

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ METODY FUNCTIONAL MOVEMENT
SCREEN (FMS) PRO DIAGNOSTIKU POHYBOVÝCH VZORCŮ V
ATLETICE**
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Aneta Šofranková

Učitelství tělesné výchovy pro SŠ (maior) – Učitelství biologie pro SŠ (minor)

Vedoucí práce: Mgr. Gabriela Kavalířová, Ph.D.

Plzeň, 2023

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. června 2023

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Gabriele Kavalířové, Ph. D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování mé diplomové práce.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
ÚVOD	4
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	5
1.1 POHYBOVÁ SOUSTAVA A POHYB	5
1.1.1 Opěrná soustava.....	5
1.1.2 Svalová soustava.....	6
1.1.3 Biologický věk	9
1.2 CHARAKTERISTIKA ATLETIKY	10
1.2.1 Rozdělení atletických disciplín.....	10
1.2.2 Anatomie jednotlivých atletických disciplín	11
1.2.3 Problematika zranění u atletů	16
1.3 CHARAKTERISTIKA STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	17
1.3.1 Tělesný vývoj	17
1.3.2 Motorický vývoj	18
1.3.3 Psychický vývoj	19
1.3.4 Emocionální vývoj.....	19
1.4 ZRANĚNÍ VE STARŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU.....	20
1.5 METODA FMS	22
1.5.1 Mobilita a stabilita	22
1.5.2 Princip metody FMS.....	24
1.5.3 Přehled testů FMS	24
1.5.4 Hodnocení testů FMS	26
2 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	28
2.1 CÍL PRÁCE	28
2.2 ÚKOLY PRÁCE	28
2.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY.....	28
3 METODIKA	29
3.1 FMS KIT.....	29
3.2 HODNOCENÍ FMS.....	29
3.2.1 Hluboký dřep (The deep squat)	30
3.2.2 Překročení překážky (hurdle step).....	32
3.2.3 Výpad vpřed (Inline lunge movement pattern).....	34
3.2.4 Mobilita ramen (Shoulder mobility movement pattern)	36
3.2.5 Aktivní přednožení (Active straight – leg raise movement pattern)	38
3.2.6 Stabilita trupu (Trunk stability pushup movement pattern)	41
3.2.7 Rotační stabilita (Rotary stability movement pattern).....	43
3.3 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU.....	45
3.4 SBĚR A ANALÝZA DAT	46
4 VÝSLEDKY A DISKUZE	48
4.1 VÝSLEDKY	48
4.1.1 Hypotéza 1 (H1).....	48
4.1.2 Hypotéza 2 (H2).....	52
4.2 DISKUZE	53
ZÁVĚR.....	56
RESUMÉ	57

SEZNAM LITERATURY	59
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	64
PŘÍLOHY	65

SEZNAM ZKRATEK

CNS – centrální nervová soustava

FMS – Functional Movement Screen

Úvod

Atletika se považuje za velmi populární sport, kterému se věnuje velké množství lidí po celém světě. Atletiku jsem si ke zpracování diplomové práce vybrala z důvodu, že je v Plzni oblíbeným a rozšířeným sportem a mně samotné je velmi blízká.

Rodiče často předávají děti do rukou trenérů a sportovních oddílů, kde se děti začínou velmi brzy specializovat na danou disciplínu a jsou vystavovány neadekvátní a mnohokrát jednostranné zátěži. Ta působí negativně na přirozený vývoj jedince a může mít za následek problémy pohybového aparátu. Většina studií se shoduje na tom, že je u dětí nejdůležitější rozvoj pohybové gramotnosti, především prostřednictvím všestranného pohybového tréninku. Velmi důležitou roli v tréninku hrají jednotlivé metody, formy, principy a další parametry, které ho ovlivňují. V dnešní době existuje spousta metod, které identifikují správnost pohybu, a přispívají tak k prevenci vzniku zranění (Vindušková, 2003). Jednou z těchto metod je FMS (Functional Movement Screen), která se využívá v této diplomové práci.

Metodu FMS lze považovat za velmi efektivní metodu, která může jednotlivé sportovce posouvat dál, může pomoci při prevenci vzniku zranění a v neposlední řadě může odstranit velmi časté svalové dysbalance, které mohou omezovat výkon jedince. Metodu FMS vynalezl americký trenér Gray Cook, který se zabývá tím, jak by měl vypadat přístup k pohybu a ke sportovnímu tréninku.

Diplomová práce se zabývá testováním pohybových vzorců metodou FMS v atletice u dětí ve věkovém rozmezí 10-14 a hlavním záměrem je poukázat na již zmíněnou metodu, aplikovat ji v praxi na atletech staršího školního věku a následně vyhodnotit jejich výsledky.

V teoretických východiscích práce bude charakterizován pohyb a pohybová soustava, ve které bude zahrnuta soustava opěrná a soustava svalová. Následující kapitola se bude zabývat specifikou a fyziologií jednotlivých atletických disciplín. V této části práce bude popsán starší školní věk a jeho psychický, motorický a sociální vývoj. V metodické části bude popsána metoda FMS, její charakteristika a hodnocení. Bude zde vysvětleno, jakým způsobem bude testování probíhat a jaké pomůcky jsou pro testování nezbytné. Výzkumná část se zaměřuje na testování pohybových vzorců u atletů staršího školního věku, diagnostiku a analýzu prováděných pohybů.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

1.1 POHYBOVÁ SOUSTAVA A POHYB

Pohybová soustava se dělí na soustavu opěrnou a svalovou. Opěrná soustava se popisuje jako pasivní pohybový aparát. Součástí této soustavy jsou klouby, vazy, kosti a chrupavky, které vytvářejí oporu těla. Svalová soustava poté zabezpečuje aktivní pohyb pomocí svalů (Dylevský, 2007).

