average percentiles of  $63,45 \pm 26,1$  SD and  $65,5 \pm 27,8$  SD respectively. That implies no impact of corrective exercise on results of motor function test ( $p = 0,74$ ). However, the corrective exercise has decreased the risk of injury ( $p = 0,0183$ ). The athletes playing for the team for more than 3 years have significantly better results of motor function test than those who plays for the team for less than 3 years ( $p = 0,012$ ). The athletes who used to professionally swim (average percentile of  $81,4 \pm 19,3$  SD), play racket sports (average percentile of  $78,5 \pm 20,3$  SD) or do martial arts (average percentile of  $73,4 \pm 23,0$ SD) has reached the highest percentiles in the test. Also it was shown that individuals practicing additional sports to floorball have reached exceptionally high scores in the test, percentile of  $80,8 \pm 15,2$  SD ( $p = 0,001$ ).

## **Keywords**

Floorball, children, training, corrective exercise, injury, BOT-2

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Elišky Urbářové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 13. 5. 2019

Bc. Eliška Čermáková

## **Poděkování**

Především bych chtěla poděkovat Mgr. Elišce Urbářové za možnost spolupráce a za všechny rady a připomínky, které se týkaly psaní této práce. Současně bych chtěla poděkovat Mgr. Jakubu Novákovi za opakované konzultace a pomoc při měření. Velký dík patří i všem hráčům a trenérům, kteří byli ochotni spolupracovat na mém výzkumu. V neposlední řadě patří poděkování Ing. Eduardu Filipovi za pomoc při zpracování statistických dat a celé rodině za morální podporu v průběhu tvorby této práce.

## OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>7</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	<b>9</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ</b> .....	<b>11</b>
1.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA FLORBALU .....	11
1.1.1 Struktura řídicích orgánů florbalu .....	12
1.1.2 Vzdělávání trenérů v ČR .....	13
1.2 KINEZILOGIE FLORBALU .....	14
1.2.1 Charakteristika pohybu hráče florbalu .....	14
1.2.2 Florbal z pohledu vývojové kineziologie .....	15
1.2.3 Florbal z pohledu zátěžové fyziologie .....	17
1.3 PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ .....	17
1.3.1 Motorický vývoj .....	17
1.3.2 Základní pohybové dovednosti v dětském věku a jejich vliv na pohybový aparát .....	20
1.3.3 Ideomotorické funkce .....	22
1.3.4 Kineziologie pohybu .....	23
1.4 PATOKINEZILOGIE POHYBU .....	25
1.4.1 Negativní vliv zátěže na mladého sportovce .....	25
1.4.2 Svalové dysbalance .....	25
1.4.3 Mikrotrauma .....	27
1.4.4 Úrazy ve florbalu .....	28
1.5 PREVENCE ZRANĚNÍ .....	30
1.5.1 Kompenzační cvičení .....	31
1.5.2 Regenerace .....	34
<b>2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY</b> .....	<b>37</b>
2.1 CÍLE PRÁCE .....	37
2.2 POSTUP ŘEŠENÍ .....	37
2.3 HYPOTÉZY .....	37
2.3.1 Hypotéza H1 .....	37
2.3.2 Hypotéza H2 .....	38
2.3.3 Hypotéza H3 .....	38
2.3.4 Hypotéza H4 .....	38
2.3.5 Hypotéza H5 .....	38
<b>3 METODIKA PRÁCE</b> .....	<b>39</b>
3.1 SLEDOVANÝ SOUBOR .....	39
3.2 TESTOVÁNÍ .....	39
3.2.1 BOT-2, short form .....	41
3.3 PRŮBĚH MĚŘENÍ .....	47
3.4 ANALÝZA A STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT .....	47
<b>4 VÝSLEDKY</b> .....	<b>48</b>
4.1 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO SOUBORU .....	48
4.1.1 Skupina A .....	48
4.1.2 Skupina B .....	48
4.2 PODMÍNKY V KLUBECH A SKLADBA TRÉNINKU .....	48
4.2.1 Tatran Střešovice .....	48
4.2.2 FbŠ Bohemians .....	51
4.3 VÝSLEDKY MOTORICKÉHO TESTU .....	54
4.3.1 Nejčastější slabiny hráčů .....	55
4.3.2 Vliv věku .....	56
4.3.3 Vliv délky florbalové kariéry a doby působení v klubu .....	57
4.3.4 Vliv doplňkových sportů .....	60

---

4.3.5	Vliv dřívějších sportů .....	60
4.3.6	Potíže způsobené florbalem .....	62
4.4	VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ .....	64
4.4.1	Hypotéza H1 .....	64
4.4.2	Hypotéza H2 .....	64
4.4.3	Hypotéza H3 .....	64
4.4.4	Hypotéza H4 .....	64
4.4.5	Hypotéza H5 .....	65
<b>5</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>66</b>
5.1	LIMITY PRÁCE .....	71
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>		<b>75</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>		<b>82</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>		<b>83</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>84</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>85</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>		<b>86</b>



## SEZNAM ZKRATEK

ATP	adenosintrifosfát
CCD	kolodiafyzární úhel
CNS	centrální nervová soustava
ČF	Český florbal
ČFbU	Česká florbalová unie
ČOV	Český olympijský výbor
DCD	developmental coordination disorder
DKK	dolní končetiny
DK	dolní končetina
HK	horní končetina
IFF	Mezinárodní florbalová federace
LBP	low back pain
VDT	vadné držení těla

## ÚVOD

Trendem posledních let je vzrůstající popularita hry florbalu na území České republiky. Se čtvrtou největší členskou základnou čítající téměř 74 tisíc hráčů se řadí za fotbalem, hokejem a tenisem mezi nejoblíbenější sporty v ČR. Jde o nejvíce a nejrychleji se rozvíjející sport, který je specifický svou dostupností pro všechny jak sociální, tak věkové skupiny. Ve světě se český florbal řadí mezi TOP 4 země, společně se Švédskem, Finskem a Švýcarskem.

Úroveň florbalu je v jednotlivých klubech napříč celou republikou velmi rozdílná. Odlišnosti jsou nejen v materiálním zabezpečení a podmínkách, ve kterých hráči trénují, ale i ve vzdělání a erudici jednotlivých trenérů. Český florbal se snaží tuto problematiku postupně řešit, na školeních dostává prostor především teoretická výuka florbalu. Tématem s menší mírou pozornosti je však zatím oblast prevence vzniku zranění a kompenzačních cvičení.

Zásadním problematikou florbalu jakožto pohybové aktivity je jeho jednostranné zatížení a to především u dětí. Pro správný vývoj dítěte je podstatné zařazení všeobecných pohybových aktivit, které stimulují rozvoj motorických dovedností jedince. Nevhodnou zátěží ať už ve smyslu kvalitativním či kvantitativním může dojít k poškození pohybového aparátu a následným funkčním a později i morfologickým změnám. Tomu bychom se měli snažit zabránit volbou vhodné pohybové aktivity a adekvátních kompenzačních cvičení, které nejen že zabrání vzniku obtíží, ale také mohou zlepšit výkon jedince.

Je tak na místě pokusit se analyzovat odlišné přístupy týmů s cílem najít co nejvhodnější algoritmus přípravy mladého florbalisty a současně identifikovat možné negativní vlivy na pohybový aparát a jeho jednotlivé složky ovlivňující výkonnost hráče.

# 1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

## 1.1 Základní charakteristika florbalu

Florbal je kolektivní, halový sport, jehož popularita již dvacet let stoupá, a to napříč všemi věkovými kategoriemi v rámci celé České republiky. K datu 30. 4. 2019 bylo v ČR registrováno celkem 73 781 hráčů. Toto číslo tak činí florbal sportem s jednou z největších členských základen na našem území. Pro srovnání téměř stejně velkou hráčskou základnu má tenis (74 118), s 90 tisíci hráčů se na druhém místě řadí hokej a naprostým suverénem s necelým půlmilionem členů je fotbal, kde však není podmínkou členství oproti ostatním sportům být aktivním hráčem, což číslo zásadně ovlivňuje (ČUS, 2019). Velkou výhodou florbalu oproti ostatním sportům je jeho dostupnost jak finanční, tak místní. Většina mládeže se s ním setká již na základní škole v rámci tělesné výchovy a díky hustému pokrytí ČR florbalovými kluby je zajištěna možnost přidat se k registrovanému florbalovému klubu téměř ve všech lokalitách. Oproti tomu ve světě je rozšíření florbalu nerovnoměrné, nejvíce oblíbený je v oblasti Skandinávie a střední Evropy a mezi florbalově nejvyspělejší velmoci pak patří Švédsko a Finsko. Oproti Skandinávii jde v České republice ve většině případů o sport čistě amatérský, i přestože v nejvyšších soutěžích a na reprezentační úrovni je od hráčů požadován přístup téměř profesionální.

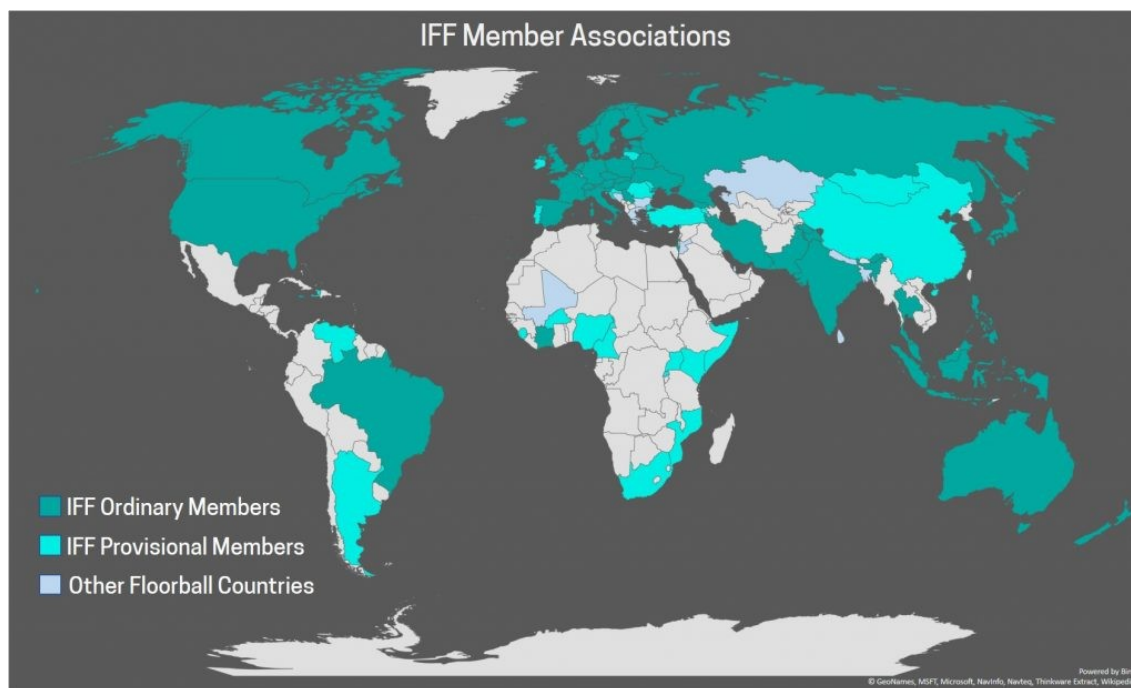
Základní princip hry je podobný hokeji. Shodný je jak počet hráčů vyskytujících se na hřišti, tak způsob střídání i podstata hry. Hřiště je obvykle 40 metrů dlouhé a 20 metrů široké, obehnané 50 cm vysokými mantinely. Hra je řízena dvěma rozhodčími, kteří mají na starost kontrolu hry, trestání případných přestupků a administrativu v podobě zápisu ze zápasu. V nejvyšších soutěžích se hraje 3 třetiny po 20 minutách čistého času s 10 minutovými přestávkami. Základní podstatou hry je vstřelit více gólů než soupeř, v případě remízy nastává prodloužení a pokud ani to nerozhodne o vítězi zápasu, jsou na řadě trestná střelení. Zásadní odlišnosti oproti hokeji jsou především v charakteru hracího povrchu, vybavení hráčů a pravidlech hry (ČF, 2018a; Kysel, 2010; Skružný, 2005).

V kategorii mladších žáků, jež je náplní této práce, je oproti klasickému systému několik změn. Zatímco starší kategorie odehrají jeden, maximálně dva zápasy za víkend, v kategorii mladších žáků se soutěž se hraje způsobem celodenních turnajů, a to v průběhu 12 víkendů během sezóny. Časová dotace na zápas činí 2krát 10 minut

čistého času s 2 minutovou přestávkou a v rámci turnaje obvykle odehraje každé družstvo 3 zápasy. Dalším specifikem je omezená velikost hřiště (min. 32x16 m, max. 36x18 m) a snížená výška svrchní tyče brankové konstrukce o 15 cm. V rámci prevence poranění v oblasti oka je v soutěži mladších žáků unií plošně doporučováno používat při hře ochranné brýle (ČF, 2018b).

### 1.1.1 Struktura řídicích orgánů florbalu

Velká expanze florbalu ve světě si již v roce 1986 vyžádala ve Švédsku vytvoření mezinárodní organizace IFF (International Floorball Federation), která zaštiťuje florbalové svazy všech členských zemí. Dříve Česká florbalová unie, nyní Český florbal, se její součástí stal v roce 1993 a v současnosti je jedním ze 72 států spadající pod vedení IFF. Hlavním cílem IFF je internacionální spolupráce jednotlivých unií, regulace pravidel florbalu ve světě a organizace mezinárodních turnajů (turnaj mistrů, světové hry, kvalifikace mistrovství světa, mistrovství světa a další) (Skrůžný, 2005; IFF, 2019).



Obrázek 1: Rozložení členských zemí ve světě

(dostupné z: <https://floorball.sport/theiff/member-associations/>)

Institucí, jež se stará o chod florbalu v ČR, je Český florbal (ČF). Původně byla založena pod názvem Česká florbalová unie (ČFbU) a to v roce 1992, o rok později byla přijata do mezinárodní florbalové federace IFF. Stávajícím prezidentem je již od roku 2000 Filip Šuman, který je současně i viceprezidentem IFF (ČF, 2015). V roce 2015

došlo ke změně tváře ČFbU a o dva roky později i k jejímu přejmenování na Český florbal.

Český florbal společně se svými regionálními uniemi dohlíží na chod všech oficiálních soutěží na našem území. Jejich hlavní náplní práce je nejen organizace soutěží, ale i metodika a vzdělávání trenérů a rozhodčích (Kysel, 2010; ČF, 2018c).

### ***1.1.2 Vzdělávání trenérů v ČR***

V České republice je vzdělávání trenérů florbalu pod vedením Českého florbalu a Českého olympijského výboru. Struktura je čtyřstupňová, umožňuje trenérům získat odbornou způsobilost k vedení tréninků a dalšímu působení u družstev florbalu v klubech. Postupně mohou absolvovat školení k licencím A až D, kde A je úroveň nejvyšší (Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF).

Jako základní kurz se považuje školení trenérů licence D, což je minimum pro každého zájemce o trenérskou licenci. Časová dotace je 10 hodin prezenční výuky a 5 hodin samostudia. Tito trenéři pak mohou trénovat kategorii přípravků, elévů a mladších žáků. V rámci školení se účastníci dozví o organizaci, základech všeobecné sportovní přípravy dětí, základech florbalové techniky, hovoří se o modelovém tréninku a jeho zásadách. V přednáškách je povrchově zmíněna i problematika jednostranného zatížení ve florbalu a kompenzačních cvičení, avšak konkrétní podoba cvičení trenérům licence D není přiblížena. Je zde však doporučováno, aby veškerí hráči docházeli pravidelně na sportovní prohlídky k tělovýchovnému lékaři, případně si zajistili i návštěvu u fyzioterapeuta (Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF).

Od věkové kategorie starších žáků je povinností trenérů vlastnit licenci C. Jedná se o třídní kurz s tomu odpovídající dávkou samostudia (33 hodin výuky, 14 hodin samostudium). Zde se již vyskytují tematické přednášky o kompenzačním cvičení, vlivu stabilizačního systému páteře na výkon jedince, probrána je i problematika nejčastějších svalových dysbalancí a asymetrického držení těla hráčů florbalu společně s úrazovostí ve florbalu. Jde nejen o teoretické přednášky ale i praktické ukázky konkrétních cviků v rámci kompenzačních cvičení (uvolňující, protahovací, posilující cviky) či cvičení na optimalizaci funkce stabilizačního systému. Absolventi se dozvědí i základy plánování celého cyklu sportovní přípravy v rámci florbalové sezóny a neopomíjí se ani téma regenerace (Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF).

Licence C a D spadají pod kompetence ČF, která mimo tyto školení zajišťuje také doškolovací semináře zaměřené vždy na určitou problematiku. Je povinností

každého trenéra absolvovat doškolovací semináře, aby neztratil licenci. Tyto tematické semináře jsou formou půldenních kurzů, kde se věnují zhruba 4 hodiny danému tématu (Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF).

Školení trenérů licence B a A trvající jeden respektive dva roky má na starost Český olympijský výbor (ČOV). Trenérská licence B obsahuje 100 hodin prezenční výuky florbalu a 55 hodin prezenční výuky všeobecných předmětů. U licence A je tato časová dotace navýšena na 220 hodin výuky florbalu a 120 hodin výuky všeobecných předmětů. Povinnost mít toto vzdělání je nutné pouze pro nejvyšší ligu a proto se jejich obsah netýká náplně této práce (ČF, 2018b; Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF).

## 1.2 Kineziologie florbalu

### 1.2.1 Charakteristika pohybu hráče florbalu

Charakteristickým prvkem pro tento sport jsou prudké změny směru, okamžitá akcelerace pohybu či náhlé zastavení. Vše ve snaze oklamat co nejvíce protihráče. V důsledku toho jsou jeho nedílnou součástí i nekontrolované pády či srážky s ostatními hráči, nebo neúmyslné úderý florbalovou holí či míčkem (Leppänen et al., 2015).

Florbal byl ve svých počátcích sportem bezkontaktním, zvýšený důraz v osobních soubojích byl zpočátku dokonce zakázán. Až s postupem času se začaly stávat důležitými atributy jako je síla a rychlost. Fyzický kontakt je nyní nedílnou součástí hry a neustále dochází k jeho přitvrzování. Současně podstatným předpokladem každého hráče florbalu je schopnost kvalitní souhry pohybu těla s balónkem s důrazem na celkovou koordinaci horních končetin a trupu (Pasanen et al., 2016; Pasanen et al., 2008a; Kysel, 2010; Bernaciková a kol., 2010).

Florbalový postoj je základem pohybu ve florbalu. Je popisován jako situace, kdy hráč zvyšuje svou stabilitu rozkročením dolních končetin minimálně na šířku ramen s přenesením váhy do přední části chodidel se současnou semiflexí v kolenou. Důraz by měl být kladen i na vyvarování se nadměrnému předklonu trupu, se zachováním mírné bederní lordózy. Napřímení hlavy je stěžejní pro orientaci hráče na hřišti, důležité je však vyhnout se jejímu předsunutému držení. Florbalová hůl by měla být uchopena oběma rukama, držena mírně před tělem pro lepší manipulaci a rozsah pohybu hráče na hřišti. Celková postura hráče by neměla být v napětí. Při dodržení všech těchto zásad vzniká postavení hráče vhodné pro všechny stěžejní aspekty pohybové aktivity

ve florbalu (rychlý start, změna směru, náhlé zastavení, pokrytí balónku atd.) (Skružný, 2005; Martínková 2009; Kysel 2010).



Obrázek 2: Ideální postoj hráče; zdroj: archiv SKV florbal (Pavel Doubek)

### ***1.2.2 Florbal z pohledu vývojové kineziologie***

Základním prvkem florbalu je běh neboli bipedální lokomoce, do níž musí hráč současně zapojit i své specifické florbalové dovednosti jako je vedení míčku, driblink, přihrávka, zpracování míčku nebo střelba (Skružný, 2005; Pasanen at al., 2008b; Kysel, 2010). Právě tyto dílčí dovednosti každého hráče florbalu se z kineziologického hlediska řadí mezi acyklické pohybové aktivity. Celkově však v tomto sportu převládá běh, jenž je lokomočním pohybem cyklickým s vynecháním fáze dvojí opory (Véle, 2006).

Lidský pohyb je dle Koláře (2009) tvořen dvěma základními pohybovými stereotypy. Prvním z nich je vzor ipsilaterální, jež batole zaujímá ve 4,5 měsících při otáčení z polohy na zádech do polohy na boku a je spojen s úchopem. Ipsilaterální neboli stejnostranné končetiny v této poloze provádějí opěrnou funkci a jsou aktivovány v uzavřeném kinematickém řetězci, kde se svalová aktivita šíří distálně. Proximální segmenty jako je acetabulum kyčelního kloubu či jamka kloubu ramenního se pohybují oproti fixované hlavici femuru respektive humeru. Recipročně k tomu, druhostranné (svrchní) končetiny zaujímají funkci nákročnou a úchopovou a jsou aktivovány v otevřeném kinematickém řetězci. Šíření svalové aktivity je směrem proximálním, tzn. distální části se pohybují oproti fixované proximální části. Hlavice femuru se tak hýbe proti fixovanému acetabulu a hlavice humeru proti glenoidální jamce (Kobesová, 2013).

Ve hře florbalu se s tímto vzorem setkáváme při střelbě, kdy jsou nohy v nároku s oporou o celé chodidlo přední dolní končetiny, zatímco zadní dolní končetina je bez zatížení pouze lehce opřena o špičku. V oblasti horních končetin je stejnostranná horní končetina uložena na florbalové holi proximálně a i přestože zde není viditelná opora, svým postavením daných segmentů se jako opěrná chová (Skružný, 2005; Martínková 2009; Kysel 2010).



Obrázek 3: ipsilaterální vzor dítě 4,5 M a střela florbal; zdroj: obr. A, dostupné online z: [http://www.rehabps.com/VIDEO/Developmental\\_Kinesiology.html](http://www.rehabps.com/VIDEO/Developmental_Kinesiology.html), obr. B, archiv SKV florbal (Pavel Doubek)

Vedle toho kontralaterální vzor je u hráče florbalu zastoupen v podobě běhu. V dětské ontogenezi se vyvíjí v poloze na břiše ve 4,5 měsících a první kontralaterální vzor zaznamenáváme u dítěte v poloze na 4. Jestliže je levá horní končetina v opoře, zatíží batole simultánně pravou dolní končetinu v oblasti kolene, zatímco pravá horní končetina je volná a natahuje se v prostoru, levá dolní končetina je schopna fázičké funkce a jde do nároku. Principy šíření svalové aktivity jsou zde stejné jak u vzoru ipsilaterálního, zásadním faktorem je, zda jde o uzavřený či otevřený kinematický řetězec (Kobesová, 2013).

V průběhu hry dochází k neustálému prolínání obou základních pohybových vzorů a dochází tak k integraci vývojových principů CNS (Kolář, 2009). Jejich kvalita se však odvíjí od kvality trupové stabilizace, která je základním předpokladem ideální funkce (Kobesová, 2013). V průběhu sportovní aktivity, ať už na úrovni profesionální či amatérské, dochází k vytváření a fixaci pohybových vzorů, které se následně při dané pohybové aktivitě projevují dynamickou souhrou svalových skupin. Tato souhra je iniciována časovou a prostorovou koordinací, je podmíněna jejím opakováním a průběžnou korekcí v zápase či tréninku. Stežejním faktorem kvalitního pohybového



stereotypu je funkční centrace kloubu (Kračmar, 2002). Pokud je stabilita trupu porušena, nedochází k ideální funkční centraci jednotlivých kloubů, vznikají svalové dysbalance a nevhodná svalová koordinace, což způsobuje chronické přetěžování jednotlivých segmentů a dochází tak ke vzniku dlouhodobých obtíží a bolestem. Integrace vhodných pohybových vzorů ve sportovních aktivitách tak nejen snižuje riziko zranění a sekundárních problémů z přetížení, ale také zlepšuje výkon sportovce (Frank et al., 2013).

### ***1.2.3 Florbal z pohledu zátěžové fyziologie***

Charakteristické pro pohybovou aktivitu florbalisty je intervalová zátěž, v jejímž průběhu se hráč ocitá ve střední až maximální intenzitě. V průběhu zápasu absolvuje obvykle florbalista minutová střídání kompenzovaná 1 až 2minutovým odpočinkem. Pro tento typ zátěže je u svalů ze 3/4 využíván metabolismus pomocí anaerobní glykolýzy, zbývající čtvrtina je hrazena z aerobních zdrojů. Současně se v zátěži výrazně zvyšuje spotřeba kyslíku, která při maximální intenzitě zátěže může stoupnout až 70krát. Energií v průběhu krátkodobě trvající fyzické aktivity dodává především fosfokeratin a glykogen společně s glykogenolýzou probíhající v rychlých svalových vláknech typu IIB. Další možností zisku energie je štěpením ATP (adenosintrifosfát) na kreatinfosfát, který je stěžejním prvkem resyntézy glykogenu, bez tohoto mechanismu by došlo k vyčerpání zdrojů energie již v prvních desítkách sekund zátěže (Kučera a kol., 1999; Bernaciková a kol., 2010; Máček, Radvanský et al., 2011).

## **1.3 Psychomotorický vývoj**

Zaměřením této práce je především zkoumání motorických dovedností jedince, proto v následujících podkapitolách rozeberu pouze motorický vývoj jedince a další atributy, které jej přímo ovlivňují s výjimkou psychiky.

### ***1.3.1 Motorický vývoj***

Véle (2006) poukazuje na důležitost vývoje pohybového aparátu člověka nejen po stránce strukturální, ale i funkční. Dělí motorický vývoj do šesti období, od plodu až po stáří.

Motorický vývoj dítěte začíná již intrauterinně a je tak díky plodové vodě redukován vliv gravitace. Od 6. gestačního týdne vznikají základní pohybové vzory,

kteřé jsou základem pro tvorbu následných pohybových programů. Tyto pohyby jsou druhově specifické a geneticky fixované. (Véle, 2006; Dylevský, 2007)

Pro novorozence je charakteristická centrální a morfologická nezralost. Schopnost lokomoce je přímo závislá na vývoji držení těla neboli schopnosti zaujmout určité postavení v kloubu (Kolář, 2001). Jednotlivé svalové souhry, jež postupně vidíme ve vývoji každého ideálně se vyvíjejícího dítěte, jsou v mozku zabudovány v podobě maticí (Véle, 1997). Svaly se dítě neučí cíleně zapojovat, stejně jako se neučí zvedat hlavičku, uchopovat, otáčet se či lézt. Jde o automatismy vznikající v závislosti na emoční potřebě a zrakové orientaci dítěte (Kolář, 2002). S optickou fixací dítě analyzuje okolní prostředí, vytváří si k němu vztah a hledá možnosti. Buduje se tak emoční spojení, které je motorem pro lokomoci a volní motoriku. Cíleně dítě nejdříve uchopuje celým tělem (očima, ústy, všemi končetinami společně s vegetativními příznaky), jelikož izolovaný pohyb a jemná motorika není ještě v dostatečné kvalitě, ale motivace již existuje. To se však postupně zlepšuje a s tím se i zkvalitňuje schopnost úchopu jedince a manipulace s předmětem v prostoru. Stěžejní složkou vývoje je i posturální stabilita osového orgánu, jež se s určitou zákonitostí postupně vyvíjí přes opory, otáčení, plazení, lezení až do vertikály (Véle, 2006; Skaličková-Kováčiková, 2017). V tomto období je důležité sledovat nejen aktivitu kojence, ale i kvalitu provedení jednotlivých pohybových a posturálních vzorů. Nevhodným zatěžováním může v dlouhodobém horizontu docházet ke vzniku patologické adaptace a následnému neideálnímu vývoji (Kučera et al., 1999).

V průběhu batolecího období (1-3 roky) dochází postupně k rozvoji běhu, chůze po špičkách, chůze po schodech. Dítě je schopno různých poskoků a kope do míče. Kvalita všech zmíněných dovedností se zvyšuje společně se stabilitou stoje na 1 DK. V oblasti jemné motoriky dochází k zdokonalování v oblasti manipulace s předměty a je možno pozorovat preferenci jedné ruky (Kolář, 2009)

V předškolním období (4-6 let) se nejvíce rozvíjí obratná motorika. Vedle zvyšování kvality bipedální lokomoce se rozvíjí i řeč, vzrůstá koordinace pohybu, a to vše ve spojitosti se zráním mozečku, uzrávání korových funkcí a dokončení myelinizace pyramidových drah. Dítě čteně využívá své napodobovací schopnosti a učí se tak novým věcem. Současně se rozvíjí somatestezie, jež je podstatnou složkou vnímání pohybu, při analýze chyb a jejich případné opravě (Kučera et al., 2011; Kolář, 2012; Véle, 2006). Předškolní věk je často popisován jako období zvýšené laxicity vazivového aparátu. (Kučera et al., 2011). Je tak rizikovým faktorem pro vznik zranění

a pozátěžových bolestí pohybového aparátu kvůli insuficienci pasivních struktur (Simmonds & Keer, 2007). Dítě ovládá běh, skáče do dálky i do výšky, je schopno házet si s míčem a zvládá nácvik plavání (Véle, 2006). Charakteristickými prvky pro pohybové aktivity v tomto období je variabilita střídání různých forem pohybu, upřednostnění dynamických aktivit před statickými, nutnost motivace, propojení myšlení s pohybem a díky schopnosti interpretace sensorických funkcí i vysoká napodobovací schopnost. Cvičení by tak mělo být pestré, ideální je střídat rychlostní, dynamické a obratnostní aktivity s vynecháním krajních poloh v kloubech. Veškerou cílenou pohybovou aktivitu je ale nutné vykompenzovat dostatečným časem a prostorem pro spontánní dětské hry a tvořivost (Kučera et al., 2011).

Mladší školní věk, děti 6 až 10 let, je charakteristický nástupem do školy, kdy dítě usedá do lavic a nastává zásadní změna v pohybovém režimu jedince. Jde o statickou práci, kdy dochází k dlouhodobému přetěžování axiálního systému. Čas, jenž dítě stráví ve škole, by měl být vykompenzován adekvátní časovou dotací pohybové aktivity v poměru 1:1. Mezi šestým a osmým rokem nastává změna v řízení a mechanismech pro udržení posturální stability, které se projevuje dočasným zhoršením přesnosti pohybu z důvodu pozměněné strategie. V průběhu tohoto období však dojde k úplnému dozrání posturální kontroly a ta je na jeho konci srovnatelná s dospělým jedincem (běh, házení, chytání a balanční strategie). Ke zdokonalení dochází v oblasti jemné motoriky, vše je rychlejší, plynulejší a snadnější. Sledujeme zlepšení kinestezie, zpětné kontroly a plánování pohybu, zvýšení rychlosti poklepu prstů, reciproční inhibice a disociace pohybů (Kučera et al., 2011). Sportovní trénink by měl být pro dítě stále chápán jako forma hry, při které se rozvíjí rychlostně-silové, obratností a dynamické schopnosti, ale i prvky vytrvalosti a síly (Perič a kol., 2012). Jako nevhodné pohybové aktivity pro tento věk se považují silové a úpolové sporty, kde se vyskytuje nejen zvýšené riziko úrazu, ale i přetížení pohybového aparátu, které může ovlivnit dynamiku zranění kostních struktur. Je velmi nevhodné posilovat se závažím, dítě by nemělo ani manipulovat s věcmi těžšími než je 10 % jeho vlastní váhy, což často nesplňuje ani váha naplněné školní brašny (Kučera et al., 2011).

Prepubertální fáze (11-12 let) je obdobím, kdy může být zahájen skutečný sportovní trénink, dítě je v tomto věku stran pohybových projevů velice tvárné (Kučera, 1999). Efektivita tréninkového úsilí díky zdokonalení nervové regulace svalové činnosti v tomto období zvyšuje. Je proto výhodné zaměřit se na rozvoj motorických schopností a provést jedince co nejširší škálou pohybových zkušeností. Pro tuto etapu života je

charakteristická vysoká schopnost chápání a učení se novým pohybovým dovednostem za současného přizpůsobení se náhlým změnám podmínek (Křištofič, 2006; Perič a kol., 2012).

### ***1.3.2 Základní pohybové dovednosti v dětském věku a jejich vliv na pohybový aparát***

Mezi základní svalové aktivity řadíme obratnost, rychlost, sílu a vytrvalost. Každá ze složek se vyvíjí a zdokonaluje v jiném období, stejně jako každá obsahuje v určité míře jiná rizika. V průběhu vývoje však žádná z nich neexistuje izolovaně, vždy se prolínají a výsledkem kvalitního vývoje dítěte by měla být jejich vzájemná proporcionalita (Kučera et al., 2011).

#### **1.3.2.1 Obratnost**

Obratnost je dána kvalitou CNS a neuromuskulární aktivity a z ní vyplývající koordinace neboli schopností účelně sladit pohyby různých částí těla. Jde o první schopnost, které novorozenec nabývá, avšak současně jde i první atribut, který u člověka při poruše funkce oslabuje. V průběhu našeho motorického vývoje zaznamenáváme fyziologicky oslabení v období puberty a následně ve stáří. V případě, že dojde k poruše koordinace pohybu, je zásadně ovlivněna i kvalita zbývajících třech funkcí (rychlostní, silová i vytrvalostní). Porucha v oblasti obratnosti je tak základním kamenem pro vytváření dalších patologií. Senzitivním obdobím pro rozvoj této dovednosti je předškolní a mladší školní věk (Kučera et al., 2011).

#### **1.3.2.2 Rychlost**

Rychlost je vyjádřena změnou délky svalového vlákna za čas. V dětství je základní složkou téměř všech her. Ve větší míře se zapojují bílá svalová vlákna, ty jsou iniciátory pohybu, následně se však zapojují i vlákna pomalejší, červená. Rizikem rychlostních činností je vznik náhlé distenze či ruptury svalu zapříčiněné vnitřní inkoordinací náboru červených a bílých vláken ve svalu. Typickými činnostmi, při kterých takové poranění vzniká, jsou různé skoky, hody či starty. Tato problematika se týká jak dětí, tak dospělých. Výsadou pouze dětských pacientů je však problematika růstové chrupavky, která může být při rychlostních sportech (atletika či kontaktní hry) narušena. Dalším rizikovou strukturou jsou kosti a klouby. Zde vznikají zranění při lokálním překročení prahu tolerance tkáně zapříčiněné nejčastěji nárazem, úderem,

srážkou či patologickým pohybem. Samostatnou skupinou jsou poranění z přetížení (entezopatie, stress fraktury), která jsou zapříčiněna opakovanou mikrotraumatizací a posledním impulzem pro plné projevení obtíží bývá často právě rychlostní složka pohybu (Kučera et al., 2011). Dle Periče (2012) je důležité rozvíjet rychlost ve věku mezi 11. a 12. rokem nejen jako startovací reakci na podnět (výstřel), ale i ve smyslu komplexních reakcí celého pohybového aparátu a všech segmentů těla.

### 1.3.2.3 Síla

Síla charakterizuje schopnost překonat zevní odpor pomocí svalové kontrakce. U dětí je nejvíce zastoupena v podobě izometrické kontrakce axiálního svalstva, které působí antigravitačně v průběhu pobytu dítěte ve škole, což je pro dětský organismus velmi zatěžující. Síla je i stěžejním prvkem při startování fyzického pohybu (ať už rychlostního, obratnostního či vytrvalostního), první impuls vždy udává síla. Opakované, stereotypní činnosti v kombinaci s nevhodným pohybovým stereotypem tak mohou časem způsobovat úponové obtíže a předčasné zařazení silového tréninku zvýší riziko poškození růstových chrupavek a vývoje kostí a kloubů (Kučera et al., 2011). Dříve než u dětí začneme hovořit o silovém tréninku, měla by být do jejich přípravy zařazena tzv. silová průprava. Ve věku do 10 let je možné zařadit silové cviky zaměřené na velké svalové skupiny, jako je šplh, přetahování, lezení, hody atd. V období mezi 10 a 12 lety ještě nejsou svaly připravené na velké svalové zatížení, vhodné je rozvíjet svalstvo celého těla a vyvarovat se vzniku svalových dysbalancí. Cvičí se tak s váhou vlastního těla a zařazují se do přípravy cviky jako např. kliky, dřepy, sklapovačky a vše z předchozího období. Opravdový rozvoj silových schopností je možné postupně zahájit až v průběhu puberty. Díky zvýšené produkci pohlavních a růstových hormonů je již možné zatížit pohybový aparát silovým cvičením. Současně je však důležité dbát na adekvátní kvantitu a ideální kvalitu provedení daných cviků (Perič, 2012).

### 1.3.2.4 Vytrvalost

Vytrvalost je určována dobou provádění svalové aktivity. U dětí je popisována jako schopnost opakovat krátkodobé pohybové činnosti po delší dobu, čili se jedná spíše o svalovou vytrvalost. Obtíže vznikají obvykle postupně a to z důvodu překročení prahu tolerance. Důvodem bývá nedostatek cirkulace, nervová nedostatečnost, nevhodný pohyb, ale i psychika. Dlouhodobá monotónní činnost je pro dětský organismus

nevhodný a zatěžující, dítě neustále potřebuje střídat činnosti a podněty, jinak dochází k deprivaci a ztrátě motivace (Kučera et al., 2011). Do 10 let není vhodné trénovat vytrvalost vůbec, jelikož dítě díky své spontánní pohybové aktivitě je již na vrcholu svých možností a trénink by tak nebyl efektivní. V období mezi 11. a 12. rokem sice již vznikají předpoklady pro vytrvalost, avšak současně jde o rizikové období pro přetížení jedince. Vhodné je tedy začít s vytrvalostním tréninkem až v období puberty, kdy dochází k výraznému zlepšení utilizace kyslíku ve svalech (Perič, 2012).

Jednou z podskupin vytrvalosti jsou tzv. intervalové metody, kdy se pravidelně střídá zatížení a odpočinek. Tyto dvě části jsou v poměru takovém, aby nedošlo v průběhu pauzy k úplnému zotavení jedince. Do sportovní přípravy se řadí až od věku 12 až 13 let, kde rozvíjí nejen vytrvalostní složku, ale i psychickou. Poslední složkou vytrvalosti je rychlostní vytrvalost, při které dochází díky anaerobnímu metabolismu svalů ke zvýšenému vyplavování kyseliny mléčné a je tak nevhodným prostředkem pro přípravu dětí, které ještě nevstoupily do puberty (Perič, 2012).

### ***1.3.3 Ideomotorické funkce***

Vedle samotné síly, rychlosti a vytrvalosti, je podstatnou složkou dobrého výkonu sportovce i obratnost. Ta je determinována kvalitou ideomotorických funkcí jedince, které se přímo zrcadlí ve schopnosti osvojovat si nové motorické dovednosti. Umožňují představu a plánování pohybu a mají tři základní složky: gnostickou, motorickou a kombinaci těchto dvou ideomotorickou (Kolář, 2016).

Gnostické funkce se skládají z funkcí ideativních, dále pak ještě percepčních a senzorických. Jejich kvalita je přímým odrazem úrovně kvality senzorického systému (proprioceptivní, taktilní, vestibulární, sluchový, zrakový). Porucha funkce může být tak zapříčiněna poruchou jedné z modalit, anebo kombinací několika z nich, pak hovoříme o poruše multisenzorické. Tyto multisenzorické funkce se projevují kvalitou provedení určitého úkolu, časovou dotací, kterou jedinec potřebuje na provedení daného úkolu, timingem jednotlivých činností, či schopností provést všechny dílčí úkoly současně. U náročnějších činností může být jedinec schopný provést dané úkoly odděleně, ale problém vzniká při jejich propojení. Například optická gnostická funkce nám umožňuje vnímat trojrozměrné tvary, odhad vzdálenosti, schopnost rozlišit popředí od pozadí. To vše je předpokladem pro schopnost sledovat, chytit či trefit konkrétní předmět. (Kolář, 2016). Multisenzorické funkce přímo zrcadlí kvalitu kortikální úroveň řízení pohybu, jenž zastupuje nejvyšší možnou kontrolu CNS. Čím lepší tělesné

vnímání jedinec má, tím má i lepší kvalitu fázického pohybu, schopnost izolovaného pohybu a relaxace (Kobesová, 2013).

Pro motorické funkce je zásadní jejich koordinace. Jde o schopnost provádět komplikované, koordinačně náročné pohyby v náhle se měnících situacích. Jako obecné koordinační schopnosti jsou popisované základní motorické dovednosti, které tvoří společný základ pro speciální koordinační schopnosti (sportovní a herní činnosti). Tyto obratnostní schopnosti tvoří dohromady jakýsi komplex, který se stává z jednotlivých dílčích dovedností, kterými jsou následující: stabilita neboli rovnovážná schopnost (udržení rovnováhy při proměnlivých zevních podmínkách), selektivní diferenciací schopnost provádět izolované pohyby, schopnost provádění rytmicky se opakujících pohybů rychle za sebou (diadochokineza), schopnost postupného a adekvátního nábory motorických jednotek a s tím úzce související i schopnost provedení pomalého plynulého pohybu (Kolář, 2016).

V případě, že dojde k poruše některé ze složek ideomotorických funkcí, hovoříme o pojmu vývojová porucha koordinace neboli DCD (developmental coordination disorder). Ta bývá vedle dyslexie, dysgrafie atd. řazena do specifických poruch učení. Problematikou až u 50 % dětí s dyspraxií (DCD) je schopnost osvojování si řeči (Kolář, 2015). Děti s klinickou diagnózou DCD mají náklonnost k opakování chybných pohybových vzorců. Nevýhodou je nejen neustálé opakování neekonomických hybných stereotypů, ale roste s tím i riziko vzniku úrazů, degenerativních poruch, entezopatií či dalších chronických potíží způsobených přetěžováním konkrétních segmentů. Další problematikou jsou i psychosociální následky, které si každé takto handicapované dítě s sebou po celé dospívání nese. Děti s vývojovou poruchou koordinace bývají samotářské, sociálně izolované, mají problém s navázáním přátelství a nižší sebevědomí (Kolář, 2016; Kolář, 2011). Učení správných pohybových vzorů a komplexních úkolů je pro dítě s dyspraxií velmi náročný a dlouhodobý proces často bez příslibu zlepšení. Je nutné začít v časném věku a zasahovat do programů motorického učení dlouhodobě (Kolář, 2011).

#### ***1.3.4 Kineziologie pohybu***

Pro ideální funkci stabilizačního systému páteře je podstatná kvalitní vyvážená funkce hlubokých flexorů krku a extenzorů páteře, dále koaktivace bránice, pánevního dna, ventrální muskulatury a napřimovačů páteře. Pokud se vyskytuje na jednom z článků tohoto systému porucha (dysbalance, slabost, špatná koordinace, neideální

timing), dochází k dysfunkci v celém systému (Frank, 2013). Každý pohyb je provázen souhrou konkrétních svalových skupin, které dohromady vytváří funkční celek. V případě, že se svaly aktivují ve správném časovém sledu a je tento pohyb plynulý a koordinovaný, mluvíme o ideálním pohybovém stereotypu. Jakmile ale dojde k zapojení nežádoucí svalové skupiny, či nevhodnému timingu svalů je pohyb proveden nesprávně a bez korekce terapeutem není dokonalý a snižuje tak výkon jedince (Kolář, 2001).

Kvalita a úroveň fixace pohybových stereotypů je přímo závislá na stavu a vlastnostech CNS (Bursová, 2005). Dle Koláře (2006) má každý jedinec své individuální hybné stereotypy a sportovní talent jedince se od nich odvíjí. Jedině prostřednictvím všestranné pohybové aktivity lze rozvíjet široké spektrum pohybových vzorů a dovedností, jež je základem pro specializovanou přípravu a motorické učení. Tato složka v rámci sportovní přípravy však často chybí. Dle Bursové (2005) dochází k fixaci základních pohybových stereotypů v období před nástupem do školy a pro úpravu těchto stereotypů je tak nejstěžejnější věk mezi 5. až 6. rokem života. S přibývajícím věkem je čím dál složitější zabudované pohybové stereotypy předělat (Janda, 1984).

Rizikové faktory ovlivňující výkon jedince popisuje ve své práci Halson (2013), kde poukazuje nejen na důležitost adekvátní podoby tréninku, ale i vhodného příjmu potravy a tekutin, duševního zdraví, kvalitního životního stylu, zdravotního stavu a také prostředí, ve kterém se daná aktivita provozuje. Přehled všech faktorů je znázorněn v tabulce č. 1.

<b>Trénink/závod</b>	Množství, intenzita, délka trvání, typ sportu, stupeň únavy, délka zotavení z předchozích tréninkových jednotek/závodů
<b>Výživa</b>	Příjem sacharidů, proteinů a ostatních živin, vyváženost příjmu tekutin a iontů
<b>Duševní stres</b>	Stres a úzkost ze závodů
<b>Životní styl</b>	Kvalita a objem spánku, časový rozvrh, bydlení, volnočasové aktivity, vztahy v týmu, trenér, rodina a přátelé, práce či situace ve škole
<b>Zdravotní stav</b>	Onemocnění, infekce, zranění, svalová únava a poškození
<b>Prostředí</b>	Teplota, vlhko, nadmořská výška

Tabulka 1: Faktory ovlivňující výkon jedince (Halson, 2013)



## 1.4 Patokineziologie pohybu

### 1.4.1 *Negativní vliv zátěže na mladého sportovce*

Základním předpokladem každého pohybu jsou posturální funkce. Ty se dynamicky rozvíjí v průběhu dospívání a jsou umocněny při sportovní činnosti. Nevhodnou metodikou tréninku může dojít k chybnému založení posturálních funkcí a následnému negativnímu vlivu tréninku na rostoucí organismus. U jednostranných sportů obzvláště je tréninkem zapříčiněno zhoršení držení těla (Kučera et al., 2011).

V případě, že opakovaně dochází k trvalému přetěžování určitých segmentů těla při pohybu, zvyšuje se riziko vzniku chronického sportovního zranění (degenerativní postižení kloubů, entezopatie, ortopedické obtíže) (Kobesová, 2013). Kvalita posturální svalové stabilizace a vnitřních sil (svalová činnost a její vektory) během dynamických situací má na pohybový aparát v dlouhodobém horizontu větší vliv, než síly vnější (gravitace, střížné a rotační síly v průběhu pohybu). Právě tyto vnitřní síly, jež jsou přímo závislé na řídicích strukturách CNS, jsou často opomíjeny i přestože v důsledku hrají zásadní roli. Zvýšení posturální stabilizace má tak pozitivní vliv nejen na redukci svalových dysbalancí, ale současně i na prevenci vzniku zranění (Kolář, 2006).

Rostoucí organismus v kombinaci s neadekvátní fyzickou zátěží tak může být jednou z příčin vyvolávající bolesti pohybového aparátu. U mladých dětí dochází k růstovému spurtu (chlapci 14 let, dívky 12 let) a zvětšování svalové síly a to mnohem rychleji, než na to zvládá reagovat zbytek pohybového aparátu (šlachy, vazy, kosti) (Kučera, 1999). Oslabené segmenty jsou vystavované nadměrnému tlaku a daná místa se následně přetěžují. Na páteři poté dochází nejen ke vzniku funkčních změn, ale i ke změnám anatomických parametrů až degeneraci jednotlivých segmentů a z toho vyplývající bolesti (Kujala et al., 1996). Ve své práci se o tuto problematiku zajímá i De Luigi (2014), který považuje nepřetržitý růst a vývoj páteře za jeden z hlavních faktorů zvýšeného rizika poškození páteře u sportujících adolescentů.

### 1.4.2 *Svalové dysbalance*

Pokud dojde ke stavu, kdy jeden ze svalů antagonistického vztahu bude mít převahu nad druhým, vzniká tzv. svalová dysbalance. Jde o adaptační mechanismus reagující na vlivy zevního prostředí. Reakcí je následně hyperaktivita či naopak útlum antagonisty. To je zapříčiněno poruchou vyváženého tonu protichůdných svalů ve prospěch hypertonického svalu. Tato dysbalance se musí řešit včas, jinak dojde

ke zkrácení vazivového aparátu svalu z důvodu nedostatečné cirkulace krve intramuskulárně se zvýšeným napětím. Zvazivovatění svalu je současně ochranným mechanismem, jenž šetří svaly energií, poněvadž sval nemusí spotřebovávat pro kontrakci energii. Svaly s tendencí ke zkrácení jsou primárně svaly tzv. posturální, s převahou červených vláken a inervované malými alfa motoneurony. Recipročně pak působí tlumivě na antagonistu vznikem hypotonu, to vede k jejich ochabování a někdy až atrofií. K ochabování mají tendenci především fázické svaly, s převahou bílých vláken, kde je inervace zajištěna díky velkým alfa motoneuronům (Malátová, 2009).

Podstatnou roli hraje ve vzniku svalových dysbalancí a vadného držení těla motorický vývoj jedince. Je všeobecně známo, že funkce formuje orgán a tudíž pokud posturální funkce zrají neideálně, dochází ke změnám i anatomických struktur. Hlavní formativní vliv mají svaly fázické, ve vývoji ovlivňují úhel anteverze, CCD úhel, úhel tibiálního plató, rotaci bérců, podélnou i příčnou klenbu nohy, horizontální postavení klíčku a jejich torzi, fyziologické zakřivení páteře, rozvíjení hrudního koše atd. Příkladem je posturální funkce zevních rotátorů a abduktorů kyčelního kloubu, která zraje okolo 6. týdne vývoje dítěte. Zevní rotátory a abduktory mají významný formativní vliv na kyčelní kloub a v případě, že tato funkce nedozraje, má kyčel tendenci ke vzniku anteverzního a valgozního postavení (Kolář, 2002).

Vadné držení těla je zapříčiněno svalovými dysbalancemi, které vznikají postupně v rámci vývoje díky nevhodnému fyzické zátěži v dětství a fixují se do pohybového stereotypu jedince. Stěžejní podstatou těchto dysbalancí je však to, že na rozdíl od ortopedických vad či deformit je lze korigovat a volním úsilím postupně redukovat (Kolář, 2001). V případě že tato svalová nerovnováha vznikne již v prepubertálním období, jde o problematiku daleko závažnější. V průběhu puberty si každý dospívající projde zhruba ve 14 letech obdobím růstového spurtu, který je specifický rychlým růstem svalů a kostí, což způsobuje prohloubení svalových dysbalancí (Čech, 2016 cit. podle Novák, 2016). Existuje tak i možnost, že pokud nedojde k včasné intervenci v podobě kompenzačních cvičení, je pravděpodobné, že z původně nestructurální poruchy se stane porucha strukturální s doživotními následky (Bursová, 2005).

#### **1.4.2.1 Problematika jednostranné zátěže u hráčů florbalu**

Jak vyplývá z výše popsané charakteristiky florbalu, jde o jednostranně zaměřený sport. Tato jednostrannost následně způsobuje asymetrické přetěžování

specifických svalových skupin a je důvodem vzniku svalových dysbalancí potažmo ke vzniku VDT.

Na pozorování svalových dysbalancí u florbalistů se ve své práci zaměřila Lind (2012). Jako stěžejní problém popisuje oslabení v oblasti břišního svalstva, a to především snížení aktivity m. transversus abdominis, což může být jednou z příčin tzv. syndromu otevřených nůžek, který zaznamenala až u poloviny hráčů. Dále uvádí asymetrickou hypertrofii m. obliqui způsobenou rotačním charakterem přihrávky a střely ve florbalu. Hráč držící florbalovou hůl vlevo, tzn. levá ruka níže na florbalce, pravá výše, má obvykle přetížený m. obliquus externus nalevo a m. obliquus internus na pravé straně. V oblasti trupu ještě dochází k přetížení m. quadratus lumborum a m. pectoralis major a to na straně úchopu hole. Za postavení pánve do anteverze je u těchto hráčů zodpovědný přetížený m. iliopsoas a v několika případech i m. quadriceps femoris. Zkrácení vykazovala většina probandů u hamstringů a m. tensor fasciae latae. Na dolních končetinách pak zaznamenala častou nestabilitu v oblasti hlezna a kolene za současné instability trupu. Souvislost mezi trupovou stabilizací a svalovými dysbalancemi je neopominutelná.

### ***1.4.3 Mikrotrauma***

Podstatnou součástí této problematiky jsou mikrotraumata. Zjednodušeně jde o fyziologickou reakci na nefyziologický podnět. Pokud dochází k opakovanému přetěžování a neustálé lehké traumatizaci určitého segmentu, mohou se tyto zdánlivě malé potíže nakumulovat a vyústit až v náhlé trauma nejčastěji v podobě únavové zlomeniny. Tato iritovaná místa se postupně nahrazují méněcenným vazivem, sportovec o nich často ani neví až do doby, kdy se překročí hranice odolnosti tkání a během běžného pohybu vznikne náhlé poškození v podobě mikrotraumatu. V druhém případě dochází k postupné degeneraci až vzniku artrotických změn (Kučera in Máček, 2011; Kolář, 2015).