Véle (1997) uvádí, že motorický systém funguje jako celek, ale velikost odezvy může být odlišná. Pohyb lze hodnotit fyziologicky, to znamená, jaké by mělo být ideální provedení, druhou možností je pak klinické hodnocení, které vypovídá o realitě, tedy o tom, jaký pohyb doopravdy je.

1.1.1 OPĚRNÁ SOUSTAVA

Základní stavební jednotky opěrné soustavy se nazývají kosti, které vytvářejí kostru těla. Tyto kostěné komponenty pracují jako páky, které mohou vykonat pohyb díky svalům a kloubům. Kosti jsou charakteristické svým tvarem a velikostí, rozlišují se kosti dlouhé, krátké a ploché. Dlouhé kosti se vyskytují v končetinách, plní podpůrnou a pohybovou funkci. Mezi funkce krátkých kostí se zařazuje síla a pevnost, zatímco ploché kosti zastávají funkci ochrannou a poskytují své plochy pro svalové začátky a úpony. Opěrná soustava má mnoho nezastupitelných funkcí. Mezi nejvýznamnější funkce se zařazují opora, ochrana orgánů, úložiště minerálních látek, krvetvorba a zdroj energie. Pevná opora je nezastupitelná pro efektivní a rozmanitý pohyb, protože kost se pasivně podílí na každém pohybu. Ochranné funkce se účastní jen některé kosti, například mozek nebo orgány pánve jsou chráněny kostěnou schránkou a taktéž obratle ohraničují a chrání páteřní kanál (Dylevský, 2007).

Depozit minerálních látek představuje mezibuněčná hmota kosti, ve které dominuje především fosforečnan vápenatý a uhličitán vápenatý (Dylevský, 2006). Poměr látek v kosti není stálý a podle zatížení se neustále přestavuje pomocí osteoklastů a osteoblastů, z čehož vyplývá, že je kost považována za neustále aktivní a funguje jako zásobárna vápníku, takže pokud poklesne množství vápníku v krvi, tělo reaguje pohotově a uvolní jej z kosti (Robertsová, 2012).

Krvetvorbu zajišťuje červená kostní dřev, která produkuje všechny typy krevních elementů, jakými jsou bílé krvinky, červené krvinky a krevní destičky. Červená kostní dřev produkuje taktěž základní kostní buňky, jakými jsou osteoblasty a osteoklasty. Poslední zmíněnou funkcí kosterní soustavy je zdroj energie, na kterém se podílí žlutá kostní dřev. Tato tkáň postupně nahrazuje červenou tkáň tukovými buňkami a stává se zdrojem chemické energie (Dylevský, 2010).

1.1.1.1 Růst a vývoj kostí

Růst kostí zahrnuje osifikaci, přestavbu a remodelaci (Páč, Horáčková, 2011). Kost se může vytvářet na chrupavčitém nebo vazivovém podkladu a roste přikládáním nově vytvořené tkáňe k tkáni starší, tzv. apozicí (Dylevský, 2006). Každá kost je typická určitým druhem osifikace, místem a počtem osifikačních center. Osifikační centra si lze představit jako malé ostrůvky uložené v chrupavčitém podkladu, pomocí kterých dochází k přeměně chrupavky na kost ve všech směrech (Dylevský, 2007). K ukončení růstu kosti dochází při osifikaci celé růstové chrupavky, která umožňuje růst do délky. Remodelace kostí probíhá neustále a uplatňuje se například při hojení zlomenin (Páč, Horáčková 2011).

Růst kostí ovlivňuje mnoho faktorů, jedním z nich jsou například hormony. Ovlivňují ho somatotropní hormon, tyroxin a hormony nadledvin. Příštítná tělíska produkující parathormon ovlivňují odbourávání kostí a nedostatek vitamínu D způsobuje neúplnou kalcifikaci kostí. Zvápnění kostí taktěž ovlivňují pohlavní hormony, například u žen po přechodu dochází ke zvýšenému výskytu osteoporózy. Za důležité se považuje přiměřené zatěžování kostí, aby došlo k jejich stabilizaci. Při přílišném zatěžování růstových plotének v dětství může dojít k zpomalování nebo k úplné zástavě růstu. Dalším negativním vlivem může být hypokineze, tedy stav, kdy jedinec nevyvíjí dostatečný tlak na kosti v rámci pohybu (Páč, Horáčková 2011).

1.1.2 SVALOVÁ SOUSTAVA

Svalová soustava se považuje za aktivní část pohybového systému a skládá se z cca 600 svalů. Tato soustava má mnoho důležitých funkcí, jakými jsou například lokomoce,

udržování základního svalového napětí, senzitivitu, termoregulaci a cirkulaci krve (Páč, Horáčková 2011). Svaly lze podle uložení rozdělit na svaly kosterní, kožní a svaly útrobní stěny (Fiala, Valenta, Eberlová 2015).

Pro naši potřebu je nejdůležitější kosterní svalovina, kterou může člověk ovládat vlastní vůlí a umožňuje mu pohyb.

Kosterní sval je výkonný orgán pohybu a charakterizuje se několika základními částmi. Méně pohyblivá část, odstupující od kosti se nazývá začátek a pohyblivější opačná část svalu, která umožňuje připevnění ke kosti, se nazývá úpon. Tyto pevné vazivové části se nazývají šlachy, jejichž úkolem je přidržovat sval u kosti. Základní jednotkou kosterního svalu je mnohoaderné svalové vlákno, které má různou délku a průměr. Dalšími komponenty, které utváří sval, jsou vazivo, cévy a nervy (Páč, Horáčková, 2020).

Svalová vlákna obsahují myoglobin, podle jehož obsahu se vlákna rozdělují na vlákna červená, vlákna bílá a červená vlákna přechodného typu. Červená svalová vlákna se vyznačují tím, že jsou odolné vůči únavě a bílá se naopak rychleji unaví (Joukal, Horáčková, 2013).

Dobšák a kol. (2009) rozděluje svalová vlákna na tři typy: pomalá oxidativní vlákna (SO, typ I), rychlá oxidativně glykolytická vlákna (FOG, typ II A) a rychlá glykolytická vlákna (FG, typ II B).

Pomalá oxidativní neboli pomalá vlákna zastupuje velké množství hemoglobinu, vyznačují se velkou aerobní vytrvalostí a mají uplatnění ve vytrvalostních aktivitách s nízkou intenzitou. Rychlá oxidativně glykolytická neboli rychlá červená vlákna mají své uplatnění při středních až submaximálních zátěžích, při kterých se využívá aerobní i anaerobní způsob úhrady energie. Rychlá glykolytická neboli rychlá bílá vlákna se uplatňují při rychlostních a silových činnostech s maximální intenzitou s převahou anaerobního energetického metabolismu (Dobšák a kol. 2009).

Stavební komponent, který spojuje a obaluje svalová vlákna se nazývá vazivo. To pokrývá sval a přechází v povázku, která formuje tvar svalu. Nezbytnou součástí svalu jsou nervy, které jsou dvojího typu. Prvním typem jsou motorická vlákna, která podněcují sval ke kontrakci skrz motorickou ploténku (Fiala, Valenta, Eberlová, 2015) a druhým typem jsou

senzitivní vlákna, která odvádějí informace ze svalových vřetének do CNS a informují o kontrakci, napětí nebo bolesti (Páč, Horáčková, 2020).

1.1.2.1 Typy svalových kontrakcí

Podle délky a napětí svalu rozlišujeme dva typy svalových kontrakcí, kterými jsou kontrakce izotonická a izometrická. Při izotonickém smrštění se nemění svalové napětí, ale dochází ke změně délky zatěžovaného svalu, neboť se k sobě přibližují jeho začátek a konec. Pro izometrické smrštění platí, že funguje opačně než předchozí typ a to tak, že dochází ke změně svalového tonusu, ale jednotlivé konce svalu jsou fixovány, takže se smrštění neprojevuje změnou délky svalu (Fiala, Valenta, Eberlová, 2015).

1.1.2.2 Svalová dysbalance

Svalovou dysbalanci lze definovat jako poruchu rovnováhy mezi jednotlivými svalovými skupinami a poruchu funkcí jednotlivých svalů. Zařazuje se mezi nejčastější příčiny chybného držení těla, poruch páteře a nesprávných pohybových stereotypů (Kučera a kol., 2011). Svalovou nerovnováhu způsobuje nevhodné funkční zatěžování organismu, které může být nadměrné, nedostatečné nebo jednostranné. Vznikem svalové dysbalance dochází k permanentnímu poškozování svalů a měkkých tkání kloubů, k opotřebení kloubní chrupavky a poškozování struktury kosti (Vindušková, 2003).

Beránková a kol. (2012) rozdělují svalové dysbalance na lokální a systémové. Lokální dysbalance se objevují v jedné svalové skupině, zatímco systémové dysbalance vznikají kvůli jednostranné zátěži v celém pohybovém aparátu.

Mezi typické svalové dysbalance patří zvětšená krční lordóza, kterou způsobují zkrácené hluboké šíjové svaly a oslabené hluboké ohybače krku a hlavy. Typickým znakem této nerovnováhy je předsunutí hlavy (Syslová, 2005).

Další svalovou dysbalancí je zvětšená hrudní kyfóza, známá jako kulatá záda. Tuto nerovnováhu způsobují zkrácené prsní svaly, horní části trapézového svalu, zdvihače lopatky a oslabené svaly, jako jsou vzpřimovače páteře a dolní fixátory lopatek (Syslová, 2005).

Zvětšenou bederní lordózu neboli hyperlordózu způsobuje zkrácení svalů v oblasti bederní páteře a oslabení svalů břišní stěny (Syslová, 2005).

Plochá záda se charakterizují tím, že chybí fyziologické zakřivení páteře a střídají se jednotlivé vrstvy ochablých a zkrácených svalů (Kolář, 2009).

Horní zkřížený syndrom se vyznačuje svalovými dysbalancemi v oblasti ramenního pletence. Dochází ke zkrácení především trapézového svalu a zdvihače lopatek a k oslabení hlubokých flexorů krku a dolních fixátorů lopatek. Tato dysbalance se jeví jako tzv. kulatá záda (Kolář, 2009).

Dolní zkřížený syndrom se projevuje zkrácenými flexory kyčelního kloubu, vzpřimovači trupu v bederní oblasti a ochablými hýžděvými a břišními svaly. Důsledkem zkrácení a oslabení již zmiňovaných svalů je hyperlordóza bederní páteře (Střeštíková, 2017).