Jednou z příčin vzniku mikrotrauma může být porucha na kortikální úrovni řízení pohybu, což představuje nejvyšší úroveň kontroly CNS pod níž spadají gnostické funkce (ideativní, percepční a senzorycké). Jejich úroveň přímo ovlivňuje kvalitu fázického pohybu, schopnost izolovaného pohybu a schopnosti relaxace (Kobesová, 2013). V případě, že dojde k poruše jedné nebo více modalit, může dojít ke vzniku bolestivých syndromů pohybového aparátu (Imamura et al., 2009). Chronické přetěžování je příčinou vzniku zranění, degenerativních kloubních postižení, entezopatií

či ortopedických potíží, typickým důsledkem jsou zranění z přetížení. Často jsou však zařazeny jako primární problém, i přestože původní příčinou může být insuficience senzomotorického systému a následné obtíže vznikají až sekundárně jako důsledek poruchy funkce tohoto systému (Kobesová, 2013).

Reakcí organismu na mikrotrauma není obvykle bolest, omezení funkce či anatomické struktury, reaguje na něj maladaptací, kdy si tělo vytvoří náhradní pohybové stereotypy, aby tím dané postižené místo chránili. To však vede k dalším potížím v podobě svalových dysbalancí a s tím související snížené výkonnosti sportovce (Kučera in Máček, 2011; Kolář, 2015).

Při zkoumání úrazů ve florbalu bylo zjištěno, že jako příčinu vzniku zranění udává 31 % hráčů špatné došlápnutí a 26,1 % bylo zapříčiněno únavou. Celkem tedy více jak polovina úrazů byla způsobena mechanismem, který má co společného s diskoordinací pohybu a neexistuje u nich zjevná příčina jako například kontakt s protihráčem. I proto by se tyto příčiny mohly úzce pojít s postupnou mikrotraumatizací, která vyústila ve vznik závažnějšího zranění (Čermáková, 2017).

#### ***1.4.4 Úrazy ve florbalu***

I přestože pravidelné sportování má bez pochyb kladný vliv na zdravotní stav jedince, přináší s sebou také jistá rizika vzniku úrazu v průběhu pohybové aktivity. Základní dělení úrazů je na akutní a chronické.

Jako akutní trauma je popisována situace, kdy dojde náhle a nečekaně k poranění obvykle spojenému s traumatickou příčinou, kterou může být například srážka s protihráčem či pád (Bahr, 2004). Vedle toho chronické obtíže způsobené sportem mohou být důsledkem již zmiňované mikrotraumatizace. Řadíme sem stavy zapříčiněné opakujícím se nevhodným pohybovým stereotypem, či neadekvátní mírou zátěže (overuse injuries). Další skupinou jsou nedostatečně doléčená zranění, kde došlo k předčasnému návratu do tréninku (Kučera in Máček, 2011).

Náhlé poranění bylo ve studii Leppänen et al. (2015) zaznamenáno na finských florbalistech v 70 % případů, zatímco tzv. overuse injuries tvoří v tomto sportu pouze 30 %. Incidence zranění z přetížení, dosahuje čísla 1,0 zranění na 1000 odehraných hodin. V průběhu sezóny se s touto obtíží celkem setkalo 37 % hráčů, zajímavostí bylo, že v 70 % byli postiženi muži. Nejvíce byli postiženi poraněním z přetížení dolní končetiny a to v 55 % případů. Predilekčním místem byla zjištěna oblast kolene (34 %) a bederní páteře (39 %). Odlišné výsledky však přinesla studie

od stejného autora o dva roky později. V ní Leppänen et al. (2017) zaznamenali nárůst úrazovosti na 1,61 (zranění na 1000 odehraných hodin) a současně došli závěru, že ženy jsou ke vzniku zranění z přetížení náchylnější. Číselně vyjádřeno ženy mají incidenci vzniku zranění 1,94 (na 1000 odehraných hodin), zatímco muži pouze 1,23.

Dle Kučery in Máček (2011) je jedním ze zásadních faktorů vzniku úrazu při fyzické aktivitě povrch hřiště. Pro florbal jsou typické 2 varianty hrací plochy. Buď tarket, což je nesmýkavý, pogumovaný, relativně měkký povrch, na kterém je dle Pasanen et al. (2008b) incidence zranění až 59,9 %. Vedle toho jsou ještě využívány parkety, které jsou typické svou tvrdostí a kluzkostí, zde incidence dosahuje pouze 26,8 %. Z dané studie tedy vyplývá, že velikost tření mezi sálovou obuví a povrchem a tvrdost plochy má zásadní vliv na vznik zranění. Jelikož je florbal současně velmi populárním sportem, je trendem jeho neustálé zrychlování a zkvalitňování. Toho se snadno dosáhne právě položením těchto gumových povrchů, které však s sebou nesou zvýšené riziko vzniku úrazu (Pasanen et al., 2008b). Bernaciková (2010) dále popisuje ostatní příčiny vzniku úrazu ve florbalu a tím je kontakt s protihráčem či spoluhráčem, nevhodný došlap, pád na mantinel, na zem či na kovovou bránu. Vzhledem k výše zmíněné problematice tak není překvapením, že nejčastější příčinou vzniku zranění je náhlé zastavení či náhlá změna směru pohybu hráče a to ve 21 % případů. Tělesný kontakt či kolize mají také významnou roli při vzniku zranění a to celkem v 19 % případů. Velmi zajímavým číslem v této studii je, že 77 % poranění ligamentózního aparátu hlezna respektive v 86 % kolene bylo zapříčiněno nepřímo neboli bezkontaktně (Pasanen et al., 2017a).

Pasanen et al. (2017b) vytvořili studii zaměřenou na poranění, která vznikla záznamem informací v průběhu dvanácti mezinárodních turnajů ve florbalu. Celkem 95,5% úrazů vzniklo při utkání, přičemž do jednoho byly akutního charakteru. Je prokazatelné, že u halových sportů jako je florbal, házená či basketbal je nejcitlivější lokalitou ke vzniku úrazu oblast dolních končetin a to především hlezno a koleno (Pasanen et al., 2008a). To potvrzuje ve své práci Čermáková (2017), kde zaznamenala poranění v oblasti DKK v 63 % případů. Nejčastěji se jednalo o distorzi hlezenního kloubu (20,9 %), v 15,8 % došlo k poranění svalů a šlach na DKK a celkem ve 12 % případů došlo k poranění kolenního kloubu (distorze 8 %, ruptura vazů kolene 4 %). S nejnovějšími čísly přišel ve své práci Pasanen et. al. (2017a), kde shodně určili jako nejnáchylnější místo k úrazu právě hlezno s incidencí 37 %, poranění kolene bylo

dohromady zaznamenáno v 18 % případů a ve 14 % případů šlo o svalové poranění v oblasti stehna.

Vedle problematiky poranění v oblasti dolních končetin jsou ve florbalu ještě velkou kapitolou bolesti bederní páteře. Potíže v oblasti bederní páteře 14 % tvoří všech úrazů (Čermáková, 2017). O poznání závažnější číslo přináší studie Pasanen et al. (2016) zaměřující se na problematiku LBP (low back pain) u mladých florbalistů a basketbalistů. Zmiňují, že až 64 % sportovců trpělo někdy v průběhu sezóny bolestí dolní části zad. Právě tyto dva sporty jsou charakteristické zvýšeným přetěžováním této oblasti z důvodu opakujících se předklonů, za současné extenze a rotace páteře (Pasanen et al., 2016).

## 1.5 Prevence zranění

Nedílnou součástí každé sportovní aktivity je i riziko vzniku zranění. Mělo by tak být samozřejmostí, ať už ze strany trenéra, či každého sportovce individuálně, zařazení prevence do tréninkové přípravy. Každý vrcholový, ale i výkonnostní sportovec by měl být kvalitně vyšetřen a seznámen se svým zdravotním stavem. Při počátku každé sportovní činnosti by měl brát ohled na svou aktuální kondici a schopnost adaptace, měl by reagovat na současné podmínky (teplo, vlhko, osvětlení...) a následně tomu přizpůsobit tréninkový plán. Rizikovým faktorem pro vznik zranění je i psychické ladění jedince, jež má významný vliv na koncentraci. Aby došlo k zabezpečení všech těchto aspektů ovlivňující výkon jedince, je nezbytné, aby okolo každého vrcholového sportovce byl i kvalitní realizační tým, jehož členy by v ideálním případě měl být sportovní lékař, fyzioterapeut, psycholog a trenér. Tato multidisciplinární spolupráce pak zajišťuje sportovci ideální podmínky pro výkon jak po stránce zdravotní, tak materiální (Kučera in Máček, Radvanský et al., 2011).

Jedním z autorů, který se této problematice věnuje je Pasanen et al. (2008b). Ve své studii zkoumali vliv neuromuskulárního tréninkového programu na redukcii úrazů ve florbalu. V rámci tréninku se hráči zaměřili na běžeckou techniku, cviky na zlepšení rovnováhy a kontroly těla, plyometrii a posilovací cvičení. Po 6 měsících bylo při kontrolním měření zjištěno, že incidence u intervenované skupiny činila 0,65 (zranění na 1000 odehraných hodin) a u kontrolní skupiny byla 2,08. Riziko vzniku zranění se tak oproti kontrolní skupině snížilo o 66%. O pozitivním vlivu neuromuskulární koordinace a posílení středu těla se ve své práci zmiňuje

i Franklin (2012), největší vliv vidí v ochraně kyčlí a kolen u sportovců, především u ženské populace.

Že má specifické cvičení pozitivní vliv na snížení vzniku zranění u mladých sportovců potvrdil také Beaudouin (2018) ve své studii. Intervence proběhla u fotbalistů ve věku od 7 do 12 let, v rámci rozcvičky absolvovali hráči a hráčky cviky zaměřené na zlepšení dynamické stability, posílení core těla, zvýšení stability dolních končetin (jednostranně) a trénovali také ideální techniku pádů. Incidence zranění byla na konci výzkumu u intervenované skupiny podstatně nižší a to 0,15 zranění na 1000 odehraných hodin, zatímco u kontrolní skupiny byla incidence 0,33.

Jinou formu intervence zvolili Tranaeus et al. (2015). Ti využili psychologické intervence u hráčů florbalu ve Švédsku. Tato intervence měla dvě části, somatická a kognitivní cvičení. Zaměřili se na schopnost relaxace, trénovali dovednost vyrovnání se se stresem, ovládnání emocí a redukci stresu při psychicky náročných situacích vznikajících během zápasu. Výsledky ukázaly, že u intervenované skupiny byl výskyt tzv. overuse injuries nižší (12,6 %), zatímco u kontrolní tvořil až 24,8 % všech zranění. Dalším zjištěním bylo, že vznik akutních traumat nebyl dle studie psychologickou intervencí ovlivnitelný.

Nedílnou součástí každého úrazu je i následná péče, která ať už jednotlivce, klub či zdravotní pojišťovnu stojí čas a peníze. Na finanční analýzu úrazů se zaměřili Tranaeus et al. (2016) a Rössler et al. (2018). Oba shodně uvádí, že investice do preventivních programů by byla vzhledem k počtu a závažnosti úrazů ve florbalu respektive fotbalu finančně jednoznačně výhodnější. Rössler et al. (2018) uvádí snížení nákladů na zdravotní péči za jednu sezónu o 59 %.

### ***1.5.1 Kompenzační cvičení***

V rámci pohybových aktivit se kompenzační cvičení využívají z několika důvodů. Zásadní vliv má jakožto preventivní cvičení při funkčních poruchách pohybového aparátu, dále v případě vzniku svalových dysbalancí či vadného držení těla. (Levitová, Hošková, 2015). Integrace ideálních pohybových vzorů při sportovním výkonu nejen snižuje riziko vzniku zranění a sekundární bolestivé syndromy z přetížení, ale současně zlepšuje výkon jedince (Frank, 2013). Další využití kompenzačních cvičení má své místo při návratu sportovců po zranění či nemoci zpět do tréninkového režimu. Podstatnou roli mají tato cvičení u jednostranně či nadměrně zatížených sportovců, zde se především zaměřujeme na přetěžované partie jakožto prevence vzniku

sekundárních obtíží. Za cíl si tato cvičení tak dávají prevenci vzniku svalových dysbalancí, redukci svalového napětí, udržení ideálního rozsahu pohybu v jednotlivých kloubech a segmentech páteře, edukaci vhodných pohybových vzorců, předcházení vzniku zranění a bolestí pohybového aparátu, zvýšení kloubní stability a úpravu vadného držení těla (Beránková et al., 2012; Patel, 2014; Levitová, Hošková, 2015).

V rámci kompenzačních cvičení se sportovci věnují cvikům zaměřeným na konkrétní části svého pohybového aparátu (klouby, vazy, šlachy, svaly). Hlavním cílem je zlepšení jeho zdravotního stavu. Vedle toho trénují i schopnost rozpoznání kvality základních pohybových vzorů a současně se zaměřují na subjektivní vnímání průběhu daného pohybu (Levitová, Hošková, 2015).

Ve vytváření kompenzačních programů fungují 3 úrovně porozumění respektive učení danému pohybu. V první fázi je analyzována biomechanika pohybu, pacient je informován o problému a je mu vysvětleno, kde je konkrétně nedostatek, ale zatím mu není nabídnuta možnost řešení. V této fázi je pacient tzv. „vědomě nezpůsobilý“. V následující fázi se zaměřujeme na vědomou aktivaci správných svalů v kinematickém řetězci, měníme úchop, postoj, držení těla atd. s cílem vytvořit ideální podmínky pro úpravu vadného stereotypu. Pokud pacient je schopný vědomě kontrolovat svůj pohyb a provede ho správně, stává se tak „vědomě způsobilým“. Ví, jak má daný pohyb provést, ale musí se na to soustředit. Současně v této fázi rehabilitace již dochází k úlevě od bolesti a k ústupu obtíží. Aby docílil posledního stupně učení, je třeba neustálé opakování a podmiňování si daného vzoru. Ten se postupně ukládá mimo pacientovo vědomí a dojde k automatizaci pohybu. Pacient se tak stává „nevědomě způsobilým“ a určitý vzor má zafixován (Wallden, 2015).

Dílní složkou vedoucí k obnově svalové rovnováhy je protahování. Zaměřujeme se především na přetěžované svaly, ty jsou specifické svou tendencí ke zkrácení. Hlavním úkolem je pak obnovení fyziologické délky svalu a redukovat nadměrné napětí ve svalu, což vede ke zvětšení rozsahu pohybu v daném segmentu (Levitová, Hošková, 2015). Pokud se nevěnuje pozornost těmto přetíženým segmentům a nekorigujeme jejich zvýšené napětí, může postupně dojít ke zkrácení vazivové složky svalu a změně biomechanických vlastností. Tato změna má za důsledek zvýšení síly tahu na kost v místě jeho úponu, což může zapříčinit vznik zánětu či zvýšit riziko úrazu. V krajní fázi, kdy už dochází i ke vzniku bolestivých podnětů ze svalu je jednou z možností přerušování pohybové aktivity, které slouží hlavně ke zklidnění celého organismu a redukcii nocicepce (Dostálová, Miklánková, 2005; Levitová, Hošková, 2015). Jako



stěžejní profit protahování popisuje Nelson a Kokkonen (2007) zlepšení svalové síly a vytrvalosti, za současné zvýšené kvality flexibility. Dalšími dílčími výhodami jsou snížení algické aferentace ze svalů, zvýšení rozsahu pohybu v kloubech a to vše vede k vyšší efektivitě a plynulosti pohybu. Uvádí také, že protahování má pozitivní vliv jakožto prevence vzniku obtíží v oblasti beder. Zvýšenou pozornost v této oblasti kompenzačních cvičení musíme věnovat hypermobilním jedincům. Projevem nadměrné laxicity vazivových struktur je nejen zvýšený rozsah pohybu, ale i bolest. Ta je zapříčiněna repetitivním přetěžováním měkkých tkání z důvodů vadné koordinace svalů a nedostatečné pasivní stabilizace v určitém segmentu (Řezaninová et al., 2015). U těchto jedinců je tak důležité zaměřit se především na silově-koordinační cvičení a omezit protahování do krajních poloh.

Vedle toho posilovací cvičení má za účel stimulovat svaly, jež mají tendenci ke snížené aktivitě (Levitová, Hošková, 2015). Rozhodujícím faktorem kvalitní funkce stabilizačního systému je vyváženost aktivace jednotlivých svalových skupin. V případě že jeden z článku projeví dysfunkci v podobě insuficience či slabosti, zastane jeho stabilizační a pohybovou funkci jiný sval v daném svalovém řetězci a vznikne tak neideální pohybový program, který se v případě chybějící intervence fixuje v CNS. Z toho důvodu by korekční stabilizační strategie měly být základním principem všech tréninkových programů (Frank, 2013). Snažíme se tedy o jejich stimulaci, zvýšení svalové síly, optimalizaci klidového napětí, vyrovnání svalových dysbalancí a především zlepšení jejich souhry při jednotlivých pohybech (Levitová, Hošková, 2015).

Strategie svalové koaktivace nezávisí pouze na interakci mezi timingem, trváním pohybu, svalovou silou, délkou agonistů, synergistů a antagonistu, ale současně i na kloubní centraci, při níž jsou kloubní plochy maximálně kongruentní a aferentaci z periferie (Casas, 2018). Předpokladem správné trupové stabilizace a základních pohybových funkcí končetin je kvalitně fungující CNS. Pokud tato převážně subkortikální kontrola probíhá adekvátně a svaly jsou aktivovány vyváženě, pak v průběhu pohybu dochází v kloubech k funkční centraci. Tato pozice následně faciliteje ideální a nejefektivnější průběh pohybu, který zajistí maximální sílu v celém rozsahu pohybu při minimálním napětí v oblasti kloubního pouzdra a vazivového aparátu kloubu (Kobesová, 2013)

Dle Kučery in Máček, Radvanský et al. (2011) by měla kompenzační cvičení zabrat 20-50 % tréninkového času a měla by být doplněna i o vhodnou regeneraci.

Vhodná volba a především kvalitní provedení cviku, je současně s pravidelností základním předpokladem účinnosti kompenzačních cvičení. Při vytváření individuálního programu je nutné kvalitně vyšetřit pacienta, zvládnout analyzovat jeho pohybové stereotypy a vyšetřit i funkce konkrétních svalů a svalových skupin. Až poté by měl terapeut vytvářet speciální cvičební jednotku, jež bude nastavená dle individuálního problému jedince (Patel, 2014).

Bursová (2005) popisuje typické chyby, kterých se terapeuti dopouštějí při sestavování cvičebních jednotek kompenzací. Především jde o neadekvátní objem posilovacích cvičení, což má za důsledek snižování kvality provedení cviku. Dále pak často dochází k absenci kompenzace při stranově nesymetrické zátěži. Terapeuti také opomínají některé svalové skupiny, které se přímo nepodílejí na daném výkonu sportovce, ale pro jeho kvalitu provedení pohybu jsou neméně důležité. Poslední chyba vyplývá z nedostatečné znalosti problematiky a neadekvátního vyšetření a tou je špatné zacílení a přesné provedení posilovacího cviku, jež se může minout účinkem.

Reedukace fyziologického pohybu v kloubu je tak závislá na vhodné předchozí přípravě jedince. Důležité k obnovení svalové rovnováhy je kombinace výše zmíněných přístupů, které pomohou terapeutovi zabezpečit ideální napětí a vhodné podmínky procvičení správných pohybových stereotypů. Využit lze kompenzační cvičení jak v primární, tak sekundární prevenci. Vedle korekce svalové nerovnováhy je třeba naučit tělo používat svaly ve vhodném nastavení i při běžných denních činnostech a předejít tím vzniku či návratu svalových dysbalancí (Kabelíková, Vávrová, 1997).

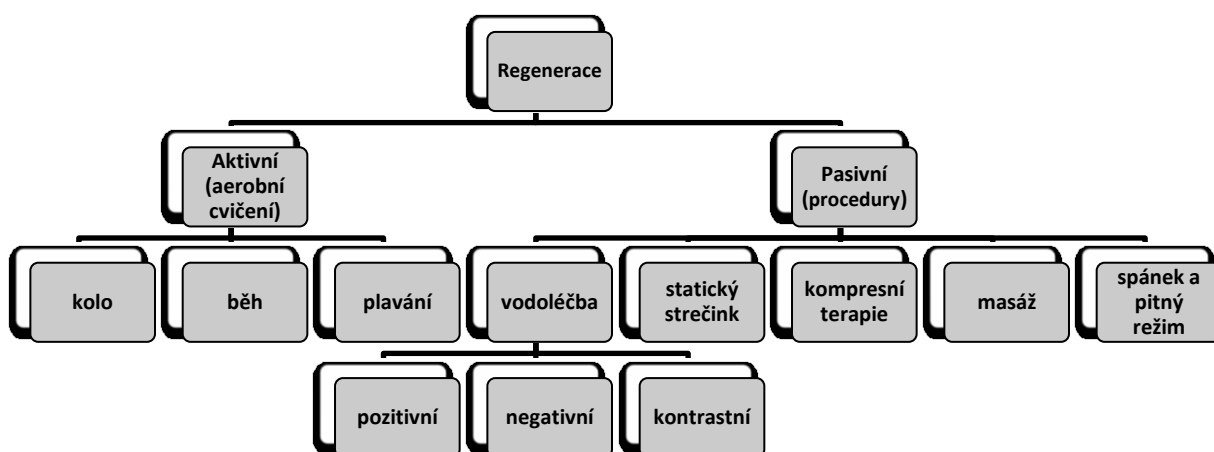
### ***1.5.2 Regenerace***

Předpokladem ideálních podmínek pro sportovce a pro podání kvalitního výkonu jedince je adekvátní regenerace. Po každé fyzické aktivitě by měla nastat fáze zotavování, ignorováním této podstatné složky sportovní přípravy může dojít ke zhoršení stavu sportovce. Kumulace únavy může vyústit k poklesu fyzické a psychické odolnosti, vzniku zranění a ve finále i k zhoršení sportovního výkonu (Vilikus et al., 2004; Pastucha a kol., 2014).

Regenerace je proces komplexní a individuální, podstatně závisí na charakteru pohybové aktivity i zevních stresorech (Halsón, 2013). Regeneraci základně dělíme na pasivní a aktivní.

Pasivní regenerace neboli fyziologické procesy v těle jsou významně ovlivnitelné spánkem, jeho poruchy se tak snadno projeví sníženou výkonností. Dále se

dají podpořit různými procedurami jako je adekvátní doplnění živin a tekutin po výkonu (Vilikus et al., 2004; Pastucha a kol., 2014). Dle Máčka et al. (2011) má velký vliv na délku regenerace právě pitný režim. Podáním izotonického či mírně hypertonického roztoku podpoříme regeneraci díky urychlení odplavení metabolitů ze svalů, doplnění energie vyčerpaným svalům za současné obnovy cirkulace krve v ledvinách (Máček et al., 2011). Mezi nejběžnější pasivní regenerační techniky používané ve sportu patří vodoléčba, strečink, využití kompresního oblečení a sportovní masáže (Halson, 2013).



Obrázek 4: Složky regenerace (Halson, 2013)

Využití hydroterapie ve sportu je běžné. Tělo reaguje na ponoření do vody změnami v oblasti srdce, periferní rezistence a průtoku krve (Halson, 2013). Reakce celého organismu na změnu teploty není jednotná. Protichůdné reakce sledujeme u cév vnitřních orgánů a kůže. Zatímco aplikace celkové pozitivní termoterapie stimuluje vazodilataci v kůži a vazokonstrikci cév svalů, negativní termoterapie působí opačným mechanismem (Zeman, 2013). Snížení svalového tonu působením celkové pozitivní termoterapie je ovlivněno regulací korových a podkorových center a limbického systému, které snížením svalového tonu redukuje termogenezi ve svalech (Poděbradský, 2009). Změny proudění a teploty krve ovlivňují zánětlivou reakci, funkci imunitního systému a pozátěžovou svalovou bolest a únavu. Nejčastěji využívanými prostředky je negativní termoterapie v podobě studených norných koupelí, pozitivní termoterapie (teplé koupele) a kontrastní (střídání předchozích zmíněných) (Halson, 2013).

Statický strečink, jakožto prostředek pasivní regenerace, je dle Kinugasa a Kilding (2009) v potréninkové fázi méně efektivní než-li využití kontrastní termoterapie či její kombinace s aktivní regenerací. K podobným závěrům došel

i Montgomery et al. (2008) u hráčů basketbalu, obnova fyzického výkonu proběhla rychleji v případě regenerace pomocí studených norných koupelí nežli v případě aplikace statického strečinku za současného optimálního příjmu karbohydrátů.

Velmi využívanou metodou ve sportu je nošení kompresních podkolenek a dalších kusů kompresního oblečení, které původně bylo využíváno pro léčbu lymfatických a oběhových potíží. Kompresí návleky podporují žilní návrat díky postupnému zvýšení zevního tlaku na končetiny ve směru distálním (Bochmann et al., 2005). Tento tlak snižuje intramuskulární prostor přístupný otokům a vytváří stálou podporu svalovým vláknům, zmírňuje zánětlivou odpověď a snižuje svalovou únavu (Kraemer et al., 2001). V rámci regenerace se dá využít i kompresní terapie pomocí nafukovací končetinové dlahy neboli přístrojové lymfodrenáže. Zde díky centripetálnímu nafukování jednotlivých komor dlahy dochází k odvodu lymfy a mezibuněčných tekutin z končetin zpět do těla (Poděbradský, 2009).

Poslední složkou pasivní regenerace je masáž. Ta je široce využívanou zotavovací metodou u sportovců. Zvýšený průtok krve je jedním ze základních mechanismů vedoucí k úpravě homeostázy a následně rychlejší a kvalitnější regeneraci (Halson, 2013). Jako místní účinky popisuje Zeman (2013) podporu prokrvení a zlepšení přísunu kyslíku a živin, uvolnění jizevnatých srůstů, podporu vstřebání otoků a zlepšení svalové činnosti. Reflexním účinkem klasické masáže je pak prokrvení vzdálených částí těla a zlepšení činnosti hluboko uložených orgánů a tkání.