1.1.3 BIOLOGICKÝ VĚK

Biologickým věkem posuzujeme vývoj a růst dítěte. Tento věk se považuje za velmi důležité kritérium při hodnocení motorické vyspělosti jedince (Bursová, Čepička, 1995).

Dean (1988) popisuje biologický věk jako objektivní hodnocení zdravotního stavu jedince. Pokud se nad tím zamyslíme, měli bychom si uvědomit, že dospívající jedinci by měli být jak biologicky, tak chronologicky (kalendářně) stejně staří. Je velmi časté, že v životě potkáváme lidi, kteří navenek nevypadají na svůj věk, ale vypadají buď starší nebo mladší, než je jejich skutečný věk. Četná měření potvrzují, že většina jedinců, kteří vypadají starší, jsou ve skutečnosti biologicky starší, a naopak u jedinců, kteří vypadají mladší bývá jejich biologický věk nižší.

Měkota, Kovář a Štěpnička (1990) se k definici biologického věku přispívají tím, že tvrdí, že díky němu lze posoudit, zda se motorický vývoj jedince shoduje s jeho kalendářním věkem či nikoliv. Pokud je jedinec na svůj věk nadměrně vyvinutý, jedná se o tzv. akceleraci. Pokud se jedinec jeví na svůj věk opožděně, hovoříme o tzv. retardaci.

V atletickém tréninku dětí je nezbytné vytvářet jeho obsah na základě vývojového období dítěte, protože každé období by mělo mít jiné zaměření a obsah, které by se měly

lišit cíli a úkoly. Věkové hranice dětí jsou ve sportovním tréninku pouze orientační, protože nejdůležitější roli zde hraje biologický věk (Millerová, 2002).

Za kritické se považuje věkové období mezi 12-15 rokem, kdy jsou u dětí velké rozdíly mezi chronologickým a biologickým věkem. Pro toto období jsou typické především biologické a psychické změny, které jsou u každého dítěte individuální a proto je důležité znát hodnoty biologického věku a tréninkové jednotky tomu přizpůsobit (Millerová, 2002).

1.2 CHARAKTERISTIKA ATLETIKY

Atletika se zařazuje mezi nejrozšířenější a nejpoblárnější sportovní odvětví na světě. Má velmi bohatou historii a dlouhodobou tradici od starověkého Řecka přes obnovení atletiky v 19. století až po prudký rozvoj ve 20. století po současnost (Čilík, Rošková, 2003).

Jeřábek (2008) popisuje atletiku jako sport, který je zaměřený na všestranný rozvoj dětí, mládeže ale i dospělých. Vznikla na základě vrozených lokomočních pohybů člověka. Všeobecná příprava v atletice je zaměřená na všestranné zatížení, které má pozitivní vliv na základní pohybové schopnosti, mezi které se zařazují schopnosti silové, vytrvalostní, rychlostní a koordinační.

Sailerová a kol. (1996) se taktěž zmiňují o tom, že se atletika vyvinula ze základních lokomočních pohybů člověka a stala se vědomou a stále vyvíjející se sportovní činností. Autoři charakterizují atletiku jako sport, který má velký význam ve všech sportovních odvětvích a má schopnost utvářet základní funkční a psychologické schopnosti a dále je rozvíjet, proto je považována za nevyhnutelnou součást každé sportovní činnosti.

1.2.1 ROZDĚLENÍ ATLETICKÝCH DISCIPLÍN

Atletické disciplíny lze rozdělit do skupin podle Čilíka a Roškové (2003) následovně:

a) Chůze

- Muži: 20 km, 50 km
- Ženy: 20 km

b) Běhy

Podle druhu se dělí běhy na:

- Hladké: 100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m, 5 000 m, 10 000 m a maraton
- Překážkové: muži- 110 m, 400 m, 3 000 m; ženy- 100 m, 400 m, 3 000 m
- Štafetové: 4 x 100 m, 4 x 400 m

Podle místa se dělí běhy na:

- Běhy na stadionu
- Silniční běhy
- Běhy v terénu

Podle délky vzdálenosti se dělí běhy na:

- Běhy na krátké vzdálenosti: 100 m, 200 m, 400 m
- Běhy na střední vzdálenosti: 800 m, 1500 m, 3000 m
- Běhy na dlouhé vzdálenost: 5 000 m, 10 000 m, maraton (42 195 m)

c) Skoky

- Horizontální: skok do dálky, trojskok
- Vertikální: skok do výšky, skok o tyči

d) Vrh a hody

- Vrh: vrh koulí
- Hody: hod diskem, hod kladivem, hod oštěpem

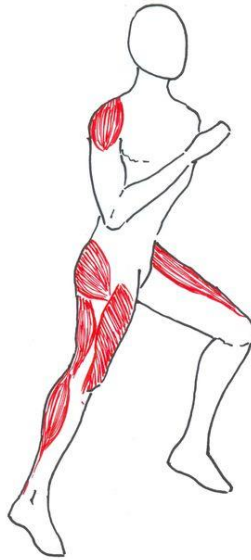
1.2.2 ANATOMIE JEDNOTLIVÝCH ATLETICKÝCH DISCIPLÍN

Tato kapitola popisuje svaly, které se zapojují v jednotlivých disciplínách. Vycházím zde z publikace Bernacikové, Kapounkové, Novotného a kol. (2010).

1.2.2.1 Běhy

Běžeczký krok se rozděluje na letovou a opěrnou fázi. Při opěrné fázi se zapojují zejména extenzory kyčle, kolene a plantární flexory hlezenního kloubu. Mezi kyčelní extenzory se zařazují velký sval hýžďový a hamstringy. Skupinu hamstringů je tvořena dvojhlavým svalem stehenním, svalem poloblanitým a svalem pološlašitým. Čtyřhlavý sval stehenní se zařazuje mezi extenzor kolene a lýtkový sval se podílí na plantární flexi hlezenního kloubu. Flexory kyčle se zapojují v letové fázi. Flexe se účastní především sval

bedrokyčelní, přímý sval stehenní a přední sval holenní (obr. 1). Při sprintech se pak zapojují břišní svaly.

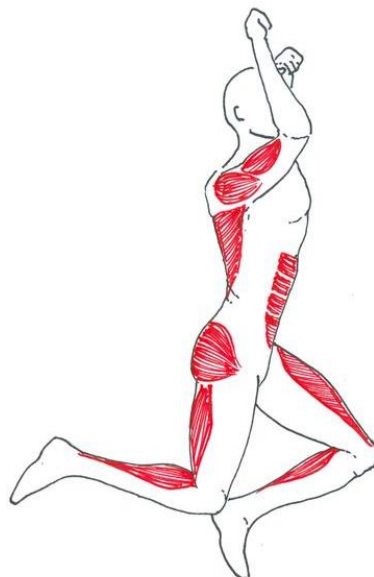


Obrázek 1: Zatěžované svaly při běhu (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

1.2.2.2 Skoky

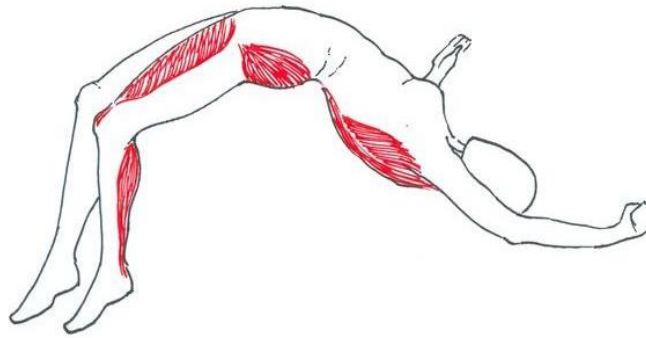
Atletické skoky mají stejné fáze jako běh, avšak letová fáze zde trvá déle. V těchto disciplínách se tudíž zapojují stejné svalové skupiny jako u běhu. Jsou to tedy extenzory kyčelního a kolenního kloubu. Dále jsou zde zapojeny plantární flexory kloubu hlezenního. V letové fázi se uplatňují flexory kyčle a další svaly se zapojují dle jednotlivých disciplín.

Ve skocích do dálky se uplatňují flexory trupu, ke kterým se řadí přímý sval břišní (obr. 2).



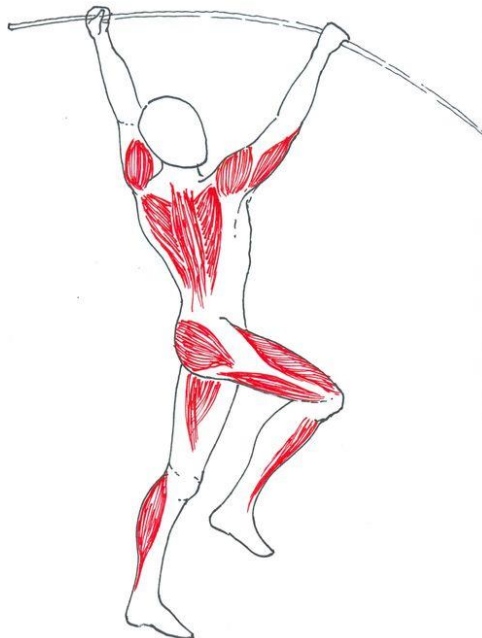
Obrázek 2: Zatěžované svaly při skoku do dálky (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Při skoku vysokém hrají důležitou funkci extenzory trupu, mezi které spadá vzpřimovač páteře, který umožňuje prohnutí nad laťkou (obr. 3).



Obrázek 3: Zatěžované svaly při skoku vysokém (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Skok o tyči (obr. 4) je charakteristický zapojením svalů trupu, ke kterým lze zařadit vzpřimovač páteře a přímý sval břišní. Další významnou skupinou svalů, která se podílí na provedení skoku o tyči, jsou svaly horních končetin. Do této skupiny svalů spadá trojhlavý sval pažní, dvojhlavý sval pažní a velký sval prsní.

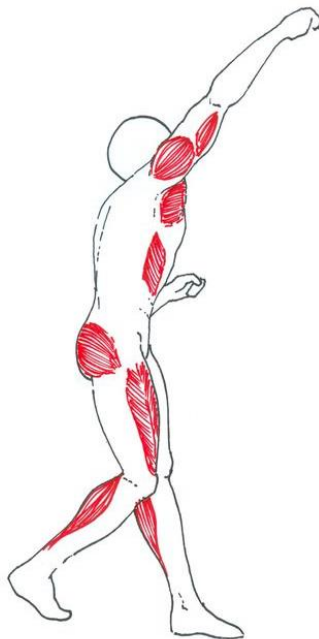


Obrázek 4: Zatěžované svaly při skoku o tyči (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

1.2.2.3 Hody a vrhy

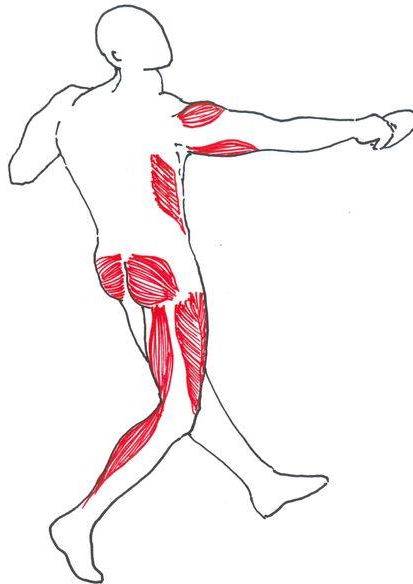
Tyto disciplíny zatěžují svalstvo horních končetin, trupu a dolních končetin.