Aktivní regenerace je obvykle založena na aerobních cvičeních, jako je například jízda na kole, pomalý běh či plavání. Prvky aktivní regenerace bývají obvykle považovány za efektivnější oproti pasivním. Dochází zde ke zlepšení krevního oběhu u trénovaných jedinců a schopnosti odbourávání laktátu a ostatních metabolitů díky zvýšené dodávce kyslíku a následné oxidaci (Halson). Porovnáním aktivní a pasivní regenerace u běžců se zabýval ve své studii Lum et al. (2010). Zde zaznamenal v horizontu 24 hodin lepší výkonnost u běžců, kteří po intenzivním tréninku aktivně regenerovali v podobě plavání. Oproti tomu kontrolní skupina, která využívala pouze prostředků pasivní regenerace, vykazovala navíc výraznější a déle trvající únavu.

Jak již bylo zmíněno na začátku, jde o proces komplexní a individuální. Spektrum regeneračních možností je široké, proto je důležité přistupovat ke každému sportovnímu odvětví, ale i sportovci zvlášť a respektovat jeho individuální požadavky. Nelze určit jednu metodu regenerace jako tu nejlepší, ideální je kombinace více prostředků podle nároků jedince.

## **2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY**

### **2.1 Cíle práce**

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo vyhodnocení vlivu tréninkových jednotek dvou elitních klubů, porovnání jejich obsahu a tím také vlivu na hráče ve věku 11 a 12 let. Průvodní myšlenkou byla snaha o potvrzení pozitivního vlivu kompenzačních cvičení na hráče florbalu a to především v období středního školního věku.

K měření byla využita krátká verze motorického testu BOT-2, který je zaměřen na hodnocení úrovně motorických dovedností u dětí. Sledovali jsme faktory ovlivňující výsledky testu jako například vliv kompenzačních cvičení, dále pak souvislosti mezi vznikem úrazů a zařazením kompenzací do tréninkového plánu, vliv individuálních doplňkových aktivit a další.

Dalším ze zkoumaných atributů byla úroveň kompenzačních cvičení v jednotlivých klubech. Zajímalo mne také, jakým způsobem jsou florbaloví trenéři vzdělávání.

### **2.2 Postup řešení**

- 1) Rešeršní zpracování české a zahraniční literatury vztahující se k tématu
- 2) Vypracování hypotéz
- 3) Sběr anamnestických údajů jednotlivých hráčů
- 4) Měření hráčů pomocí zkrácené verze BOT-2
- 5) Analýza a vyhodnocení nasbíraných dat
- 6) Komparace získaných dat s poznatky teoretické části práce
- 7) Stanovení závěru a diskuze

### **2.3 Hypotézy**

#### ***2.3.1 Hypotéza H1***

Předpokládám, že tým, který se věnuje kompenzačním cvičením déle, bude mít lepší výsledky motorického testu.

### **2.3.2 Hypotéza H2**

Předpokládám, že hráči, kteří v klubu působí 3 a více let a věnují se po celou dobu kompenzačním cvičením, tak budou mít lepší výsledky oproti ostatním.

### **2.3.3 Hypotéza H3**

Předpokládám, že hráči, kteří utrpěli zranění, budou mít horší výsledky motorického testu.

### **2.3.4 Hypotéza H4**

Předpokládám, že hráči, kteří se dříve věnovali sportům charakteristickým svou symetričností pohybové aktivity či obsahující napřímení páteře a pohyb paží nad horizontálu, budou mít v testu lepší výsledky.

### **2.3.5 Hypotéza H5**

Předpokládám, že hráči, kteří se současně věnují některému dalšímu sportu, budou mít lepší výsledky motorického testu.

## **3 METODIKA PRÁCE**

### **3.1 Sledovaný soubor**

Cílovou skupinou této práce byli hráči florbalu kategorie mladších žáků ve věku 11 až 12 let. Šlo výlučně o testování hráčů v poli, nikoliv brankářů. Výzkum probíhal v průběhu 2 sezón (2017/2018 a 2018/2019). Týmy, které jsem v rámci této práce oslovila, byly Tatran Střešovice a FbŠ Bohemians. Výběr týmů nebyl náhodný, šlo o snahu vybrat si co nejpodobnější týmy stran velikosti hráčské základny, florbalové úrovně ostatních věkových kategorií, klubových podmínek a geografické lokality. Snahou bylo však najít takové kluby, které budou mít odlišný přístup k preventivní péči o mládež, jiné časové dotace a podobu kompenzačních cvičení.

### **3.2 Testování**

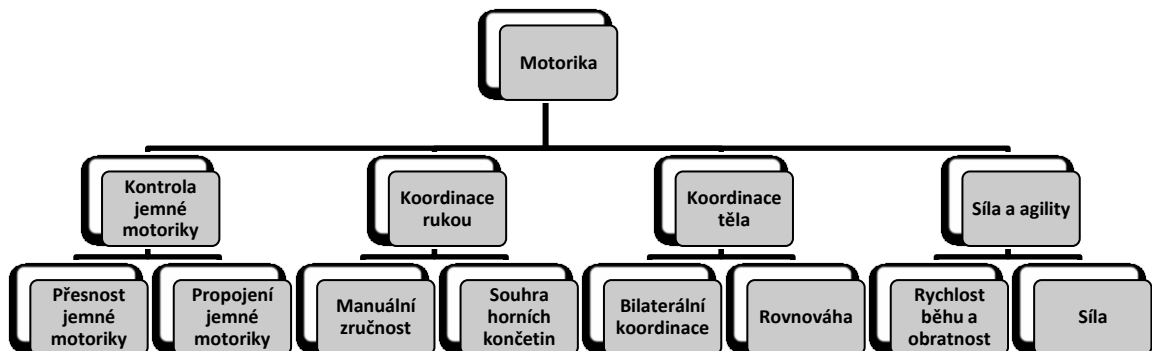
K testování byl využit Bruininks-Oseretsky Test of Motor Profienci, Second Edition neboli BOT-2. Jde o druhou edici testu BOTMB (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Profienci), zaměřeného na hodnocení jemné a hrubé motoriky u dětí. Původní verzi sestavil rus Oseretsky již v roce 1923, jenž se věnoval pozorování psychomotorického zrání dětí. V roce 1946 jej přeložil do anglického jazyka a po několika úpravách test v roce 1978 dosáhl finální podoby BOTMB (Bruininks, 1978). Až téměř o 30 let později v roce 2005 došlo k úpravě na nejnovější a doposud aktuální verzi BOT-2. Jde o samostatně řízený test, který využívá zábavné a cílené aktivity k měření širokého spektra motorických dovedností jedinců ve věku od 4 do 21 let. Je stavěný tak, aby ho mohlo využívat více specialistů, jako jsou fyzioterapeuti, ergoterapeuti, psychologové, učitelé či lékaři. Data pro sestavení testu byla měřena na americké populaci napříč všemi etnickými i socioekonomickými skupinami (Bruininks, 2005). V současnosti má BOT-2 standardy pouze pro USA. Standardy pro ČR nejsou vytvořeny a to ani u ostatních testů zkoumající psychomotorický vývoj (Holický, 2014).

Výhodou testu je, že je standardizovaný, reliabilní a validní pro měření motorických dovedností jedince. Test hodnotí zdatnost jedinců ve čtyřech základních oblastech:

- jemná motorika: testujeme kontrolu a koordinaci distálních svalů rukou a prstů pomocí úchopů, psaní a kreslení

- manuální zručnost: vyhodnocujeme schopnost uchopování a manipulace s předměty s určitou přesností a rychlostí
- koordinace: kontrola vyvážené schopnosti rovnováhy a souhry pohybu horních a dolních končetin
- síla a obratnost: hodnocení svalové síly, rychlosti a motorických dovedností zahrnujících zaujetí správného postavení těla v rámci chůze či běhu

Každá z těchto oblastí obsahuje dva až osm subtestů, které danou schopnost kvalitně prověří. Vedle klasické verze, jež zabere zhruba 40-60 minut, existuje ještě zkrácená verze, tzv. short form BOT-2, která zabere zhruba 15- 20 minut (Bruininks, 2005). Korelace mezi těmito dvěma verzemi testu nabývá hodnoty 0,80 (Cools et al., 2008).



Obrázek 5: Oblasti testování, BOT-2 (Bruininks, 2005)

Využití testu v praxi je široké. Využívá se k doplnění klinické diagnózy a záznam dat je následně nástrojem k rozlišení klinických skupin od běžné populace. Kombinaci vyšetření hrubé a jemné motoriky v dětské populaci využijí především praktičtí lékaři, specialisté anebo je možné jej využít pro výzkum. Testy zaměřené na bimanuální koordinaci, koordinaci těla, sílu a agility jsou významně informativní pro fyzioterapeuty a tělocvikáře. Výpovědní hodnotu výsledků jemné motoriky využijí



ergoterapeuti, speciální pedagogové a rehabilitační specialisté. Cílem je odhalení a vyhodnocení tíže motorického deficitu u jedinců s postižením motoriky. Výsledky testů jsou pak návodem k vytvoření adekvátních rehabilitačních programů.

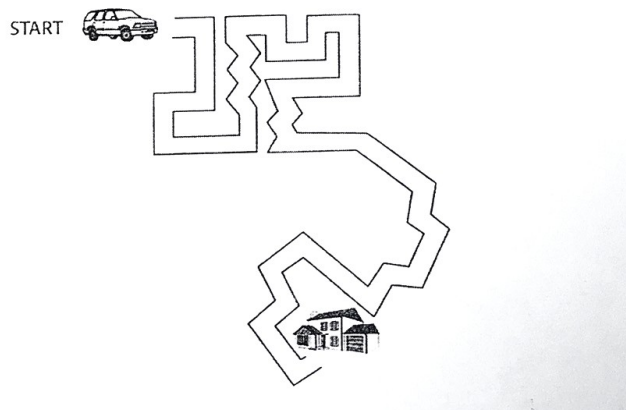
### 3.2.1 *BOT-2, short form*

Krátká forma BOT-2 se skládá ze čtrnácti položek z původní nezkrácené verze rozdělené do osmi kategorií, dle toho, jakou schopnost jedince testují. Testy byly vybrány tak, aby zahrnuly co nejširší rozpětí schopností jedince a dosáhli tak dostatečně spolehlivých výsledků. Body z jednotlivých subtestů se zaznamenávají do formulářů a dle percentilové tabulky se následně vyhodnocuje výsledek celého testu pro dané pohlaví a věkovou skupinu.

Jednotlivé testy jsou následující:

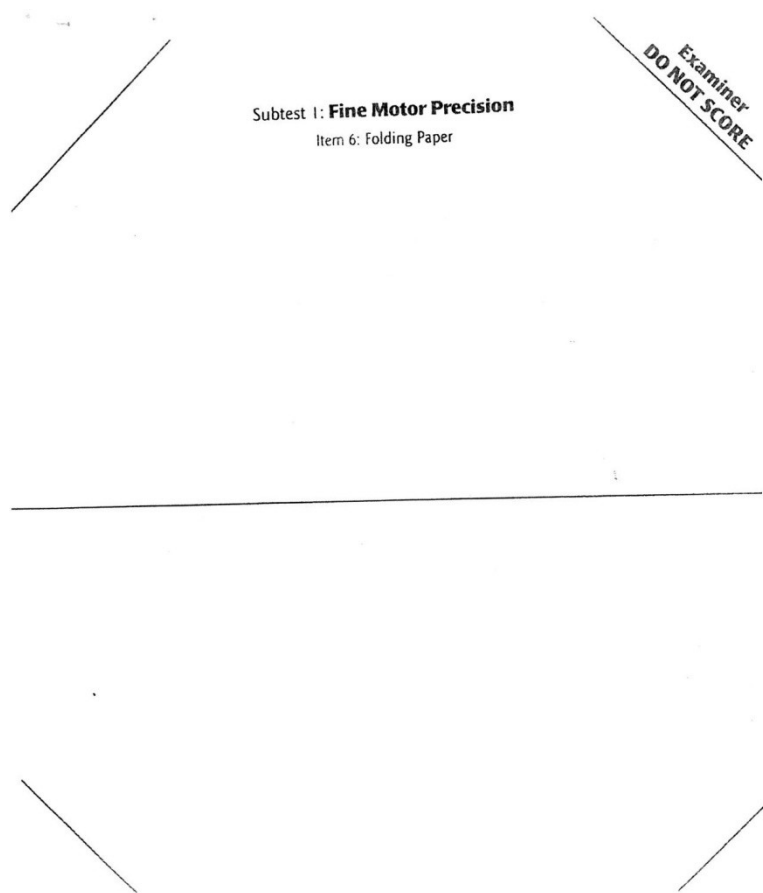
- Přesnost jemné motoriky (= fine motor precision)
  - Kreslení čáry do vymezené klikaté cestičky bez kontaktu s vymezeným koridorem

Subtest 1: **Fine Motor Precision**  
Items 3 and 4: Drawing Lines through Paths—Crooked and Curved



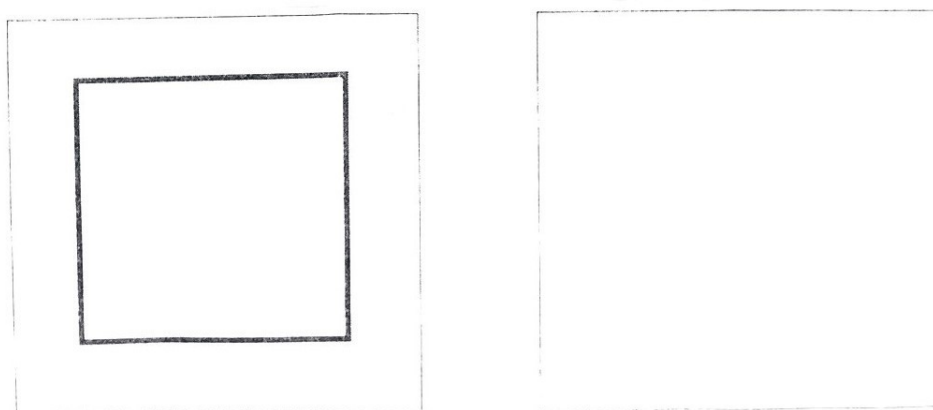
Obrázek 6: Testování přesnosti jemné motoriky I; zdroj: Bruininks, 2005

- Skládání papíru dle předem nakreslených čar



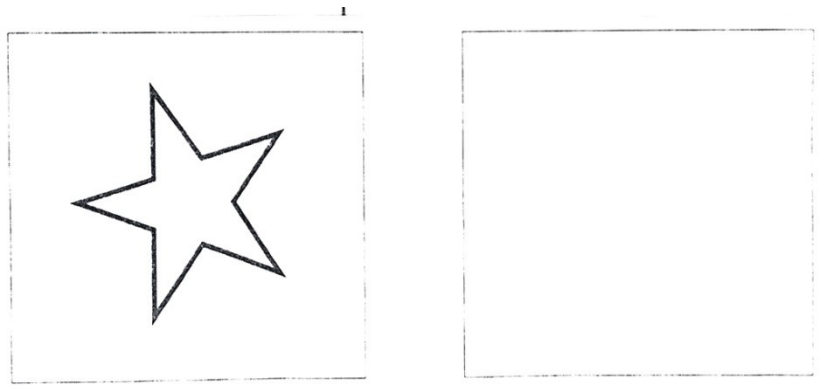
Obrázek 7: Testování přesnosti jemné motoriky II; zdroj: Bruininks, 2005

- Propojení jemné motoriky (= fine motor integration)
  - Překreslení čtverce dle předlohy



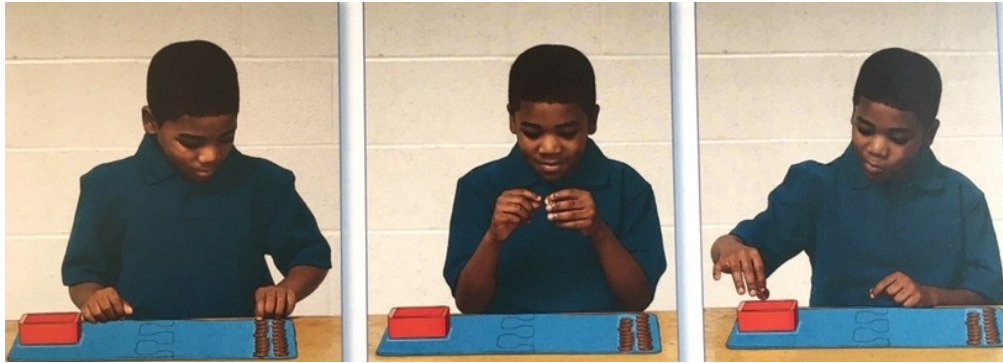
Obrázek 8: Testování propojení jemné motoriky I; zdroj: Bruininks, 2005

- Překreslení hvězdy dle předlohy



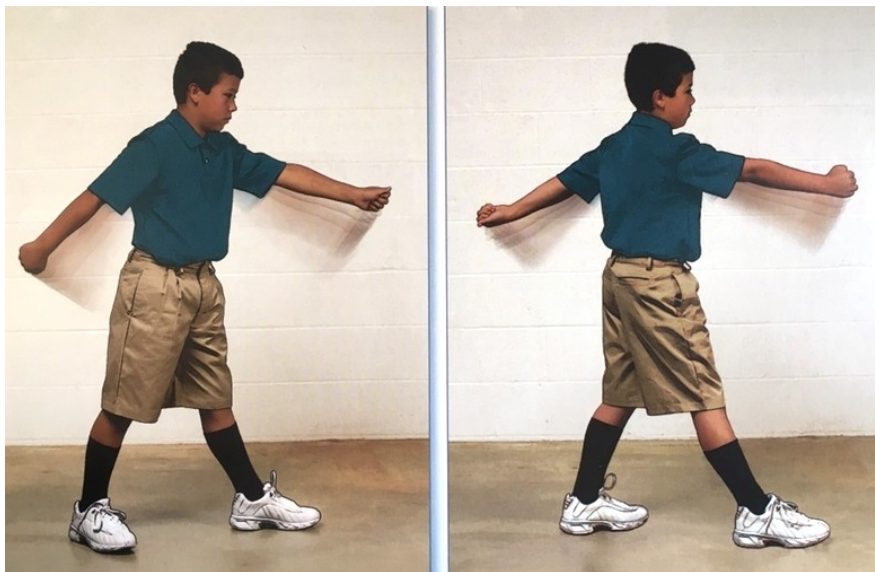
Obrázek 9: Testování propojení jemné motoriky II; zdroj: Bruininks, 2005

- Manuální zručnost (= manual dexterity)
  - Přemístění penízků do krabičky pomocí obou rukou s časovým omezením



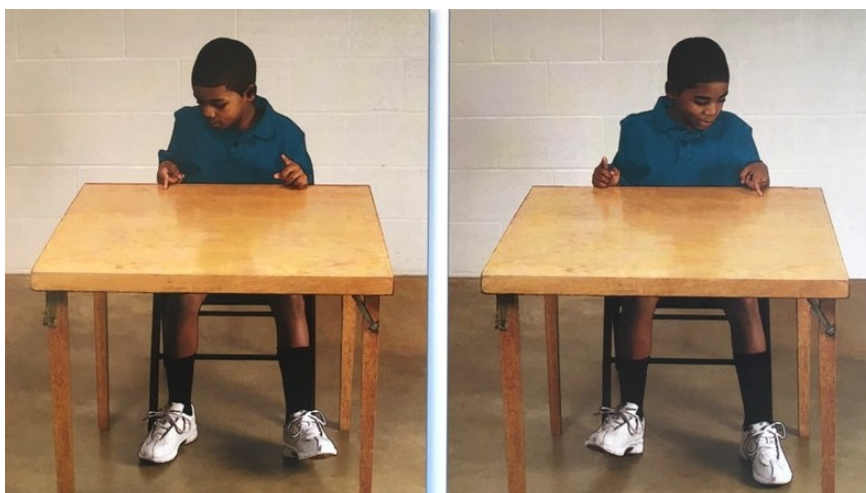
Obrázek 10: Testování manuální zručnosti; zdroj: Bruininks, 2005

- Bilaterální koordinace (= bilateral coordination)
  - Skákání na místě- synchronizovaná homolaterální souhra končetin



Obrázek 11: Testování bilaterální koordinace; zdroj: Bruininks, 2005

- Poklep chodidlem a prsty- homolaterálně, synchronizovaně



Obrázek 12: Testování bilaterální koordinace II; zdroj: Bruininks, 2005

- Balance (= balance)
  - Chůze dopředu po lajně



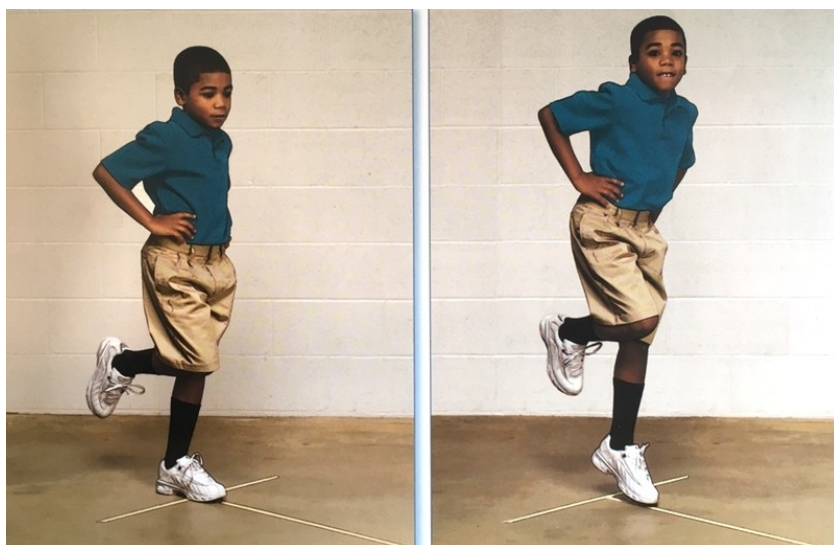
Obrázek 13: Testování balance I; zdroj: Bruininks, 2005

- Stoj na jedné DK na balančním trámku (otevřené oči)



Obrázek 14: Testování balance II; zdroj: Bruininks, 2005

- Rychlost běhu a obratnost (= running speed and agility)
  - Skoky na 1 DK na místě s časovým omezením



Obrázek 15: Testování rychlosti běhu a obratnosti I; zdroj: Bruininks, 2005

- Souhra horních končetin (= upper-limb coordination)
  - Upuštění a následné chytání míčku oběma rukama



Obrázek 16: Testování souhry horních končetin I; zdroj: Bruininks, 2005

- Driblování s míčkem (střídání rukou)



Obrázek 17: Testování souhry horních končetin II; zdroj: Bruininks, 2005

- Síla (= strenght)
  - Kliky



Obrázek 18: Testování síly I; zdroj: Bruininks, 2005

- Sedlehy



Obrázek 19: Testování síly II; zdroj: Bruininks, 2005

### 3.3 Průběh měření

Měření probíhalo od listopadu 2017 do prosince 2018. V první fázi se měřil tým Tatranu Střešovice v jejich domácí hale v Dejvicích, v druhé fázi proběhlo měření FbŠ Bohemians v hale na Děkanec. Obě haly mají obdobný gumový povrch, velikost hřiště i vybavení. Tréninků se účastnil obvykle podobný počet hráčů v obou skupinách (cca 30 jedinců) za dozoru 3 trenérů v případě Tatranu Střešovice, 2 u FbŠ Bohemians. Měření hráčů probíhalo v rámci tréninkové jednotky, individuálně zabralo cca 15 až 20 min. Nejdříve došlo k seznámení hráčů s průběhem testu a během celého následujícího testování byl každý individuálně kontrolován, zda vše provádí podle předem stanovených podmínek.

### 3.4 Analýza a statistické zpracování dat

Údaje z dotazníků a výsledky testů byly za pomoci vysokoškolsky vzdělaného statistika zpracovány pomocí programu MS Excel 2007, který byl následně i využit pro vytvoření tabulek a grafů. Současně provedl i ověřování hypotéz pomocí statistické indukce za využití testů statistické analýzy rozptylu ANOVA a studentova T-testu.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Průměrný věk sledovaných hráčů byl 12,1 let  $\pm$  0,6 SD. Nejmladšímu hráči bylo v době měření 11 let a nejstaršímu 12,9. V průměru hráči měřili 151 cm  $\pm$  8,6 SD a vážili 41,7 kg  $\pm$  8,7 SD. Všichni hráči byli mužského pohlaví.

#### 4.1.1 Skupina A

Zástupci skupiny A byli hráči Tatranu Střešovice. Průměrný věk ve skupině A byl 12,2 let  $\pm$  0,6 SD, výška 151,4 cm  $\pm$  9,9 SD a váha 42,5 kg  $\pm$  9,8 SD.

Skupina A obsahovala celkem 40 probandů, z nichž 37,5 % byli obránci, 50% útočníků a ještě nevyhraněných hráčů, tzv. univerzálů, 12,5 %. Jejich florbalová kariéra včetně předchozích zkušeností v jiných klubech byla dlouhá v průměru 4,1 let  $\pm$  1,9 SD, čistě v Tatranu strávili hráči průměrně 2,7 let  $\pm$  2,1 SD.

#### 4.1.2 Skupina B

Ve skupině B byli měřeni hráči FbŠ Bohemians. Hráči dosahovali ve skupině průměrně věku 12 let  $\pm$  0,5 SD, výšky 152,6 cm  $\pm$  7,1 SD a váhy 40,9 kg  $\pm$  7,1 SD.

Počet hráčů této skupiny činil 39. Celkem 25,6 % obránců, 43,6 % útočníků a 30,8% univerzálů. Průměrně strávený celkový počet let hraním florbalu byl u hráčů Bohemians 3,7 let  $\pm$  1,4 SD, čistě v klubu jsou hráči 2,2 let  $\pm$  1,4 SD.

### 4.2 Podmínky v klubech a skladba tréninku

#### 4.2.1 Tatran Střešovice

Vedle základního vzdělání v oblasti florbalové problematiky, které všichni trenéři absolvují v rámci školení od ČF (vlastní nejčastěji licence C, hlavní trenéři kategorií většinou B), spolupracují trenéři Tatranu Střešovice s externími fyzioterapeuty z centra TEIT Fitlab. Ti trenérům připravují odborné workshopy a semináře na téma kompenzačních cvičení a prevence zranění u florbalistů. Současně si vytváří video archiv cvičení v programu XPS jak pro trenéry, tak pro samotné hráče. V týmu nefunguje přímo fyzioterapeut, dětem se věnují kondiční trenéři v oblastech rozvoje motorických dovedností. Při závažnějších obtížích hráčů je zde však spolupráce



s již zmiňovaným TEIT Fitlabem, Nemocnicí Motol, případně Institutem sportovního lékařství.

Tréninky mají mladší žáci celkem 4x týdně s časovou dotací 90 minut. V úvodní části se věnují 15 min zahřátí v podobě nějaké jednoduché pohybové hry, následuje rozcvička trvající cca 10 minut, zde se zaměřují především na dynamický strečink, stabilizaci trupu a rozvoj výbušnosti.

Dynamický strečink je zaměřen na zlepšení aktivity a flexibility daných svalových skupin, pomocí repetitivních dynamických pohybů. Začíná pohybem horních končetin a ramen, protažením trupu do lateroflexe, dále jsou zařazeny výpady s různými modifikacemi (dopředu, do strany, s extenzí trupu), kroužení v kyčelních kloubech, předklony trupu s nárokem jedné DK na protažení m. triceps surae a hamstringů, protažení m. rectus femoris do flexe za současného nulového postavení v kyčelním kloubu, strečink gluteálních svalů a m. pirifomis.

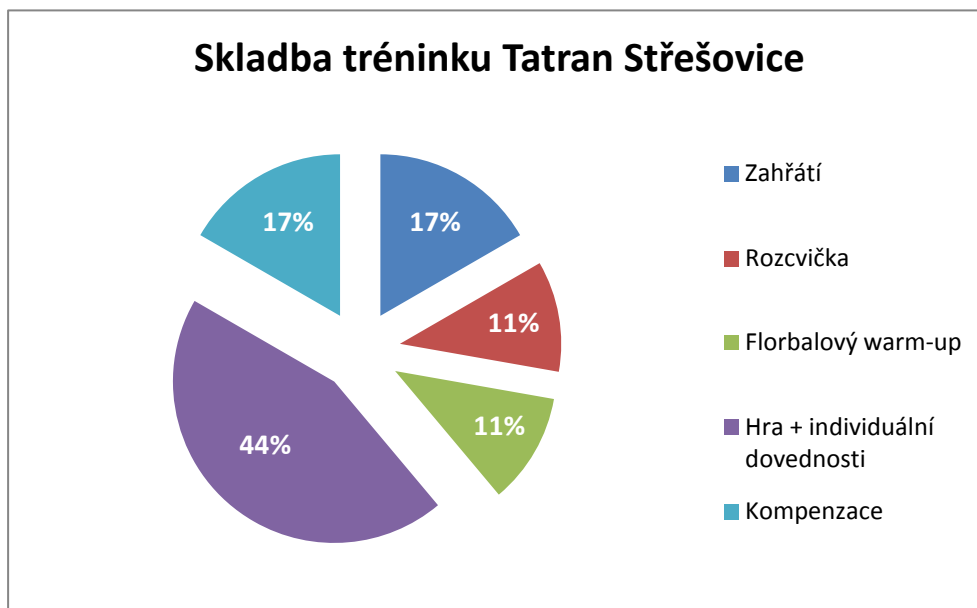
Stabilizační cvičení jsou zde zastoupena v menší míře, než v následné kompenzační fázi. I tak se snaží trenéři nastimulovat stabilizační systém páteře svěřenců pomocí pomalu prováděných cviků jako je například izolovaný pohyb v kyčelním kloubu, hluboký dřep, vzpor klečmo, vzpor ležmo atd.

Další část je již s florbalkou, tzv. warm-up (10min) se pokaždé soustředí na jinou florbalovou dovednost (rychlé starty na míček, zakončení, přihrávky...). Následujících 40 minut hráči stráví na tzv. dovednostních stanovištích, kde trénují rozvoj individuálních florbalových schopností a hrou na malém hřišti. V případě předzápasového tréninku se hraje i na hřišti klasických rozměrů. Poměr dovedností ku samotné hře je cca 2 : 5.

Na závěr v posledních 15 minutách je zařazeno vyklusání, protažení a kompenzační cvičení. Navíc mají hráči Tatranu každý týden jeden celý trénink věnovaný čistě „neflorbalovým“ aktivitám. V rámci toho speciálního tréninku se věnují přímo kompenzačním cvičením a jiným pohybovým aktivitám (posilování s vlastní vahou, přetahování, gymnastika či jiné sporty) s cílem zamezit rozvoji svalových dysbalancí a rozvíjet motorické dovednosti svěřenců.

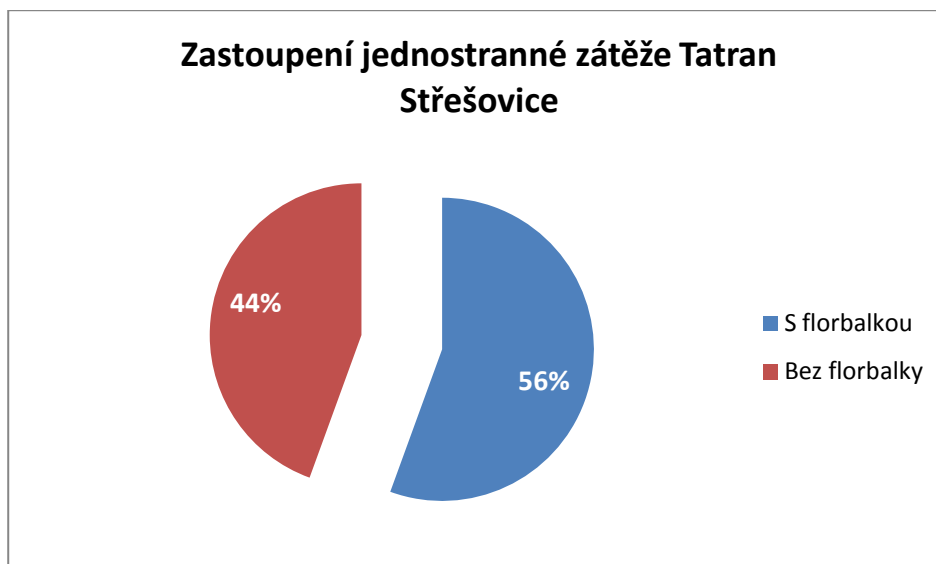
Kompenzačním cvičením se v klubu věnují již 4-5 let. Tato cvičení jsou určena pro všechny věkové kategorie a to již od přípravy, tzn. od 5 let. V rámci 15 minutové časové dotace se po každém tréninku věnují cvikům zaměřeným na kompenzaci svalových dysbalancí a stabilizaci trupu. Dané cviky byly trenérům všech složek prakticky demonstrovány fyzioterapeuty a následně jim byla poskytnuta i instruktážní

videa jak pro trenéry, tak pro samotné hráče. V rámci statického strečinku po tréninku se věnují všem problémovým partiím, které jsou pro florbalisty typické. Jsou zde tak prvky statického strečinku na protažení trapézu a prsních svalů, mobilizaci zápěstí, kompenzaci nadměrného předklonu trupu, protažení m. quadratus lumborum, flexorů i extenzorů kyčelního kloubu a m. triceps surae (jak mm. gastrocnemii, tak m. soleus) a další. Stabilizačním a funkčním cvikům se hráči věnují jak v průběhu rozcvičky, tak i po tréninku. Cviky jsou zaměřené na aktivizaci stabilizačního systému páteře a jsou vždy korigovány trenéry. Hráči trénují korekci postavení krční páteře, aktivují zevní rotátory a dolní fixátory lopatek pomocí speciálních cviků s florbalovou holí, věnují se schopnosti izolovaného pohybu v kyčelním kloubu, správnému provedení hlubokého dřepu. Současně jsou zde zařazena přetahovací cvičení ve dvojicích (ve stoji či vzporu), kdy hráči trénují nejen svou posturální aktivitu, ale i reaktivitu. V konceptu sportovní přípravy nechybí ani stabilizační cvičení na dolní končetiny se zaměřením na oblast kolenního a hlezenního kloubu, jež jsou ve florbalu velmi problematickou partií.



Graf 1: Skladba tréninku, Tatran Střešovice

Pokud bychom činnosti rozdělili na ty, které jsou jednostranně zaměřené, to znamená na florbalce, pak hráči Tatranu stráví celkem 50 minut z tréninku právě touto činností. Ostatními aktivitami jako je zahřátí, rozcvička a kompenzace stráví hráči 40 minut. Percentuelně vyjádřeno je hráč v jednostranném zatížení 56 % času tréninku a zbylých 44 % se věnuje jiné aktivitě.



Graf 2: Zastoupení jednostranné zátěže, Tatra Střešovice

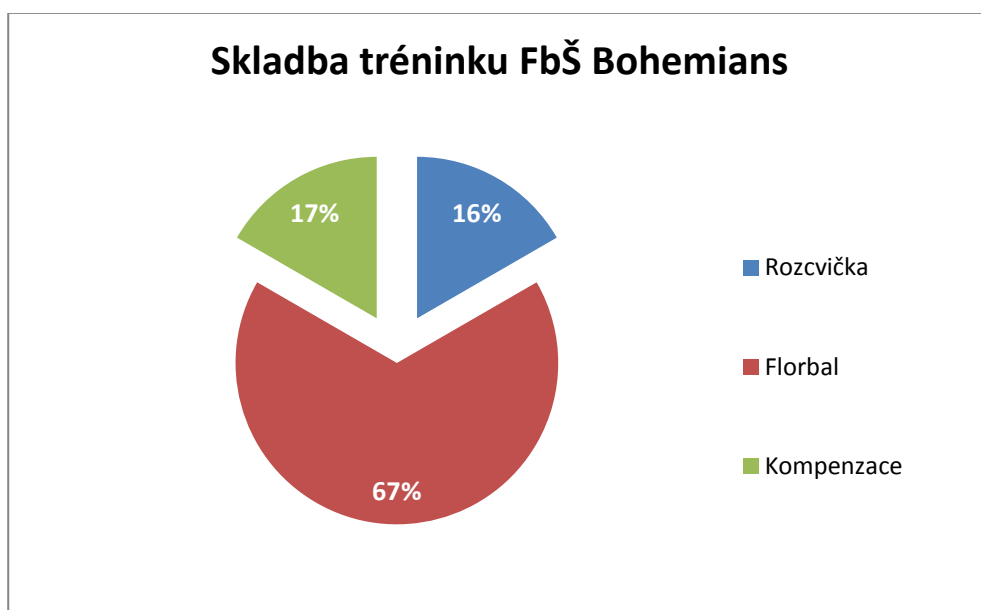
#### 4.2.2 FbŠ Bohemians

Mladším žákům v klubu FbŠ Bohemians se věnují trenéři, kteří absolvovali školení trenérů od ČF, vlastní tak minimálně základní licenci D, někteří mají i „céčkovou“, hlavní trenér „béčkovou“. Jak bylo v rámci teoretické části zmíněno, v rámci školení trenérských licencí získává každý absolvent základní povědomí o problematice negativního vlivu florbalu na hráče a možnostech využití kompenzačních cvičení ale ve velmi obecné linii. Ve FbŠ je současně tendencí klubu individuálně vzdělávat své trenéry. Toho dosahují díky trenérským schůzkám, které jsou pořádané jednou měsíčně, kde se věnují i sportovním tématům. Jedno z témat bylo zaměřené právě na skladbu tréninků a provádění kompenzačních cvičení. Tato přednáška byla vedena fyzioterapeuty z Bohemia fyzio, se kterými má klub navázanou spolupráci. Všichni svěřenci pravidelně jednou za rok absolvují pod záštitou klubu preventivní prohlídku u fyzioterapeuta. V případě odhalení nějakého závažnějšího problému mohou následně rodiče s dětmi navštěvovat fyzioterapeuta i přes rok, aby předešli potížím v pozdějším věku.

Mladší žáci Bohemians trénují celkem 3x týdně po dobu 90 minut. Prvních 15 minut se věnují rozcvičce, ta obsahuje rozběhání v podobě pohybové hry

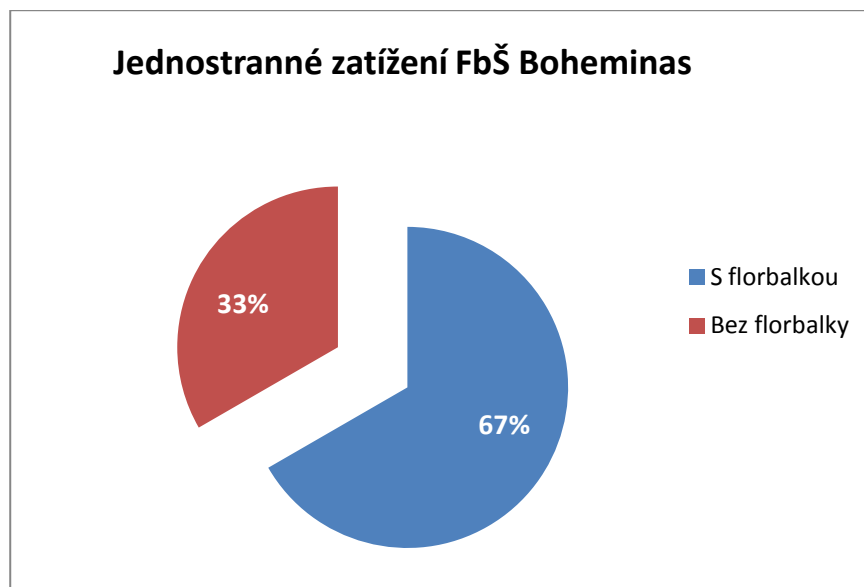
(např. mrazík), či běhu se zábavnými a motivačními prvky v jeho průběhu. Dále je do této části zařazeno protažení, mobilizace kloubů a atletická abeceda. Časová dotace hlavní části činí 60 minut. V hlavní části se hráči věnují ryze florbalu, jednostranné aktivitě. V závěrečné části (15 min) se svěřenci věnují zvyšování kondice v podobě cvičení s vlastní vahou těla či rozvoji rychlostní vytrvalosti a kompenzačním cvičením. Volitelnou složkou tréninku je zařazení 5-10 minut cvičení na rozvoj rychlosti, obratnosti či rychlostní vytrvalosti, která předchází florbalové části, nejde však o pravidelnou aktivitu (zařazeno do tréninku cca 2krát do měsíce).

Kompenzačním cvičením se v klubu věnují důkladněji cca 1 rok, oproti původním snahám trenérů o zařazení těchto cviků do tréninkové jednotky je současné cvičení pestřejší a pro děti zábavnější. Stran kompenzací se věnují hráčům již od nejmladších kategorií. Vždy probíhají po tréninku, s dětmi provádí cviky s pracovním názvem „zvířátka“, což je řada dynamických posilovacích cviků s cílem zpevnit celé tělo, které bylo připraveno fyzioterapeutem. Konkrétní podoba vyplývá z názvu, jde o snahu hráčů imitovat pohyb jednotlivých zvířat. Většinou jde tedy o kvadrupedální cviky v různých variantách („opice“- pohyb stranou, „žába“- homologní posun horních končetin dopředu následovaný homologním skokem dolních končetin na jejich úroveň. „pejsek“- kontralaterální lokomoce po 4 ve vzporu atd.). Řazeny jsou od nejjednodušších po složitější. Vedle toho se věnují i základním protahovacím cvičením celého těla a klasickým posilovacím cvičením jako jsou kliky, dřepy, angličáky.



Graf 3: Skladba tréninků, FbŠ Bohemians

Při rozdělení činností na pohybovou aktivitu, která není zaměřená pouze na jednostranné zatížení a na florbalové činnosti, dostaneme se u týmu FbŠ na časovou dotaci 60 minut. Zbýlých 30 minut se hráči věnují rozcvičení či kompenzacím. Poměrově tedy jde o 67 % času stráveného na florbalce vs. 33% ostatní pohybové aktivity.



Graf 4: Jednostranné zatížení, FbŠ Bohemians

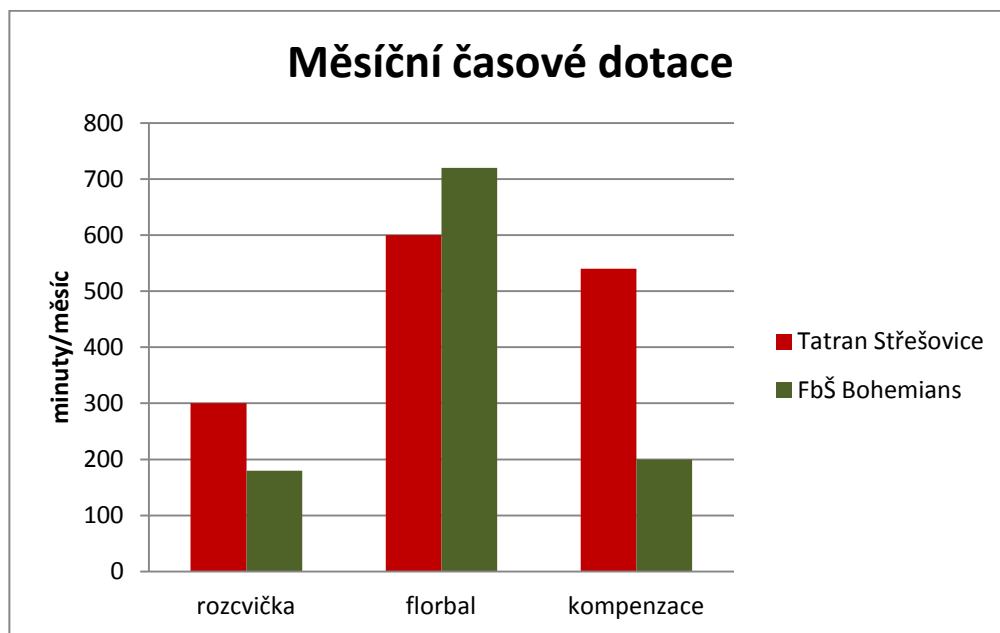
#### 4.2.2.1 Porovnání časové dotace kompenzačních cvičení v klubech

Vzhledem k četnosti tréninků a pravidelnosti určitých tréninkových jednotek a složek, které nezapadají do pravidelné skladby tréninku, jsem si pro znázornění zastoupení kompenzačních cvičení a ostatních pohybových aktivit mimo florbal zvolila lhůtu jednoho měsíce. Zde se totiž časová dotace u klubů liší.

Hráči Tatranu Střešovice se věnují kompenzačním cvičením na tréninku 15 minut s četností 3 za týden. Do své týdenní přípravy mají zařazen navíc jeden speciální 90 minutový trénink věnovaný pouze kompenzačním cvičením a ostatním „neflorbalovým“ aktivitám. Vzhledem k četnosti tréninků je pak při předpokladu ideálního měsíce trvajícího 4 týdny následující:  $(3 \times 15 \text{ min}) \times 4 + (90 \text{ min}) \times 4 = 540 \text{ min}$ .

Hráči Boheminas se věnují pravidelně kompenzačním cvičením 15 minut každý trénink (trénují 3x týdně), dále pak cca jednou za čtrnáct dní mají navíc přidáný 10 minutový blok na rozvoj rychlosti, obratnosti či rychlostní vytrvalosti. U nich tedy měsíční časová dotace činí tento počet minut:  $(3 \times 15 \text{ min}) \times 4 + (2 \times 10 \text{ min}) = 200 \text{ min}$ .

Poměr ostatních časových dotací (rozcvička, florbal, kompenzace) u obou týmů je znázorněn v grafu č. 5.



Graf 5: Měsíční časové dotace Tatran Střešovice a FbŠ Bohemians

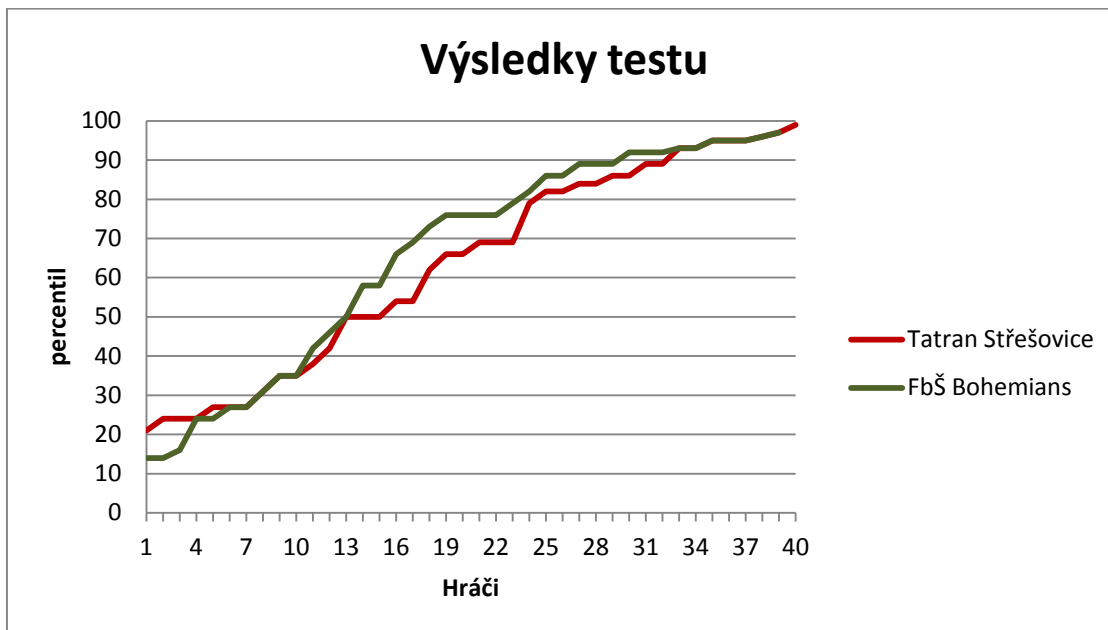
### 4.3 Výsledky motorického testu

Celkově bylo v práci prokázáno, že hráči florbalu, i přestože jde o jednostrannou pohybovou aktivitu, vykazují motorické dovednosti nad průměrem běžné populace. Pokud jsme výsledky všech 79 probandů analyzovali jako jednu homogenní skupinu, došli jsme k průměrnému percentilu  $64,5 \pm 27,0$  SD. Nejhorší jedinec se umístil na 14. percentilu, naopak nejlepší hráč na 99. percentilu. Poukazuje to tedy na fakt, že pohybová aktivita rozvíjí motorické dovednosti jedinců.

Průměrný výsledek percentilu krátké verze motorického testu BOT-2 u hráčů Tatranu Střešovice je  $63,45 \pm 26,1$  SD. Vedle toho hráči FbŠ Bohemians dosáhli v průměru percentilu  $65,5 \pm 27,8$  SD. Průměrné srovnání mezi týmy tak vyšlo lépe pro tým FbŠ, ale nejde o statisticky významný rozdíl.

Při porovnání obou zkoumaných skupin bylo zjištěno, že rozložení výsledků bylo u obou týmů velmi podobné. Jak je vidět z grafu č. 6, hráči Bohemians mají ve svém týmu více chlapců, kteří se vyskytují pod 22. percentilem. Následně se však křivka srovnává a k oddělení tohoto trendu dochází v oblasti nad 50. percentilem, kde Bohemians vykazuje strmější nástup a pohybuje se následně ve vyšších číslech.

Ke srovnání úspěšnosti dochází u motoricky nejlepších hráčů, čili u jedinců s výsledky lehce nad 90. percentil.



Graf 6: Výsledky motorického testu BOT-2, krátká verze

Dle vyhodnocovací tabulky testu BOT-2 byli hráči rozděleni na 5 skupin (vysoce podprůměrní, podprůměrní, průměrní, nadprůměrní, vysoce nadprůměrní). V týmu Tatranu střešovice bylo rozdělení následující, 26 hráčů se svými výsledky řadí mezi průměrné jedince, 13 hráčů je nadprůměrně motoricky zdatných a 1 vysoce nadprůměrný. Vedle toho FbŠ má ve svém týmu 3 podprůměrné jedince, 21 průměrných a 15 nadprůměrných.

	Tatran Střešovice	FbŠ Bohemians	Celkem
<b>Vysoce podprůměrný</b>	0	0	0
<b>Podprůměrný</b>	0	3	3
<b>Průměrný</b>	26	21	47
<b>Nadprůměrný</b>	13	15	28
<b>Vysoce nadprůměrný</b>	1	0	1

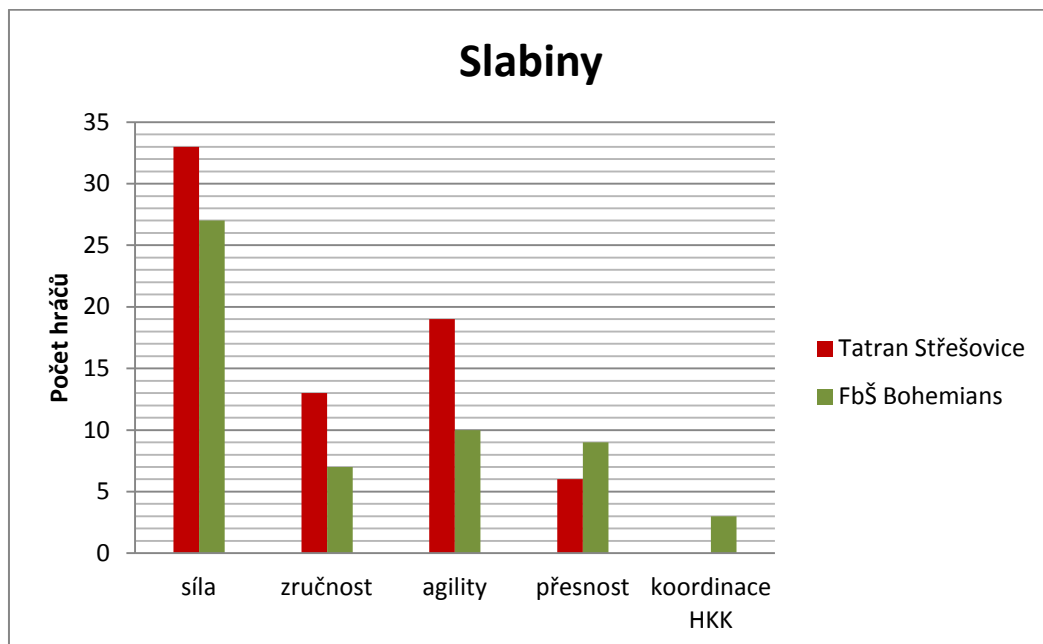
Tabulka 2: Rozdělení hráčů dle výsledků testu

#### 4.3.1 Nejčastější slabiny hráčů

Při vyhodnocování testu jsme se zaměřili i na analýzu jednotlivých složek testu, v rámci oficiálního vyhodnocování BOT-2 krátké verze neexistuje analýza pro jednotlivé složky, avšak pro naši práci jde o důležitou informaci. Při podrobném prostudování výsledků jsem se proto soustředila na vyzdvihnutí největších slabin jednotlivých hráčů, kvůli kterým přišli v rámci vyhodnocování testu nejvíce o body.