Pro hod oštěpem (obr. 5) je charakteristická kontrakce svalů na horní končetině v odhodové fázi. Mezi kontrahující svaly horní končetiny patří velký prsní sval, široký sval zádový a trojhlavý sval pažní. Na dolních končetinách dochází k zapojení extenzorů kyčle (velký sval hýžďový, hamstringy), extenzorů kolen (čtyřhlavý sval stehenní) a flexorů hlezna, které umožňují plantární pohyb (trojhlavý sval lýtkový). Na odhodu se podílejí břišní svaly.



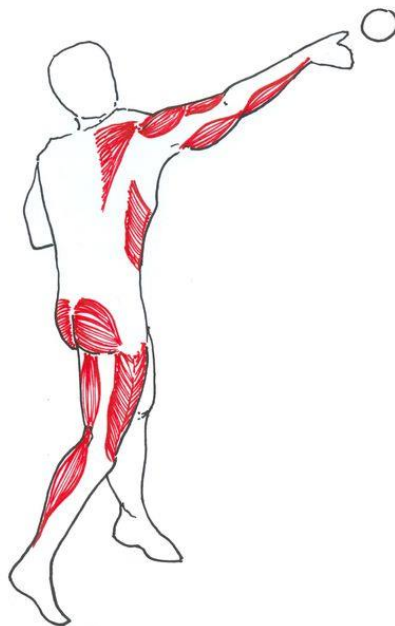
Obrázek 5: Zatěžované svaly při hodu oštěpem (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Při hodu diskem (obr. 6) pracují totožné svaly jako u hodu oštěpem. Při odhazování se zapojují adduktory ramenního kloubu (velký prsní sval) a radiální adduktory (zevní ohybač zápěstí, dlouhý zevní natahovač zápěstí).



Obrázek 6: Zatěžované svaly při hodů diskem (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

Vrh koulí (obr. 7) zprostředkovávají stejné svaly dolních končetin a trupu jako u předchozích dvou disciplín. Zapojení jednotlivých svalů horních končetin je při vrhu koulí odlišné. Mezi důležité kontrahující svaly patří flexory a adduktory ramenního kloubu. Mezi flexory ramenního kloubu lze zařadit deltový sval, hákový sval a dvojhlavý sval pažní. Do skupiny adduktorů ramenního kloubu patří velký sval prsní. Důležitou roli zde plní extenzory lokte (trojhlavý sval pažní) a flexory zápěstí a prstů.



Obrázek 7: Zatěžované svaly při vrhu koulí (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)

1.2.3 PROBLEMATIKA ZRANĚNÍ U ATLETŮ

Problematikou zranění atletů v juniorských, dorosteneckých či dospěláckých kategoriích se zabývá mnoho odborných studií.

Kelly a kol. (2022) se ve své studii zaměřili na nemoci a zranění u britských olympijských atletů ve třech po sobě jdoucích sezónách mezi lety 2015–2018. Průměrný věk testovaných činil 24 let u mužů i u žen. Tým lékařského personálu zaznamenával všechna zranění a nemoci během této doby. Všechna zaznamenaná data byla přezkoumána a analyzována pro epidemiologické popisné statistiky sportovních zranění a nemocí. Výsledky ukázaly, že nejčastějším místem zranění bylo stehno, kde se jednalo především o natažení hamstringů, následovaly bérce a s tím související natažení lýtkového svalu a chodidlo, kde dominovala tendinopatie neboli úponová bolest Achillovy šlachy. Z hlediska onemocnění se mezi nejčastější nemoci atletů zařazují respirační choroby.

Feddermann-Demont a kol. (2014) se ve své studii zabývali četností a typem zranění během 13 mezinárodních atletických šampionátů od roku 2007 do roku 2012. Během šampionátů bylo hlášeno celkem 1470 zranění a nejčastější diagnózou bylo namožení stehna, natažení bérce a podvrtnutí kotníku. Výskyt jednotlivých zranění se lišil dle disciplín, například při běhu na dlouhých tratích byly nejvíce postižené bérce, při maratónu chodidla a při vrhačských disciplínách to byly horní končetiny.

Problematikou zranění v atletice se ve své studii zabýval i Pascal a Juan-Manuel (2013), kteří se zkoumali míru zranění a typ zranění. Výsledky ukázaly, že míra zranění v tréninku se odhaduje na 60 % - 90 %, zatímco míra zranění v závodě se pohybuje kolem 9 % - 30 %. Ve studii se autoři zmiňují o tom, že nejčastější zranění se liší dle disciplín. Pro sprint a běh přes překážky je typické zranění stehna, především hamstringů, u skokanských disciplín se nejčastěji vyskytují zranění Achillových šlach a u skoku o tyči se objevují podvrtnuté kotníky, bolesti zad, traumata hlavy a míchy. Pro středně dlouhé a dlouhé běžecké disciplíny je typické poranění menisků, únavové zlomeniny, iliotibiální syndrom nebo patelární tendinopatie, známá jako skokanské koleno. U vrhačských disciplín se pak atleti nejvíce setkávají se zraněními v oblasti beder, dolních končetin, a především horních končetin, zejména ramen.