U hráčů Tatranu bylo pouze 5 hráčů, kteří nevykazovali slabiny v žádné z vyšetřovaných oblastí. Nejvíce problematickou složkou byla síla, díky níž se tabulkou propadlo níže celkem 33 hráčů, což činí 82,5 %. Další neúspěchy byly zaznamenány u agility 47,5 % a zručnosti 32,5 %. Poslední lehce problematickou kategorií byla přesnost neboli jemná motorika, zde chybovalo ve větší míře 15 % dětí. V ostatních složkách hráči dosáhli buď plného počtu, nebo udělali jen drobné, méně významné chyby.

U hráčů Boheminas byla zjištěna největší slabina také v oblasti silových dovedností, ovšem ne v takové míře jak u Tatranu, dohromady 69 % hráčů ztratilo v této složce. Celkem 25,6 % hráčů zaznamenalo obtíže při testování agility, 23,1 % mělo problémy s přesností a 17,9 % při zručnosti. Celkem 3 hráči (7,7 %) měli obtíže s bimanuální koordinací HKK.

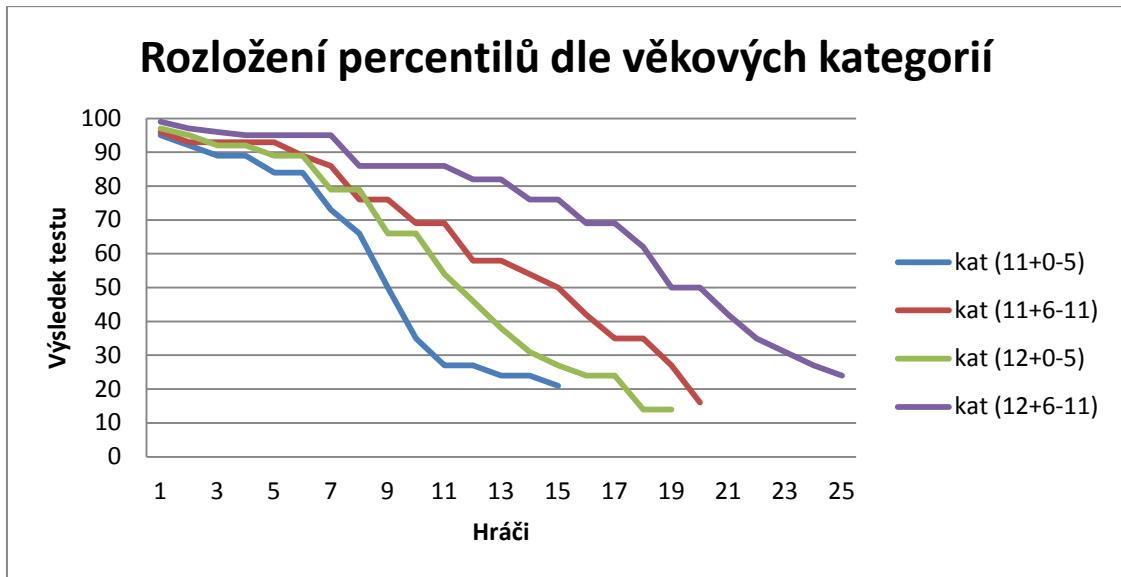


Graf 7: Slabiny hráčů jednotlivých družstev

#### 4.3.2 Vliv věku

Pro vyhodnocení vlivu věku na hodnotu výsledku testu jsme využili rozdělení do 4 menších podskupin po 6 měsících. Tzn. 11 let + 0 až 5 měsíců, 11 let + 6 až 11 měsíců, 12 let + 0 až 5 měsíců a 12 let + 6 až 11 měsíců. Při podrobení dat statistické analýze (ANOVA) bylo zjištěno, že rozložení výsledků hodnot motorického testu je u všech věkových kategorií shodné. Podrobné rozložení je zobrazeno v grafu č. 8.

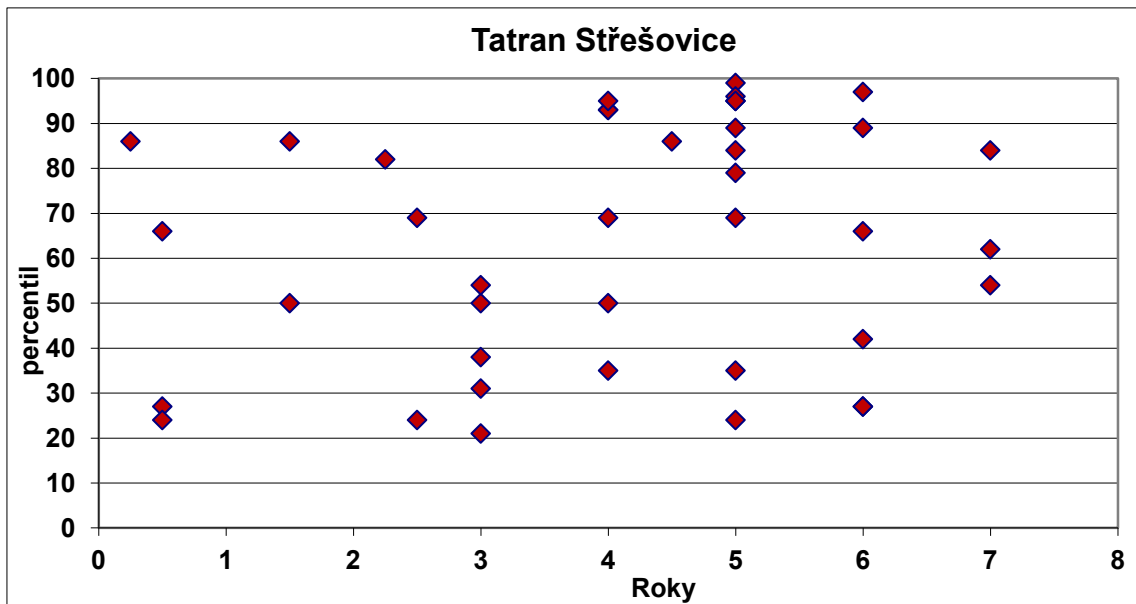




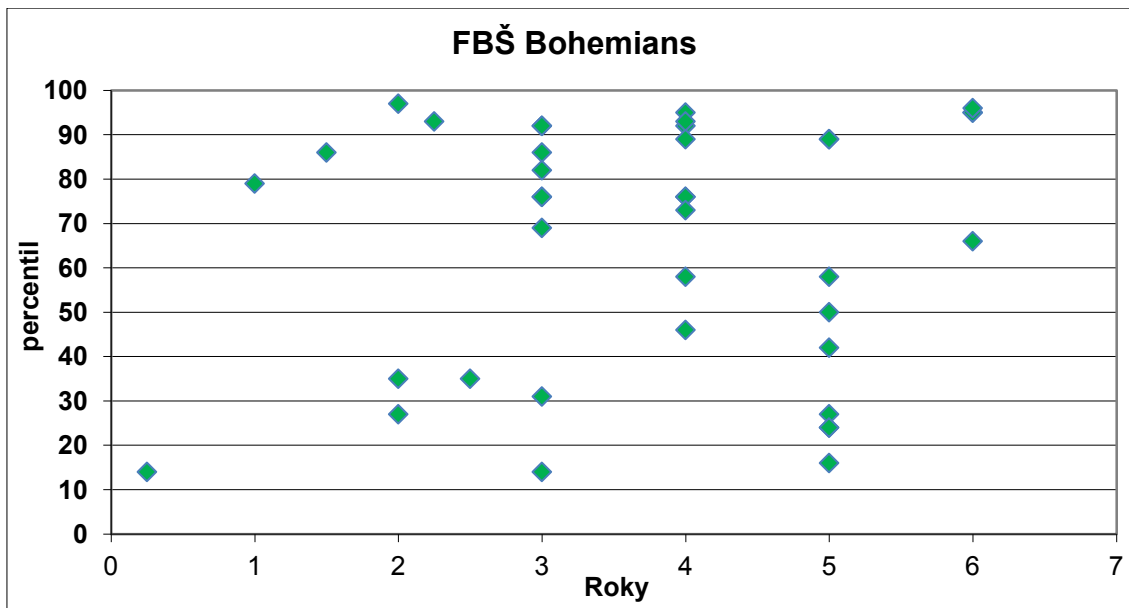
Graf 8: Rozložení percentilů dle věkových kategorií

### 4.3.3 Vliv délky florbalové kariéry a doby působení v klubu

Jelikož, jak bylo zjištěno výše, věk nemá na hodnotu výsledku vliv, zkoumali jsme, zda existuje nějaká souvislost mezi absolutní délkou kariéry a kariéry v daném klubu a výsledky testu. Při analýze znázornění výsledků testů v závislosti na délce kariéry nebyl zjištěn žádný signifikantní trend. Rozložení výsledků je symetrické a v případě obou týmů velmi podobné. K tomu nám pomohly následující grafy (č. 9 a č.10), které objasňují tuto problematiku.

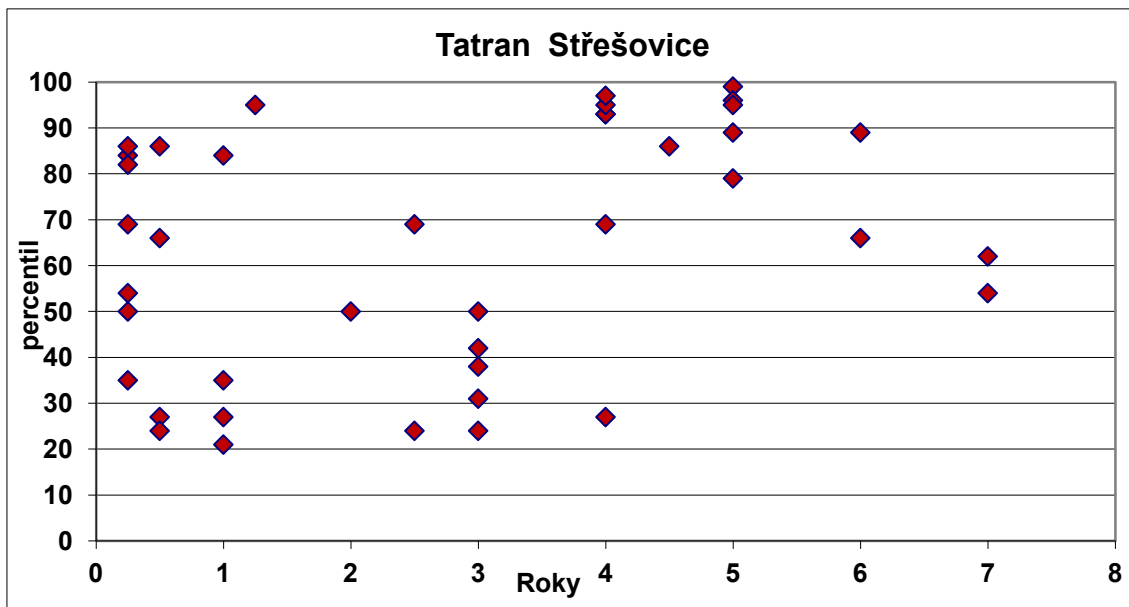


Graf 9: Vliv délky florbalové kariéry na výsledek testu, Tatran Střešovice

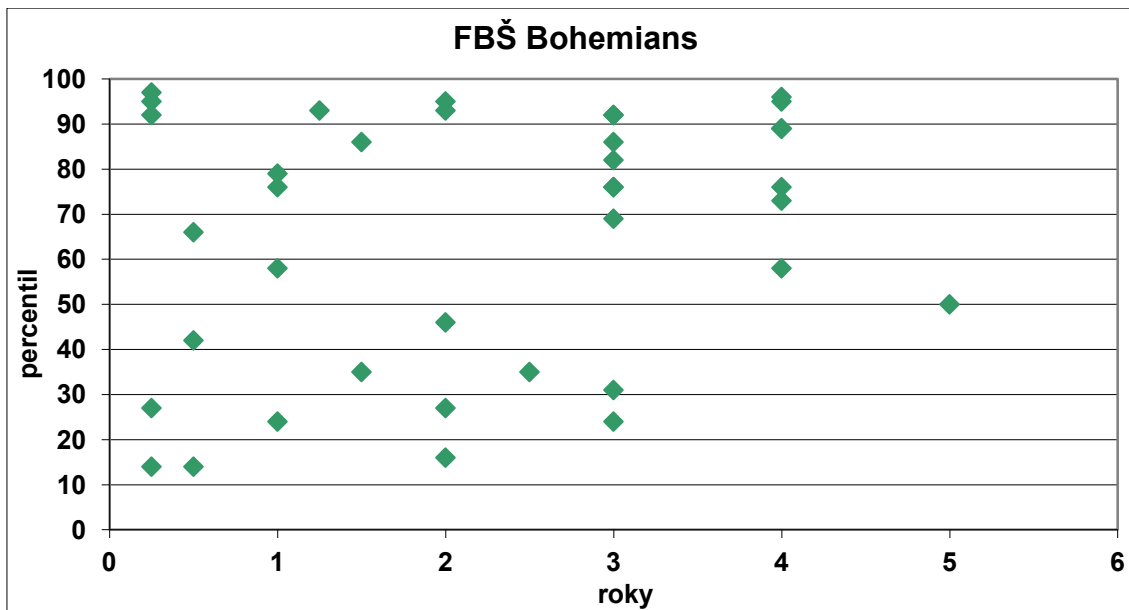


Graf 10: Vliv délky florbalové kariéry na výsledek testu, FbŠ Bohemians

Zajímavý výsledek nám ale přinesla data, zobrazující závislost výsledků testů a počtu let strávených v daném klubu (graf č. 11 a č. 12). U hráčů, kteří v klubu hrají déle než tři roky, jsou výsledky u téměř všech hráčů (s výjimkou jednoho) nad průměrem běžné populace. To poukazuje na pozitivní vliv přípravy hráčů florbalu v obou těchto předních pražských klubech.

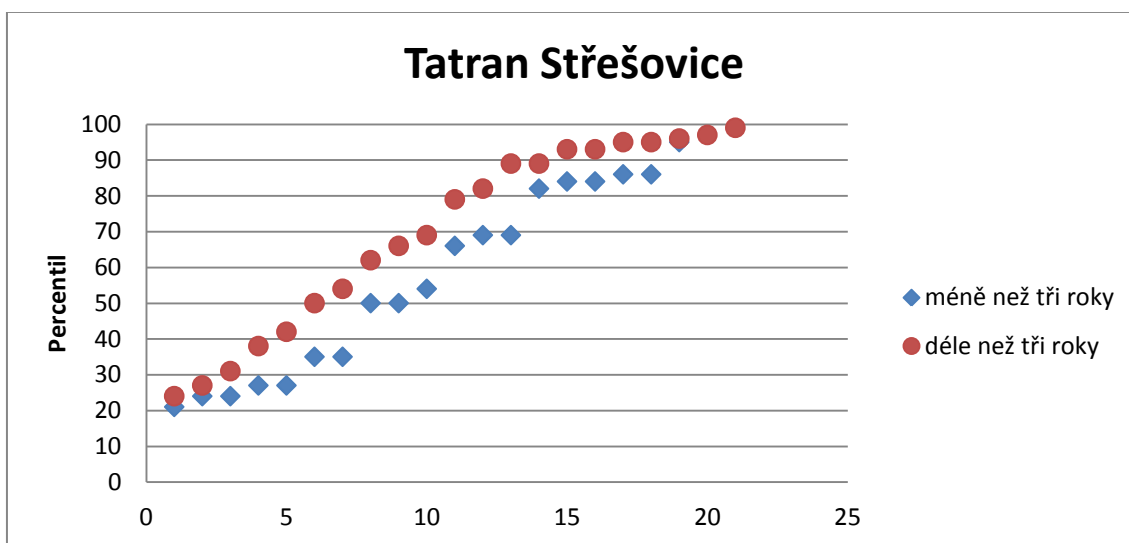


Graf 11: Vliv počtu let strávených v klubu na výsledek testu, Tatran Střešovice

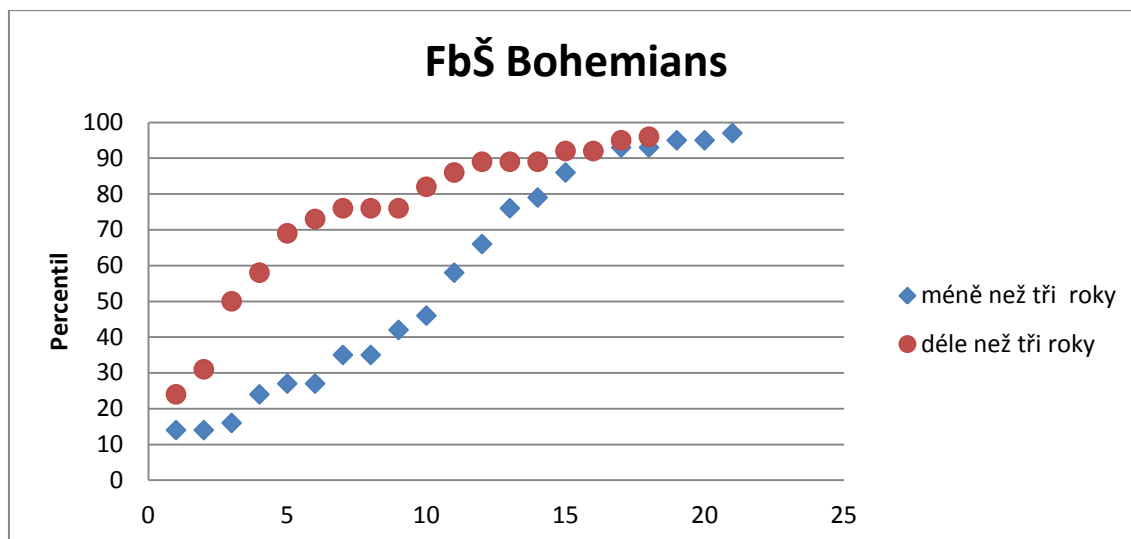


Graf 12: Vliv počtu let strávených v klubu na výsledek testu, FbŠ Bohemians

Na základě výsledků z předchozích grafů jsme se pokusili podkrýt detailněji vlivy týmu, ve kterém hráči působí, na rozvoj motorických dovedností. Jako zlomový jsme si zvolili horizont právě 3 let. Jde o dobu, za kterou by se měl již vliv konkrétní podoby tréninkových jednotek projevit. Následně jsme odhalili fakt, že není podstatné, v jakém z těchto dvou klubů hráči hrají, ale že hráči, kteří v týmu působí déle jak tři roky, vykazovali výrazně lepší výsledky, než hráči, kteří tam působí méně než tři roky. V případě Tatranu je průměrným výsledkem pro hráče „-3roky“ 56. percentil  $\pm 25,0$  SD, vedle toho pro hráče „+3roky“ 70. percentil  $\pm 25,4$  SD. Velmi podobná čísla se ukázala i u hráčů Bohemians, florbalisti „-3roky“ mají v průměru 58. percentil  $\pm 30,6$  SD a „+3roky“ 75.  $\pm 20,6$  SD.

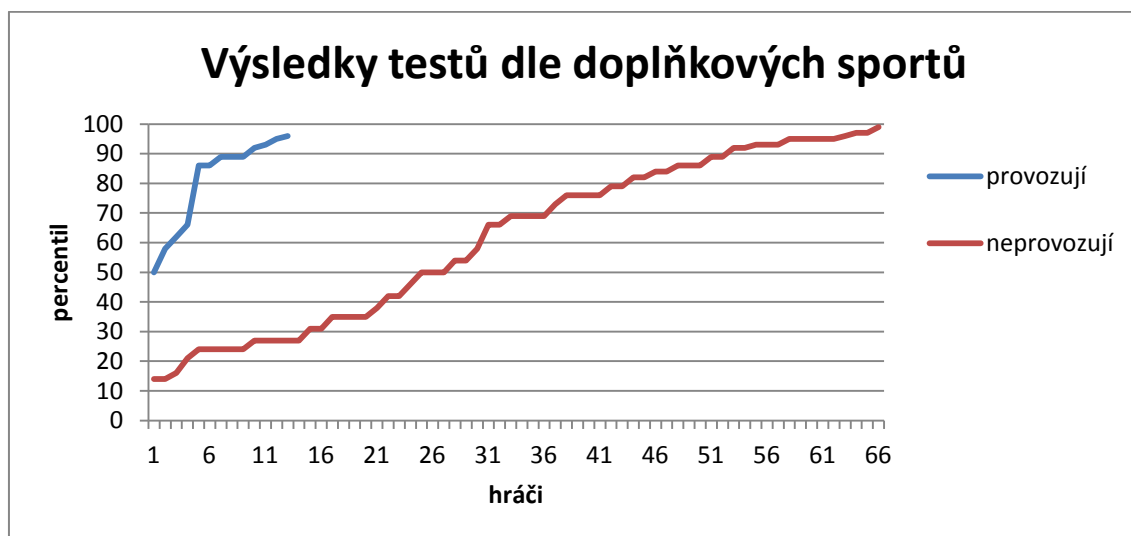


Graf 13: Rozdělení výsledků dle počtu let strávených v klubu  $\pm 3$  roky, Tatran Střešovice

Graf 14: Rozdělení výsledků dle počtu let strávených v klubu  $\pm 3$  roky, FbŠ Bohemians

#### 4.3.4 Vliv doplňkových sportů

Dalšímu sportu vedle florbalu se dohromady ze všech hráčů věnuje pouze 13 hráčů (8 hráčů Tatrana, 5 z FbŠ), což činí 16,5 %. Celkem 3 z nich se věnují plavání a 3 hráči bojovým sportům, 2 provozují atletiku, 2 hrají tenis a 2 fotbal a po jednom se věnují golfu a volejbalu. Obecně tito hráči vykazují nadprůměrné výsledky testu, v průměru byl zaznamenán 80,9. percentil ( $\pm 15,2$  SD). Vedle toho hráči zabývající se pouze florbalem vykazují v průměru percentil 61,3 ( $\pm 27,7$  SD).

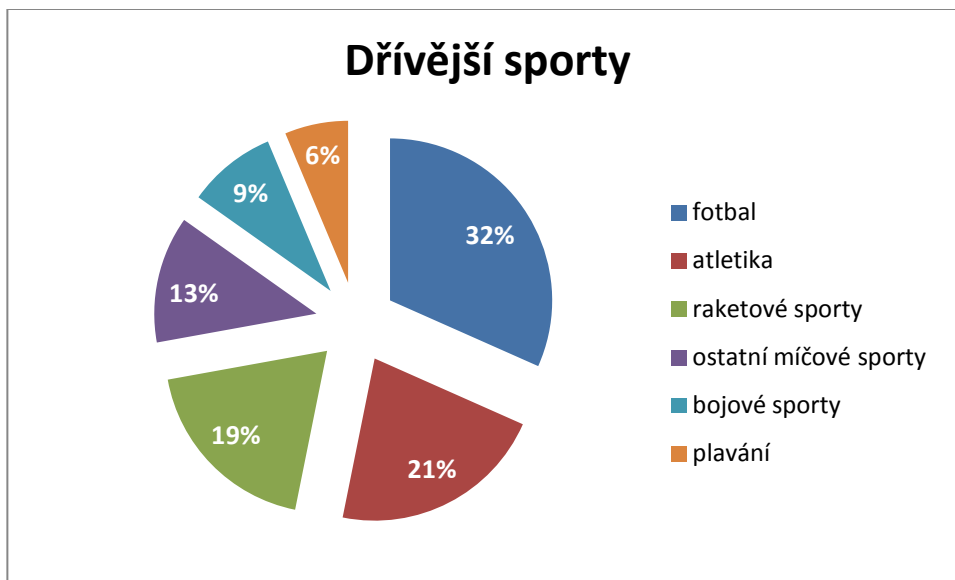


Graf 15: Výsledky testů dle závislosti na aktivní účasti na doplňkových sportech

#### 4.3.5 Vliv dřívějších sportů

Při analýze provozování předchozích sportů bylo zjištěno, že nejvíce hráčů se dříve věnovalo fotbalu (32 %), druhým nejčetnějším sportem byla atletika (21 %). S četností 19 % se hráči věnovali raketovým sportům (tenis, badminton, stolní tenis).

V 13 % ostatním míčovým sportům jako je (basketbal, volejbal, házená, rugby), 9 % dělalo nějaký bojový sport (aikido, judo, kickbox, krafmaga, řeckořímský zápas) a poslední skupinou, které se hráči věnovali, bylo plavání (6 %). Pouze 11,4 % hráčů se v životě nikdy nevěnovalo jinému sportu než florbalu.