1.3 CHARAKTERISTIKA STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Pro diplomovou práci byla zvolena kategorie dětí staršího školního věku. Každý autor specifikuje pojem starší školní věk odlišně. Například Linc a Havlíčková (1986) do tohoto období zařazují děti ve věku od 10–14 let, přičemž zmiňují, že se má tato životní etapa vyznačovat pubertou. Oproti tomu Vágnerová (2005) se zmiňuje o tom, že starší školní věk začíná nástupem na druhý stupeň základní školy, kdy je dítě ve věku 12–15 let. Kučera, Kolář a Dylevský (2011) charakterizují starší školní věk jako etapu neustálých vývojových změn a rozdělují ho na prepubescence, do něhož se zařazují děti ve věku 11–13 a pubescence, pro který je charakteristický věk dětí od 13 do 16 let.

Období staršího školního věku se vyznačuje především tělesnou změnou, která je spjatá se složkou emocionální, morální a sociální (Matějček, Pokorná, 1998). Říčan (2014) považuje toto období za nejdramatičtější a nejzajímavější, protože mezi jedinci jsou výrazné rozdíly, ať už se jedná o stránku tělesnou nebo duševní.

1.3.1 TĚLESNÝ VÝVOJ

Pro tělesný vývoj je klíčový nástup puberty, který ovlivňuje kompozici těla a dozrávání pohlavních orgánů, díky kterým se formují sekundární pohlavní znaky a nastávají značné rozdíly mezi chlapci a dívkami (Vágnerová, 2020).

V tomto období dochází k prudkému nárůstu svalů, kostí a délky končetin kvůli vyplavování nadměrného množství hormonů. Postava se stává disharmonická, protože délka nohou a rukou je nesouměrná a trup se vyznačuje tím, že je poměrně malý a úzký. S růstem do výšky zaostává růst do šířky, takže děti v tomto věku působí štíhle. V druhé fázi se disproportionality zmenšuje, a to jak u chlapců, tak i u dívek.

Období rychlejšího růstu přináší vyšší riziko vzniku poruch pohybového aparátu, a proto je pubertální období důležité pro formování návyku správného držení těla (Choutková, Dovalil, 1988).

1.3.2 MOTORICKÝ VÝVOJ

Nerovnoměrnost vývoje velmi značně ovlivňuje pohybové schopnosti a dovednosti. Tělesná výkonnost v tomto věku nedosahuje své maximum, protože vývoj a růst nadále pokračují a nejsou ještě ukončené. Osifikace kostí omezuje výkonnost, a proto je důležité na tento fakt nahlížet v rámci fyzických aktivit tak, aby nedošlo k příliš velkému zatížení (Choutková, Dovalil, 1988).

Vývoj schopností je závislý na tělesném růstu. Dítě mění své obvyklé tělní tvary, dochází k růstu objemu těla a zpomaluje se růst do výšky (Vilímová, 2009). Období je významné tím, že dochází k narušení řízení pohybu a příčinami jsou disproporce v růstu dlouhých kostí, nárůst svalové hmoty a změny v psychice jedince (Choutka, Brklová, Votík, 1999).

Kouba (1995) popisuje některé změny, které můžeme v období staršího školního věku pozorovat:

- a) zhoršení pohybové koordinace,
- b) narušení dynamiky pohybu a snížení jeho ekonomie,
- c) protichůdnost v motorickém chování,
- d) snížení motorické docility.

Při přestavbě motoriky dochází k rozdílnému vývoji pohybových schopností. Koordinační schopnosti se rozvíjí cca do 12. roku věku dítěte, pak nastává zpomalení rozvoje z důvodu změny tělních proporcí. U dívek nastává pokles většinou mezi 11-13 rokem a u chlapců mezi 12-15 rokem života. U silových schopností záleží na celkovém růstu těla, přičemž svalová síla je ovlivněna především hmotností a mění se mezi chlapci a děvčaty s přibývajícím věkem. Síla bývá výraznější u chlapců nežli u děvčat. Za ideální věk pro rozvoj rychlostních schopností se považuje rozmezí věku od 7 do 14 let, avšak na zpomalení rozvoje rychlostních schopností může negativně působit pubescence. Toto období je ideální pro zvýšení hodnot spotřeby kyslíku, takže se považuje za výhodné rozvíjet vytrvalostní schopnosti (Hájek, 2012).

1.3.3 PSYCHICKÝ VÝVOJ

V tomto období hraje důležitou roli již zmiňovaná puberta. V této fázi dítě dospívá a podléhá biologickým, sociálním a psychickým změnám (Vágnerová, 2005). Jedinci se stávají emočně labilními, zároveň ale získávají nový způsob myšlení. V tomto období dochází k formování logických operací na vyšší úrovni (Piaget, 1970). Jedinec je schopný říct svůj názor, polemizovat nad názory ostatními, chápat metafory a nadsázky a přemýšlet o vlastních pocitech. Tyto komponenty vedou k hlubšímu sebepoznání (Thorová, 2015).