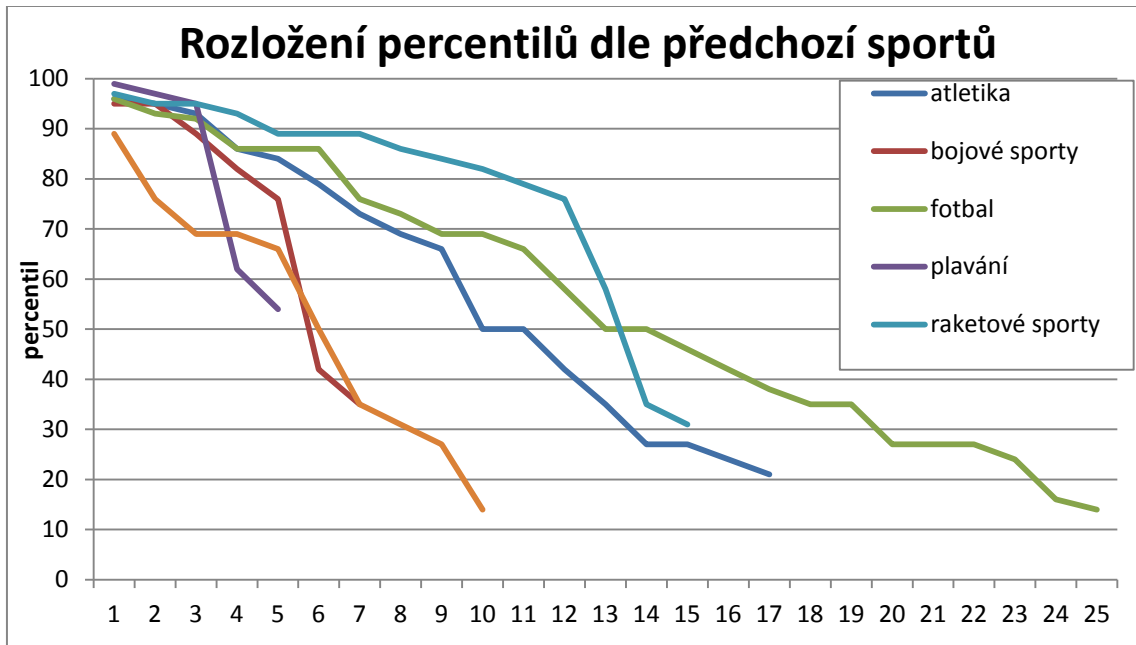
Graf 16: Rozložení sportů provozovaných dříve

Pokud se však zaměříme na výsledky motorického testů v souvislosti se sportem, kterého se florbalisté dříve aktivně účastnili, pak odhalíme v tabulce č. 3 následující výsledky. S nejlepšími čísly vyšli ze studie bývalí plavci, ti dosáhli průměrného percentilu 81,4 ( $\pm 19,3$  SD). Druhou nejúspěšnější skupinou s průměrným percentilem 78,5 ( $\pm 20,3$  SD) byli hráči raketových sportů a na třetím místě se zařadili hráči, již se věnovali některému z bojových sportů (průměr 73,4  $\pm 23,0$  SD). Bývalí atleti v průměru dosahovali percentilu 59,8 ( $\pm 26,2$  SD). Nejhůře dopadly míčové sporty, separátně byl hodnocen fotbal, kde se hráči průměrně vyskytují okolo 55. Percentilu ( $\pm 25,7$  SD), výsledky hráčů ostatních míčových sportů se jen těsně dostali nad průměr populace s percentilem 52,6 ( $\pm 23,5$  SD).

Dřívější sport	Průměrný percentil
<b>Plavání</b>	81,4
<b>Raketové sporty</b>	78,5
<b>Bojové sporty</b>	73,4
<b>Atletika</b>	59,8
<b>Fotbal</b>	55,2
<b>Ostatní míčové sporty</b>	52,6

Tabulka 3: Přehled výsledků testu dle sportů, které hráči dříve provozovali

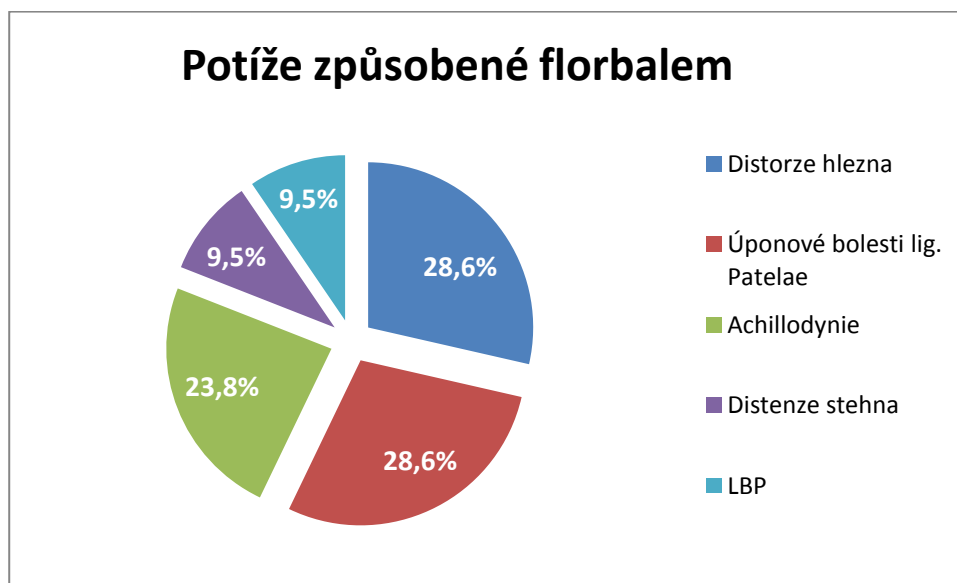
V grafu č. 17 je pak znázorněno rozložení percentilů v rámci zkoumaných sportovních skupin. Zajímavým aspektem je, že v každé ze skupin (mimo míčové sporty) se vyskytuje minimálně jeden nadaný sportovec, který dosahuje percentilu nad 95.



Graf 17: Rozložení percentilů dle předchozích sportů

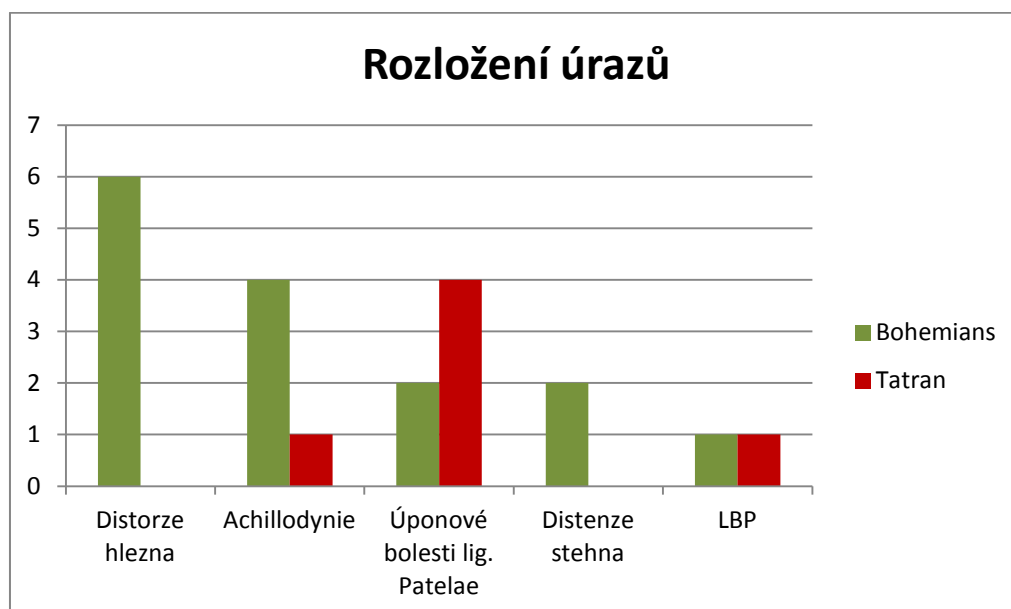
#### 4.3.6 Potíže způsobené florbalem

Celkem bylo u mladších žáků obou týmů zaznamenáno 21 problémů v oblasti pohybového aparátu, což čítá 26,6 % zraněných jedinců. Shodně v 28,6 % šlo o distorzi hlezna a úponové bolesti lig. Patelae. Celkem 23,8 % úrazů tvoří achillodynie a stejné číslo 9,5 % zastupují distenze stehna a bolesti zad.



Graf 18: Percentuální rozložení úrazů

Při analýze úrazů a potíží způsobených florballem je však signifikantní rozdíl mezi oběma týmy. Zaprvé v četnosti úrazů, z celkového počtu 21 úrazů se celkem 6 přihodilo hráčům Tatranu a zbylých 15 zaznamenali hráči FbŠ. V přepočtu na počet měřených probandů v jednotlivých skupinách v Tatranu zaznamenalo zranění pouze 15 % florbalistů, u hráčů FbŠ činí toto číslo 38,5 %. Druhý rozdíl sledujeme v rozložení typů úrazů. Nejčetnějším problémem tatranských florbalistů byly ve 4 případech úponové bolesti lig. patellae, následované achillodynii a LBP, ani jeden z hráčů nepopsal úraz v oblasti hlezna. Oproti tomu hráčů Bohemians byly ve vysoké míře problémem právě distorze hlezna (40% zranění), následované úponovými bolestmi Achillovy šlachy a lig. patellae, současně zaznamenali ve dvou případech distenzi v oblasti stehna a jeden hráč si stěžoval na bolesti bederní páteře. Podrobná analýza zranění je zaznamenána v grafu č. 19.



Graf 19: Rozložení úrazů jednotlivých týmů

Posledním aspektem, který jsme v práci zkoumali, bylo, jaké výsledky vykazují hráči, kteří na florbalu utrpěli nějaké zranění. Zranění hráči zaznamenali průměrný percentil 75,1 ( $\pm 24,3$  SD), zatímco zdraví jedinci 60,7 ( $\pm 26,9$  SD).

## 4.4 Vyhodnocení hypotéz

### 4.4.1 Hypotéza H1

*Předpokládám, že tým, který se věnuje kompenzačním cvičením déle, bude mít lepší výsledky motorického testu.*

Dle statistické analýzy pomocí analýzy rozptylu ANOVA nebyla tato hypotéza potvrzena (95% hladina významnosti,  $p=0,74$ ). Výsledky obou týmů jsou téměř shodné. Průměrný výsledek percentilu motorického testu u hráčů Tatranu Střešovice je  $63,45 \pm 26,1$  SD a hráči FbŠ Bohemians dosáhli v průměru percentilu  $65,5 \pm 27,8$  SD.

### 4.4.2 Hypotéza H2

*Předpokládám, že hráči, kteří v klubu působí 3 a více let a věnují se po celou dobu kompenzačním cvičením, tak budou mít lepší výsledky oproti ostatním.*

Na 95% hladině statistické významnosti dle analýzy rozptylu ANOVA nebyla tato hypotéza potvrzena ( $p=0,1$ ). V případě Tatranu je průměrným výsledkem pro hráče „-3roky“ 56. percentil  $\pm 25,0$  SD, vedle toho pro hráče „+3roky“ 70. percentil  $\pm 25,4$  SD, avšak nejde o statisticky významný rozdíl.

### 4.4.3 Hypotéza H3

*Předpokládám, že hráči, kteří utrpěli zranění, budou mít horší výsledky motorického testu.*

Na základě statistické analýzy rozptylu ANOVA vyšlo, že hodnoty motorického testu se u zdravých a zraněných liší na 95 % hladině statistické významnosti  $p=0,03$ . Dle středních hodnot jde však o výsledek opačný, než jsme původně předpokládali, jelikož lepší výsledky motorického testu vykazují zranění hráči, a proto byla tato hypotéza vyvrácena. Zranění hráči zaznamenali průměrný výsledek percentil 75,1 ( $\pm 24,3$  SD), zatímco zdraví jedinci 60,7 ( $\pm 26,9$  SD).

### 4.4.4 Hypotéza H4

*Předpokládám, že hráči, kteří se dříve věnovali sportům charakteristickým svou symetričností pohybové aktivity či obsahující napřimení páteře a pohyb paží nad horizontálu, budou mít v testu lepší výsledky.*



K analýze hypotézy H4 bylo využito statistické analýzy rozptylu ANOVA, kdy na 95 % hladině statistické významnosti byla hypotéza přijata, jde o statisticky významný rozdíl ( $p = 0,005$ ). Potvrzuje se tak tedy hypotéza, že hráči, kteří se dříve věnovali plavání, raketovým sportům, bojovým sportům či atletice mají v testu lepší výsledky než hráči míčových sportů.

#### **4.4.5 Hypotéza H5**

*Předpokládám, že hráči, kteří se současně věnují některému dalšímu sportu, budou mít lepší výsledky motorického testu.*

Na základě statistické analýzy pomocí Studentova T- testu vyšlo, že hodnoty motorického testu se pro hráče provozující současně ještě nějaký sport liší a tím pádem potvrzujeme H2 na hladině statistické významnosti 95% ( $p=0,001$ ; statisticky vysoce významný rozdíl). Hráči provozující doplňkový sport vykazují nadprůměrné výsledky testu, v průměru byl zaznamenán 80,8. percentil ( $\pm 15,2$  SD) oproti skupině hrající pouze florbal (61,3 ( $\pm 27,7$  SD)).

## 5 DISKUZE

Florbal je na území naší republiky sportem populárním. I přes jeho relativně krátkou historii se rychle zařadil mezi sporty s největší členskou základnou. Především v mládežnických kategoriích je po fotbalu nejrozšířenějším sportem (ČUS, 2019). Popularitě se však netěší v oblasti odborné literatury, i přes vzrůstající tendenci je stále prostředím s málo probádanou problematikou. Hlavními badateli v této oblasti jsou autoři severských zemí, kde florbal patří ke sportům na profesionální úrovni a nejvíce se zabývají problematikou incidence úrazů a jejich podrobnou charakteristikou.

Samostatným tématem je problematika florbalu v dětském věku. Díky vysoké motorické dovednosti učit se novým pohybům je období dětství ideálním obdobím prorožvoj nových pohybových vzorů (Perič a kol., 2012). O to více je toto období citlivé na nevhodně zvolenou formu zátěže, která pokud není přiměřená či adekvátně kompenzována, může způsobit chybné založení posturálních funkcí, které ve svém důsledku působí negativně na pohybový aparát dítěte. Pro florbal typické jednostranné asymetrické zatížení trupu může vést u dítěte ke vzniku svalových dysbalancí a následnému vadnému držení těla (Kučera et al., 2011). V případě, že se tyto stereotypy fixují, dochází tak trvale k opakovanému přetěžování a zvyšuje se riziko vzniku chronického sportovního zranění (Kobesová, 2013).

Základním předpokladem ideální podoby tréninkové přípravy florbalové mládeže je kvalitní úroveň vzdělání trenérů. Zde je v současné době zásadní problém. Český florbal, jakožto zprostředkovatel vzdělávání trenérů florbalu, sice zahrnuje do svých přednášek problematiku úrazů a kompenzačních cvičení, ale pouze okrajově (Běhanová, ústní sdělení 2018, metodička ČF). Je tedy spíše na týmech samotných zařídit si případné doškolovací semináře, které by vedly k poskytování maximální vhodné péče. V rámci této studie se to daří vedení týmu Tatranu Střešovice, kde probíhají pravidelné semináře a školení přímo od fyzioterapeutů a disponují interními videi kompenzačních cvičení s instrukcemi, které jsou dostupné jak pro trenéry, tak pro hráče samotné. Této preventivní složce přípravy se věnují již 4-5 let a to napříč všemi věkovými kategoriemi. Naopak novinkou je to v posledním roce pro hráče FbŠ Bohemians, kde proběhla jedna přednáška a praktická ukázka cviků pro hráče a dále je vše čistě v režii trenérů. Avšak i tato intervence je pozitivní známkou snahy o rozvoj pohybových dovedností hráčů, otázkou zůstává, zdali je to dostatečné.

Absence všestranné pohybové aktivity je jedním ze základních faktorů negativně ovlivňujících motorické projevy dítěte (Kolář, 2006) a motorické dovednosti je vhodné rozvíjet již od útlého věku (Perič, 2012). Integrace ideálních pohybových vzorů nejen že zlepšuje sportovní výkon jedince (Frank, 2013), ale také snižuje riziko vzniku sekundárních obtíží z důvodu trvalého přetěžování určitých segmentů těla (Kobesová, 2013). Dalším faktorem určujícím úroveň motorického projevu je kvalita ideomotorických funkcí, která dává jedinci možnost osvojovat si nové motorické dovednosti a reprodukovat je (Kolář, 2016). Současně se sem řadí i kvalita a úroveň fixace pohybových stereotypů, která je přímo závislá na stavu a vlastnostech CNS (Bursová, 2005). Faktorů, které ovlivňují výkon jedince je však ještě mnohem více, od adekvátní podoby tréninku, zdravotního stavu, kvalitního životního stylu, vhodného příjmu potravy a tekutin až po duševního zdraví (Halson, 2013). Motorický projev jedince je tak multifaktoriálně ovlivnitelný a u zdravé populace se těžko hledá jeden atribut ovlivňující motorické dovednosti. I proto není překvapením, že i přes rozdílný přístup ke kompenzačním cvičením a obecné sportovní přípravě vyšly výsledky motorických testů téměř srovnatelně u obou zkoumaných týmů. Hráči Tatranu Střešovice zaznamenali průměrný percentil  $63,45 \pm 26,1$  SD a hráči FbŠ Bohemians  $65,5 \pm 27,8$  SD.

Současně jsme zaznamenali jistý trend u těchto dvou klubů, jestliže hráči v daném klubu působí déle než 3 roky, vykazují statisticky významně lepší výsledky motorického testu nežli ti, co v klubu hrají kratší dobu („-3 roky“  $57,9 \pm 28,1$  SD; „+ 3 roky“  $73,4 \pm 23,4$  SD). Vysvětlení tohoto trendu je dáno především prostředím a věkem, ve kterém se hráči vyskytují. Počet florbalových týmů a registrovaných hráčů na území Prahy je vysoký, vzniká tedy tendence předních pražských klubů „draftovat“ nadané hráče z menších klubů či školních kroužků s příslibem možnosti kvalitního rozvoje florbalových dovedností v klubech. Tyto kluby jsou specifické tím, že mají komplexní strukturu od mládežnických kategorií až dospělé a hrají na nejvyšší možné úrovni v ČR. Podmínky pro trénování, členská základna i úroveň florbalu je u Tatranu i Bohemians velmi podobná. Současně jde o období, kdy se jednotlivci profilují a je možné na nich začít postupně pracovat, více zatěžovat a tvarovat je tak do podoby budoucího kvalitního florbalisty. Tento proces však nevznikne v horizontu dní, týdnů ani měsíců. Jde o komplexní přístup, jenž je založený na kvalitní přípravě, která má tendenci projevit se až po několika letech.

Spektrum prověřovaných parametrů v rámci testování je široké. Testují se 4 základní složky motoriky a to: jemná motorika, manuální zručnost, koordinace, síla a obratnost neboli agility (Bruininks, 2005). Pro florbal nejdůležitějšími dovednostmi je koordinace těla, síla a agility. A právě ve 2 ze 3 zmíněných testů hráči vykazovali největší nedostatky. I přestože v rámci analýzy výsledků krátké verze BOT-2 testu neexistuje žádná podrobná analýza jednotlivých výsledků podskupin, z počtu bodů, které získali, respektive ztratili, v rámci jednotlivých kategorií se dají vyčíst největší slabiny hráčů. Naprostá většina hráčů vykazovala neideální výsledky v oblasti silových testů, kde hráči prováděli sedlehy a kliky. Tréninky na rozvoj síly by se měly dle Periče (2012) zařazovat do sportovní přípravy až v průběhu puberty. V období mladšího školního věku (10-12 let) lze zařadit do tréninku tzv. silovou průpravu, kde hráči cvičí s váhou vlastního těla a je tak možno přidat i cviky jako jsou například právě kliky. Otázkou je, jak přiměřené je, že pro získání plného počtu bodů musí jedinec udělat 36 kliků potažmo sedlehy za 30 sekund. Pravdou však zůstává, že vyhodnocení testu se odvíjí od věkové kategorie (které jsou oddělené po půl roce), a percentilové tabulky jsou v tomto ohledu spravedlivé a určitou ztrátu bodů respektují. Vedle toho neideální výsledky v subtestu zaměřujícím se na agility bych přičítala dočasnému snížení koordinačních schopností, které je zapříčiněno zvýšenou rychlostí růstu v tomto období (Kučera et al, 2011).

Na základě teoretických poznatků jsme očekávali, že pravidelná kompenzační cvičení u mladých hráčů florbalu budou mít vliv i na rozvoj jejich motorických schopností. Kompenzační cvičení se nejčastěji využívá jakožto prevence při funkčních poruchách pohybového aparátu, v případě vzniku svalových dysbalancí či vadného držení těla. Svě místo má i při návratu sportovců po zranění či nemoci zpět do tréninku a současně i u jednostranně či nadměrně zatížených sportovců (Levitová, Hošková, 2015). Délka kompenzačních cvičení by měla vyplnit 20-50 % tréninkového času (Máček, Radvanský et al., 2011). To splňuje tým Tatranu Střešovice, který se měsíčně věnuje kompenzacím 540 min (z celkových 1440 min tréninku), zatímco Bohemians pouze 200 min (z 1080 min). V případě Tatranu jde o komplexní dlouhodobý přístup, propracovanou metodiku s kvalitním vedením a dostatečnou časovou dotací. Zatímco uFbŠ byla úroveň o poznání nižší. Schopnost trenéra reprodukovat informace ohledně podoby kompenzačních cvičení byla velmi omezená a tím pádem i kvalita instruktáže samotných svěřenců tomu musela odpovídat. I přestože jsme na základě těchto zjištění očekávali lepší výsledky u týmu Tatranu Střešovice, výsledky obou týmů byly shodné.

Za hlavní argument, proč výsledky nevyšly rozdílně, považují, že test BOT-2 hodnotí přednostně kvantitu motoriky. Je tak možné, že vliv kompenzačních cvičení, která jsou založena především na kvalitě pohybu, se v tomto testu dostatečně neprojeví.

Pravidelná pohybová aktivita má bez pochyb pozitivní vliv na zdravotní stav jedince, neopomenutelným rizikem jsou však zranění. Skupinou zranění, kterou můžeme preventivně intervenovat, jsou akutně vzniklá poranění, která však vznikají na podkladě chronického přetěžování, dlouhodobé instability či dysbalance v dané oblasti. Nejnáchylnějším místem pro vznik zranění ve florbalu je hlezenní kloub, následně svalová poranění dolních končetin a úrazy kolene (Čermáková, 2017; Pasanen et al., 2017a). Současně je častou problematikou florbalu výskyt LBP a to až u 64 % hráčů (Pasanen et al., 2016). S tím souhlasí i výsledky naší práce. Četnost potíží způsobených florballem je u zkoumané skupiny 26,6 %. Shodně šlo nejčastěji o distorzi hlezna (28,6 %), další četnou problematikou byly úponové bolesti v oblasti lig. patellae a Achillovy šlachy (28,6 % respektive 23,8 %), v 9,5 % hráči utrpěli distenzi stehna anebo trpěli bolestmi zad.

Někteří autoři (Pasanen, 2008b; Franklin, 2012; Beaudouin, 2018) popisují pozitivní vliv speciálních tréninkových programů založených na aktivizaci neuromuskulární koordinace a posílení středu těla na snížení incidence zranění. To potvrzuje i naše studie. Hráči Tatranu vykazují daleko nižší incidenci zranění než Bohemians. V Tatranu zaznamenalo zranění pouze 15 % florbalistů a u hráčů FbŠ činí toto číslo 38,5 %, což je na základě Pearsonova chí-kvadrát testu statisticky významný rozdíl ( $p=0,0183$ ). Podoba kompenzačních cvičení Tatranu je komplexnější, zaměřená nejen na trupovou stabilizaci, koordinaci pohybu, schopnost izolovaného pohybu, ale cíleně se věnuje i DKK. Obecně i lépe splňují předepsané atributy tréninkových jednotek. Vedle toho v případě Bohemians jde nejen o kratší časovou dotaci, ale i obecnější ráz cvičení, zaměřený pouze na trup těla. Současně v tréninku převažuje výrazně jednostranné zatížení (až 67% času). I to může být jedním z příčin proč je incidence zranění u hráčů Tatranu nižší.

Co se však v této studii neprokázalo, byl vliv výsledků motorického testu na vznik zranění. Hráči, kteří se v průběhu jejich florbalové kariéry zranili, zaznamenali průměrně 75. percentil ( $\pm 24,3$  SD), zatímco nezranění hráči pouze 60,7. Percentil ( $\pm 27,0$  SD). Pokud bychom hledali, proč výsledek vyšel opačně, než jsme očekávali, tak přichází v úvahu jako faktor pro vznik zranění přetížení. Ačkoliv jde

o mládežnickou kategorii, šikovnější jedinci bývají vždy vytěžováni více a to může následně již zmiňovaný negativní vliv na pohybový aparát.

Analýza korelace výsledků v závislosti na sportech, kterým se hráči věnovali před florballem, byla podstatnou částí výzkumu, jelikož patologie pohybového aparátu při sportu vznikají často jeho dlouhodobým přetěžováním (Kobesová, 2013). V dětství je všeobecný rozvoj pohybových dovedností velmi podstatnou složkou, se specializovaným tréninkem by se dítě mělo setkat až v prepubertálním období (11 až 12 let) (Kučera, 1999). Oproti severským zemím, kde tento algoritmus dodržují, je u ambiciózních trenérů či rodičů na území České republiky častou tendencí urychlit proces sportovní specializace. Neuvědomují si však důsledky jejich činů z dlouhodobé perspektivy. V rámci studie nejlepší výsledky přinesli hráči, kteří se dříve věnovali plavání ( $\bar{x}$  percentil  $81,4 \pm 19,3$  SD). Pozitivní přínos plavání je založený především na vlivu vodního prostředí na odlehčení páteře a celého pohybového aparátu, současně jde o sport rozvíjející všestrannost jedince se symetrickým zatížením (Bělková, 1998). Druhou nejúspěšnější aktivitou byly raketové sporty ( $\bar{x}$  percentil  $78,5 \pm 20,3$  SD), které jsou i přes své jednostranné zatížení ideálním prostředkem pro rozvoj koordinačních schopností jedince, současně dochází při těchto sportech k pohybu paží nad horizontálu, napřímení páteře a tím pádem i k zlepšení její segmentální rotability. K rozvoji koordinace by mělo docházet nejvíce právě v předškolním a mladším školním věku (Perič, 2012). Současně jsou základním stavebním kamenem pro rozvoj zbývajících třech funkcí: rychlost, síla a vytrvalost (Kučera et al., 2011). Velmi dobré výsledky ( $\bar{x}$  percentil  $73,4 \pm 23,0$  SD) vykazovali i hráči bojových sportů, kde se v rámci přípravy klade důraz především na obratnost, disciplínu a obecnou sportovní přípravu. Oproti tomu nijak výrazně kvalitní výsledky nepřinesli atleti ( $\bar{x}$  percentil  $59,8 \pm 26,2$  SD), kde by se dal v mládežnických kategoriích očekávat ideální přístup k rozvoji všeobecných dovedností jedinců. Možným faktorem ovlivňující toto číslo může být zapisování „méně nadaných“ jedinců do atletických kroužků, právě kvůli vidině rozvoje těchto dovedností a menší náročnosti na koordinační schopnosti oproti ostatním sportům. Nejhůře dopadli hráči s fotbalovou historií ( $\bar{x}$  percentil  $55,2 \pm 25,7$  SD) potažmo hráči, kteří se již dříve věnovali nějakému míčovému sportu ( $\bar{x}$  percentil  $52,6 \pm 23,5$  SD). Jako největší problém bych zde viděla dlouhodobé prohlubování jednostranné asymetrie a absenci pohybové pestrosti tréninku. Na zvažení je v případě fotbalu již zmiňovaný vliv tlaku trenérů či rodičů na výkon dítěte.

Efektivita tréninkového úsilí se díky zdokonalení nervové regulace svalové činnosti v prepubertálním období zvyšuje. Jedinci disponují vysokou schopností chápání a učení se novým pohybovým dovednostem za současného přizpůsobení se náhlým změnám podmínek (Krištofič, 2006; Perič a kol., 2012). I proto zařazení doplňkového sportu vedle florbalu může mít pozitivní efekt na rozvoj motorických schopností jedince. To se potvrdilo v naší práci, kde jedinci provozující doplňkový sport vykazují statisticky velmi významné nadprůměrné výsledky testu  $\approx 80,8$ . percentil ( $\pm 15,2$  SD). Jde tak nejspíše o nejpřirozenější kompenzaci, kterou si hráči ani neuvědomují. Tím, že se věnují pohybové aktivitě s odlišnou kineziologickou podstatou, vyrovnávají si tak spontánně své dysbalance. Současně pouze jeden z těchto 13 hráčů utrpěl v průběhu své florbalové kariéry zranění, což znovu poukazuje na pozitivní vliv kompenzací respektive doplňkových sportů, které vyváží hráče z florbalového stereotypu.

## 5.1 Limity práce

V rámci analýzy výsledků jsem došla k určitým závěrům, které popisují limity této práce. Zásadním je vhodnost využití testu BOT-2 pro tento typ výzkumu. Hlavní výhodou testování je jeho reliabilita, standardizace a validita, tudíž následná možnost objektivní reprodukce výsledků a především možnost opakovaného měření. Avšak jak je tomu u všech těchto testů, je zaměřen spíše na kvantitu než na kvalitu provedení jednotlivých úkonů. Otázkou je jeho využitelnost u zdravé populace. Jelikož tíže motorického deficitu nebyla u zkoumaných hráčů nijak zásadní, je rozptýl výsledků významně ovlivněn ostatními faktory a je na zvážení, zda je pak test dostatečně senzitivní.

Další limit mé práce shledávám v absenci kontrolního měření po určitém časovém úseku. Očekáváním bylo, že při porovnání dvou skupin provozujících odlišnou podobu tréninkových jednotek, ukáže test rozdíl v motorických dovednostech hráčů daných skupin. To se však nepotvrdilo a tak by bylo vhodné pro zlepšení kvality dat provést kontrolní měření s časovým odstupem. A to jednak s odstupem jednoho roku, aby se ukázal krátkodobý vliv kompenzačních cvičení, ale současně i v horizontu 6 let, kdy budou hráči na vrcholu svých sil a teprve zde se ukáže, zda algoritmus přípravy byl nastaven správně.

V rámci samotného měření se jako největší limit projevilo testování v přítomnosti ostatních spoluhráčů. K testování došlo v průběhu tréninku, kdy jeden hráč byl v postranní části haly testován a zbytek týmu se věnoval tréninku. Ne vždy se

podářilo hráče dokonale izolovat od ostatních hráčů, kteří procházeli kolem a narušovali tak koncentraci testovaných probandů.

Všechny tyto limity jsou však ponaučením pro příště a ráda bych, aby se na tuto práci navázalo nějakým dalším výzkumem zkoumající vliv kompenzačních cvičení u florbalistů, jelikož jde na území ČR o velmi aktuální téma.



## ZÁVĚR

Teoretická část této práce přináší informace o základní charakteristice florbalu, kde je zmapována současná situace v ČR a podrobněji přiblížený aktuální stav vzdělávání trenérů. Dále je nastíněna fyziologie florbalu a jeho propojení s vývojovou kineziologií. Stručně je popsán i psychomotorický vývoj a období specifická pro rozvoj jednotlivých dovedností jedince. V druhé části teoretických poznatků jsou rozebrána nejčastější negativa florbalu jakožto pohybové aktivity. Nastíněn je nejen nevhodný vliv jednostranného zatížení, ale i vznik svalových dysbalancí, mikrotraumat a s tím úzce souvisejících úrazů specifických pro florbal. Poslední část je věnována prevenci vzniku zranění potažmo kompenzačním cvičením a regeneraci.

V rámci praktické části jsme oslovili 79 probandů ze dvou předních českých florbalových klubů ve věku  $12,1 \text{ let} \pm 0,6 \text{ SD}$ . Následně proběhlo testování motorických dovedností pomocí krátké verze testu BOT-2. Snahou práce bylo porovnat vliv kompenzačních cvičení na výsledek testu. I přestože každá ze skupin prováděla cvičení v odlišných časových dotacích, kvalitách i podobě cviků, průměrný percentil výsledků motorického testu vyšel u obou týmů téměř shodně (Tatran Střešovice  $63,45 \pm 26,1 \text{ SD}$ ; FbŠ Bohemians  $65,5 \pm 27,8 \text{ SD}$ ). Na základě těchto čísel nedošlo k prokázání pozitivního vlivu kompenzační cvičení na zlepšení motorických schopností ( $p = 0,74$ ).

Nešlo však o jediný aspekt, který se v rámci výzkumu sledoval. V práci byly potvrzeny výsledky předchozích studií zabývajících se úrazovostí ve florbalu, kde nejčastějším zraněním je distorze hlezna (28,6%). Dále se projevil vliv působení v těchto předních klubech na rozvoj motorických dovedností ( $p = 0,012$ ). Analýza dat zaměřená na vliv doplňkových sportů u florbalistů ukázala, že hráči provozující současně ještě doplňkovou aktivitu vykazují nadprůměrné výsledky  $\bar{x} 80,8$ . percentil  $\pm 15,2 \text{ SD}$  ( $p = 0,001$ ). Současně na motorický projev dítěte má vliv sport, který provozovali hráči, než se začali věnovat florbalu. Nejvyššího percentilu při testování dosáhli hráči, kteří se dříve věnovali plavání ( $\bar{x}$  percentil  $81,4 \pm 19,3 \text{ SD}$ ), následované raketovými sporty ( $\bar{x}$  percentil  $78,5 \pm 20,3 \text{ SD}$ ) a bojovým uměním ( $\bar{x}$  percentil  $73,4 \pm 23,0 \text{ SD}$ ). Naopak jako nejhorší se jeví fotbal a ostatní míčové sporty ( $\bar{x}$  percentil  $55,2 \pm 25,7 \text{ SD}$ ;  $52,6 \pm 23,5 \text{ SD}$ ).

Faktorů ovlivňující motorické dovednosti jedince je spousta, je pouze na rodičích, trenérech a později i samotných dětech, jak se o svůj pohybový aparát

budou starat. Abychom jim toto usnadnili, měl by se na prvním místě optimalizovat systém vzdělávání, kterým pomůžeme trenérům získat dostatečné povědomí o dané problematice. V ideálním případě by u každého týmu pak měl působit i fyzioterapeut, který se bude zabývat prevencí a současně včasným záchytem chronických obtíží. Význam primární prevence je neopominutelný a je naším úkolem naučit sportovní prostředí o sebe adekvátně pečovat a ne pouze cílit na výkon a výsledky.

## REFERENČNÍ SEZNAM

**Bahr, R., & Mæhlum, S.** (2004). *Clinical guide to sports injuries*. Human Kinetics.

**Beaudouin F, Rössler R, aus der Fünten K, et al.** (2018). *Effects of the '11+ Kids' injury prevention programme on severe injuries in children's football: a secondary analysis of data from a multicentre cluster-randomised controlled trial*. Br J Sports Med doi:10.1136/bjsports-2018-099062

**Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J. a kol.** (2010) *Fyziologie sportovních disciplín: Florbal [online]*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií [cit.2017-04-08]. Dostupné z:  
<https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsp/ps10/fyziol/web/sport/hry-florbal.html>

**Bělková, T.** (1998). *Plavání. Zdokonalovací plavecká výuka*. 1. Vyd. Praha: Svoboda. ISBN 80-205-0550-4.

**Bochmann, R. P., Seibel, W., Haase, E., Hietschold, V., Rodel, H., & Deussen, A.** (2005). *External compression increases forearm perfusion*. J. Appl. Physiol. 99: 2337-2344

**Bursová, M.** (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0948-1.

**Bruininks, R. H.** (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, (BOT-2), second edition- manual*. Minneapolis: Pearson Assessment.

**Bruininks, R. H.** (1978). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: examiner's manual*. Circle Pines, Minn.: American Guidance Service, c1978.

**Casas, E., Justes, A., Calvo, C.** (2018) *Exercise in Motor Development Positions. What Happens with the Activity of Antagonist Muscle Pairs? Pilot Study*. J Sport Rehabil. Jun 28:1-14. doi: 10.1123/jsr.2017-0389.

**Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., et al. (2008).** *Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools.* Journal of Sports Science and Medicine, 8, 154–168.

**Čermáková, E. (2017).** *Úrazovost ve vrcholovém florbalu pro sezónu 2015/2016.* Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. E. Geržová.

**Český florbal (2016).** *Florbal v číslech [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/struktura/florbal-v-cislech>

**Český florbal (2015).** *Historie florbalu v ČR [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/informacni-deska/historie/historie-v-cr>

**Český florbal (2018a).** *Pravidla florbalu [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/predpisy/pravidla-florbalu#cast4>

**Český florbal (2018b).** *Školení trenérů [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/skoleni>

**Český florbal (2018c).** *Metodika a vzdělávání [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskyflorbal.cz/cfbu/informacni-deska/dulezite>

**ČUS (2019).** *Česká unie sportu: Počty registrovaných sportovců [online].* [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <http://cf.datawrapper.de/Hhf8r/6/>

**Dostálová, I., Miklánková, L. (2005).** *Protahování a posilování pro zdraví.* Olomouc: Hanex, ISBN 80-85783-47-9.

**De Luigi, A. J. (2014).** *Low back pain in the adolescent athlete.* Physical medicine and rehabilitation clinics of North America, 25(4), 763-788.

**Dylevský, I. (2007).** *Obecná kineziologie.* 1. vyd. Praha: Grada. 190 s. ISBN 978-80-247-1649-7.

**Frank, C., Kobesová, A., & Kolář, P. (2013).** *Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation.* International journal of sports physical therapy, 8(1), 62.

**Franklin, C. C. & Weiss, J. M.** (2012). *Stopping sports injuries in kids*. Current Opinion in Pediatrics, 24(1), 64–67. doi:10.1097/mop.0b013e32834ec618

**IFF** (2019) *Member Associations [online]*. [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://floorball.sport/theiff/member-associations/>

**Halson, S. L.** (2013). *Recovery techniques for athletes*. SSE.;26:1–6. Google Scholar

**Holický, J.** (2014). *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*. vyd. Karolinum: UK. ISBN 978-80-246-2621-5

**Imamura, M. , Cassius, D. A. and Fregni, F.** (2009). *Fibromyalgia: From treatment to rehabilitation*. European Journal of Pain Supplements, 3: 117-122. doi:10.1016/j.eujps.2009.08.011

**Janda, V.** (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*: určeno pro rehabilitační pracovníky. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.

**Kabelíková, K., Vávrová, M.** (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (průprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-384-7.

**Kinugasa, T., and Kilding, A. E.** (2009). *A comparison of post-match recovery strategies in youth soccer players*. J. Strength Cond. Res. 23: 1402-1407.

**Kobesová, A., Kolář, P.** (2013). *Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system*. J Bodyw Mov Ther. ;18:23–33.

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

**Kolář, P.** (2002). *Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze*. Pediatrie pro praxi, 2002, č. 3, s. 106-109

**Kolář, P.** (2006). *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. roč. 13, č. 4, s. 155-170. ISSN 1211- 2658

- Kolář, P.** (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- Kolář, P., Smrková, J., Kobesová, A.** (2011). *Vývojová porucha koordinace – vývojová dyspraxie*. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie. 74/107, č. 5, s. 533-538.
- Kolář, P. a Máček, M.** (2015). *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-219-0.
- Kolář, P.** (2016). *Ideomotorické funkce ve sportu [online]*. [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/9703692-Ideomotoricke-funkce-ve-sportu-p-kolar.html>
- Kračmar, B.** (2002). *Kineziologická analýza sportovního pohybu*. Praha. Triton.
- Kraemer, W.J., Bush, J.A., Wickham, R.B., Denegar, C.R., Gomez, A.L. Gotshalk, A.L., Duncan, N.D., Volek, J.S., Newton, R.U., Putukian, M. and Sebastianelli, W.J** (2001). *Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness*. J. Sport Rehab.10: 11-23.
- Křištofič, J.** (2006). *Pohybová příprava dětí*. Praha: Grada, 2006. Děti a sport. ISBN 80-247-1636-4.
- Kučera, M., Dylevský, I.** (1999) *Sportovní medicína*. Praha: Grada Pub. ISBN 8071697257.
- Kučera, M., Kolář, P. a Dylevský, I.** (2011) *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-712-7.
- Kujala, U. M., Taimela, S., Erkintalo, M., Salminen, J. J., & Kaprio, J.** (1996). *Low-back pain in adolescent athletes*. Medicine and science in sports and exercise, 28(2), 165-170.
- Kysel, J.** (2010). *Florbal: kompletní průvodce*. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.
- Leppänen, M., Pasanen, K., Kujala, U. M., & Parkkari, J.** (2015). *Overuse injuries in youth basketball and floorball*. Open access journal of sports medicine, 6, 173.

- Leppänen, M., Pasanen, K., Kannus, P., et al.** (2017) *Epidemiology of overuse injuries in youth team sports: a 3-year prospective study*. Int J Sports Med.; 38: 847– 856.
- Levitová, A. a Hošková, B.** (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.
- Lind, K.** (2012). *Therapeutical exercises based on findings from kinesiological analysis: knowhow for floorball A-juniors and their coaches* (Bachelor's Thesis). Lahti University of Applied Sciences Faculty of Social and Health Care
- Lum, D., G. Landers, and P. Peeling** (2009). *Effects of a recovery swim on subsequent running performance*. Int. J. Sports Med. 31: 26-30.
- Máček, M. a Radvanský, J.** (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-695-3.
- Malátová, R.** (2009). *Objektivizace léčebných metod v oblasti hlubokého stabilizačního systému páteře* (Doktorská disertační práce). Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta
- Martínková, Z.** (2009) *Florbal – praktický průvodce tréninkem mládeže*. Praha: Česká florbalová unie. 156 s
- Montgomery, P.G., D.B. Pyne, W.G. Hopkins, J.C. Dorman, K. Cook, and C.L. Minahan** (2008). *The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball*. J. Sports Sci. 26: 1135-1145.
- Nelson, A. G., Kokkonen, J.** (2007) *Stretching anatomy*. USA: Human Kinetics.
- Novák, J.** (2016). *Vliv trupové stabilizace na mladé hráče florbalu*. Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. E. Geržová.
- Pasanen, K., Parkkari, J., Kannus, P., Rossi, L., Palvanen M., Natri A. a Jarvinen M.** (2008a). *Injury risk in female floorball: a prospective one-season followup*. Scandinavian Journal of Medicine [online]. 18(1), 49-54. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2007.00640.x. ISSN 09057188.
- Pasanen M., Parkkari, J., Hilloskorpi H., Makinen, T., Jarvinen, M.** (2008b). *Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster*

*randomised controlled study*. British Medical journal [online]. 337(7661), 96-99. DOI: 10.1136/bmj.a295. ISSN 0959-8146.

**Pasanen, K., Rossi, M.T., Parkkari, J., et al.** (2015). *Predictors of lower extremity injuries in team sports (PROFITS-study): a study protocol*. BMJ Open Sport Exerc Med. 2015;1(1):e000076.doi:10.1136/bmjsem-2015-000076

**Pasanen, K., Rossi, M., Parkkari, J., Kannus, P., Heinonen, A., Tokola, K., & Myklebust, G.** (2016). *Low back pain in young basketball and floorball players*. Clinical Journal of Sport Medicine, 26(5), 376-380.

**Pasanen, K., Hietamo J., Vasankari T., Kannus P., Heinonen A., Kujala U., Mattila V. a Parkkari J.** (2017a). *Acute injuries in Finnish junior floorball league players*. Journal of Science and Medicine in Sport [online]. 21(3), 268-273. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.06.021. ISSN 14402440.

**Pasanen, K., Bruun, M., Vasankari, T., Nurminen, M., & Frey, W. O.** (2017b). *Injuries during the international floorball tournaments from 2012 to 2015*. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 2(1), e000217.

**Pastucha, D.** (2014). *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4837-5.

**Patel, K.** (2014). *Corrective Exercise: A Practical Approach*. Routledge

**Perič, T.** (2012). *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.

**Poděbradský, J. a Poděbradská, R.** (2009). *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.

**Rössler R, Verhagen E, Rommers N, et al.**(2018). *Comparison of the '11+ Kids' Injury prevention programme and a regular warmup in children's football (soccer): a cost effectiveness analysis* Br J Sports Med doi:10.1136/ bjsports-2018-099395



**Simmonds, J. V., & Keer, R. J.** (2007). *Hypermobility and the hypermobility syndrome*. *Manual Therapy*, 12(4), 298–309.

**Skaličková-Kovačková, V.** (2017). *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc: RL-CORPUS, s.r.o. ISBN 978-80-270-2292-2.

**Skružný, Z.** (2005) *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha: Grada. Sport (Grada). ISBN 80-247-0383-1.

**Tranaeus, U., Johnson, U., Engström, B., Skillgate, E., & Werner, S.** (2015). *A psychological injury prevention group intervention in Swedish floorball*. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 23(11), 3414-3420.

**Tranaeus, U., Heintz, E., Johnson, U., Forssblad, M., & Werner, S.** (2016). *Injuries in Swedish floorball: a cost analysis*. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*.

**Véle, F.** (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-256-5.

**Véle, F.** (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

**Vilikus, Z., Brandejský, P. a Novotný, V.** (2004). *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0821-9.

**Wallden, M.** (2015). *Designing Effective Corrective Exercise Programs: the importance of dosage*, DOI: 10.1016/j.jbmt.2015.02.006 Reference: YJBMT 1212 To appear in: *Journal of Bodywork & Movement Therapie*

**Wilcock, I.M., J.B. Cronin, and W.A. Hing** (2006). *Physiological response to water immersion: a method for sport recovery?* *Sports Med.* 36: 747-765.

**Zeman, M.** (2013). *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-403-2.

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Skladba tréninku, Tatran Střešovice.....	50
Graf 2: Zastoupení jednostranné zátěže, Tatran Střešovice.....	51
Graf 3: Skladba tréninků, FbŠ Bohemians .....	52
Graf 4: Jednostranné zatížení, FbŠ Bohemians .....	53
Graf 5: Měsíční časové dotace Tatran Střešovice a FbŠ Bohemians.....	54
Graf 6: Výsledky motorického testu BOT-2, krátká verze .....	55
Graf 7: Slabiny hráčů jednotlivých družstev .....	56
Graf 8: Rozložení percentilů dle věkových kategorií .....	57
Graf 9: Vliv délky florbalové kariéry na výsledek testu, Tatran Střešovice.....	57
Graf 10: Vliv délky florbalové kariéry na výsledek testu, FbŠ Bohemians .....	58
Graf 11: Vliv počtu let strávených v klubu na výsledek testu, Tatran Střešovice .....	58
Graf 12: Vliv počtu let strávených v klubu na výsledek testu, FbŠ Bohemians.....	59
Graf 13: Rozdělení výsledků dle počtu let strávených v klubu $\pm$ 3 roky, Tatran Střešovice.....	59
Graf 14: Rozdělení výsledků dle počtu let strávených v klubu $\pm$ 3 roky, FbŠ Bohemians .....	60
Graf 15: Výsledky testů dle závislosti na aktivní účasti na doplňkových sportech.....	60
Graf 16: Rozložení sportů provozovaných dříve .....	61
Graf 17: Rozložení percentilů dle předchozích sportů .....	62
Graf 18: Percentuální rozložení úrazů .....	62
Graf 19: Rozložení úrazů jednotlivých týmů.....	63

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Faktory ovlivňující výkon jedince (Halsón, 2013).....	24
Tabulka 2: Rozdělení hráčů dle výsledků testu .....	55
Tabulka 3: Přehled výsledků testu dle sportů, které hráči dříve provozovali .....	61

## SEZNAM OBRÁZKŮ






Obrázek 1: Rozložení členských zemí ve světě.....	12
Obrázek 2: Ideální postoj hráče; zdroj: archiv SKV florbal (Pavel Doubek).....	15
Obrázek 3: ipsilaterální vzor dítě 4,5 M a střela florbal; zdroj: obr. A, dostupné online z: <a href="http://www.rehabps.com/VIDEO/Developmental_Kinesiology.html">http://www.rehabps.com/VIDEO/Developmental_Kinesiology.html</a> , obr. B, archiv SKV florbal (Pavel Doubek).....	16
Obrázek 4: Složky regenerace (Halsón, 2013) .....	35
Obrázek 5: Oblasti testování, BOT-2 (Bruininks, 2005) .....	40
Obrázek 6: Testování přesnosti jemné motoriky I; zdroj: Bruininks, 2005.....	41
Obrázek 7: Testování přesnosti jemné motoriky II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	42
Obrázek 8: Testování propojení jemné motoriky I; zdroj: Bruininks, 2005 .....	42
Obrázek 9: Testování propojení jemné motoriky II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	43
Obrázek 10: Testování manuální zručnosti; zdroj: Bruininks, 2005 .....	43
Obrázek 11: Testování bilaterální koordinace; zdroj: Bruininks, 2005 .....	43
Obrázek 12: Testování bilaterální koordinace II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	44
Obrázek 13: Testování balance I; zdroj: Bruininks, 2005 .....	44
Obrázek 14: Testování balance II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	45
Obrázek 15: Testování rychlosti běhu a obratnosti I; zdroj: Bruininks, 2005 .....	45
Obrázek 16: Testování souhry horních končetin I; zdroj: Bruininks, 2005.....	46
Obrázek 17: Testování souhry horních končetin II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	46
Obrázek 18: Testování síly I; zdroj: Bruininks, 2005.....	46
Obrázek 19: Testování síly II; zdroj: Bruininks, 2005 .....	47

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Formulář BOT-2, krátká verze .....	83
--	----

## PŘÍLOHY

## Příloha č. 1: Formulář BOT-2, krátká verze (Bruininks, 2005)

SHORTFORM																							
<b>Subtest 1: Fine Motor Precision</b>										Raw Score	Point Score												
<b>3</b> Drawing Lines through Paths—Crooked	<input type="checkbox"/>	Raw	≥21	15-20	10-14	6-9	4-5	2-3	1	0	<input type="checkbox"/>												
		Point	0	1	2	3	4	5	6	7													
<b>6</b> Folding Paper	<input type="checkbox"/>	Raw	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11	12	<input type="checkbox"/>												
		Point	0	1	2	3	4	5	6	7													
<b>Subtest 2: Fine Motor Integration</b>										Raw Score*	Point Score												
<b>2</b> Copying a Square	Basic Shape	Closure	Edges	Orientation	Overlap	Overall Size	Raw Score		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
							0	1															
<b>7</b> Copying a Star	Basic Shape	Closure	Edges	Orientation	Overlap	Overall Size	Raw Score		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
							0	1															
<b>Subtest 3: Manual Dexterity</b>										Raw Score	Point Score												
<b>2</b> Transferring Pennies 	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score																<input type="checkbox"/>			
				Raw	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	Point	0	1	2	3		4	5	6
<b>Subtest 4: Bilateral Coordination</b>										Raw Score	Point Score												
<b>3</b> Jumping in Place—Same Sides Synchronized	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
				Raw	0	1	2-4	5			Point	0	1	2	3								
<b>6</b> Tapping Feet and Fingers—Same Sides Synchronized	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
				Raw	0	1	2-4	5-9			10	Point	0	1	2	3	4						
<b>Subtest 5: Balance</b>										Raw Score	Point Score												
<b>2</b> Walking Forward on a Line	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
				Raw	0	1-2	3-4	5	6			Point	0	1	2	3	4						
<b>7</b> Standing on One Leg on a Balance Beam—Eyes Open 	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
				Raw	0.0-0.9	1.0-2.9	3.0-5.9	6.0-9.9			10	Point	0	1	2	3	4						
<b>Subtest 6: Running Speed and Agility</b>										Raw Score	Point Score												
<b>3</b> One-Legged Stationary Hop 	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score																<input type="checkbox"/>			
				Raw	0	1-2	3-5	6-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	≥50	Point	0	1	2		3	4	5
<b>Subtest 7: Upper-Limb Coordination</b>										Raw Score	Point Score												
<b>1</b> Dropping and Catching a Ball—Both Hands	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
				Raw	0	1	2	3	4	5			Point	0	1	2	3	4	5				
<b>6</b> Dribbling a Ball—Alternating Hands	<input type="checkbox"/>	Trial 1	Trial 2	Raw Score										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
				Raw	0	1	2	3	4-5	6-7	8-9	10	Point			0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Subtest 8: Strength</b>										Raw Score	Point Score												
<b>2a</b> Knee Push-ups 	<input type="checkbox"/>	Raw	Point	Raw Score																<input type="checkbox"/>			
				0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36	0	1	2	3	4	5		6	7	8
<b>2b</b> Full Push-ups	<input type="checkbox"/>	Raw	Point	Raw Score																<input type="checkbox"/>			
				0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36	0	1	2	3	4	5		6	7	8
<b>3</b> Sit-ups 	<input type="checkbox"/>	Raw	Point	Raw Score																<input type="checkbox"/>			
				0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	≥36	0	1	2	3	4	5		6	7	8
Notes & Observations										<input type="checkbox"/>													
* For Subtest 2: Fine Motor Integration, add the facet scores, record the sum in the Raw Score column, and transfer the raw score for each item directly to the corresponding oval in the Point Score column.										Total Point Score Short Form (max = 88)													