1.3.4 EMOCIONÁLNÍ VÝVOJ

Na emocionální stránku jedince působí především hormonální změny, které zvyšují emoční labilitu, pocity úzkosti, nízké sebevědomí, jedinci mají často problém se sebepřijetím a přijetím do kolektivu. Pro toto období je charakteristické intenzivní citové prožívání, přecitlivělost a častá změna nálad (Vágnerová, 2012). Výkyvy emocí ovlivňují aktivační úroveň, kdy se střídá chuť a apatie k jednotlivým činnostem. Jedinci jsou často impulzivní a nejsou schopni se sebeovládat (Vágnerová, 2005).

Období se vyznačuje dozráváním temperamentu jedince a velkou mírou citlivostí na prožitky, které byly intenzivní. Za podstatné projevy se považuje empatie, láska, přátelství, vytváření přátelských či partnerských vztahů. Mezi emoce, které se nejčastěji projevují lze zařadit vztek, smutek, nejistotu, agresi, nepřátelské projevy, touhu pro přijetí či sblížení (Žaloudíková, 2013).

Pubescent je charakteristický tím, že se stává nepředvídatelným ve svém chování, protože není schopný ovládat své emoce a jednání v určitých situacích. Problémem je, že ani samotný jedinec nezná příčinu svého nepřiměřeného chování a reaguje na své pocity velmi podrážděně.

Dalším charakteristickým znakem v období puberty pro děti je to, že vidí svět černobíle a mají pocit, že žijí ve vlastním světě, ve kterém jim nikdo nerozumí. Často mají pocit, že dělají aktivity, které je nezajímají nebo je nebaví. Jedinci mají tendenci dělat extrémní závěry a mnohdy je jejich snahou utéct od reality do svých ideálních představ, kde jsou oni těmi nejlepšími (Vymětal, 2004).

1.4 ZRANĚNÍ VE STARŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU

Patel a kol. (2017) se zmiňují o tom, že v posledních desetiletích dochází ke zvýšenému zájmu o sport u dětí a dospělých. S tímto souvisí fakt, že dochází k příliš brzké specializaci ve velmi raném věku, a to přispívá ke vzniku různých typů zranění, která byla dříve identifikována u dospělých sportovců a dnes jsou pozorována u velmi mladých jedinců. Za hlavní příčinu většiny zranění se považuje přetížení a nadměrná zátěž.

Patel a kol. (2017) uvádějí faktory, které souvisejí s dospíváním a považují se za důležité činitele při sportu. Na tyto činitele by měli trenéři a pedagogičtí pracovníci brát zřetel při sestavování tréninkových jednotek, protože se mohou při nesprávném postupu podílet na vzniku zraněních.

Prvním činitelem je nárůst tělesné výšky a hmotnosti, které vedou ke zvýšení síly a energie, to může způsobit střet s jiným sportovcem a následné zranění. V tomto věku jsou jedinci nemotorní a nedokážou kontrolovat a ovládat své tělo a pohyby. S tím souvisí snížení flexibility kvůli akcelerovanému růstu, a to především u chlapců. S nárůstem hmotnosti dochází ke zvýšenému zatížení na skeletální systém. S těmito činiteli souvisí nárůst svalové síly, kdy se především chlapci stávají silnějšími. Dalším činitelem je složení těla, kde jsou mezi chlapci a dívkami patrné rozdíly především v množství a rozložení tukové tkáně. Dalšími důležitými činiteli jsou nevyzrálé růstové chrupavky a slabosti kostí z důvodu probíhajícího růstu. V tomto období jsou tyto struktury náchylné na zranění a zvyšuje se zde riziko únavových zlomenin, poranění šlach, vazů a kostí (Patel a kol., 2017).

Dalšími nebiologickými faktory, které ovlivňují vznik zranění mohou být např. náhlá zvýšení intenzity, zvýšení doby trvání, zvýšení objemu fyzické aktivity, nesprávná technika cvičení, nevhodné vybavení pro daný sport a podobně (Patel a kol. 2017).

Patel a kol. (2017) uvádějí, že největší výskyt zranění bylo shledáno u kontaktních sportů, ale i u sportů s velkým počtem odrazů a dopadů. Mezi sporty s vysokou pravděpodobností vzniku zranění patří např. basketbal, fotbal, americký fotbal, baseball, volejbal, lyžování a snowboarding.

Autoři (Patel a kol., 2017) popisují části lidského těla, u kterých dochází ke zranění nejčastěji. Mezi tyto části bývají řazena ramena, která bývají zraněna nejvíce při

kontaktních sportech, jakými jsou například fotbal, hokej nebo házená. Za další problematickou část těla lze považovat koleno, na kterém bývají nejvíce pozorované zlomeniny růstových plotének na distální části kosti stehenní a proximální části holenní kosti. Zranění kotníku a chodidla postihují především jedince, kteří nedosáhli kostní zralosti. Vyskytují se zde epifyzární zlomeniny a třířovinné zlomeniny distální části holenní kosti. Častá bývají i zranění vazů. K poraněním kostí se zařazuje výhřez meziobratlových plotének, Scheuermannova nemoc a spondylolýza nebo spondylolýstéza. Tato postižení bývají četná u gymnastiky, tancování, fotbalu, vzpírání či běhání (Patel a kol., 2017).

Jacobsson a kol. (2018) uvedli 3 hlavní faktory, které přispívají ke vzniku zranění u mladých atletů.

Za první faktor je považována nedostatečná znalost atletického tréninku. Jedná se o nedostatečné znalosti o atletickém tréninku jak ze strany rodičů, tak trenérů. V této oblasti jsou často aplikovány zastaralé a neaktuální znalosti, které mohou zvýšit riziko zranění. Důležitou roli ve sportovním tréninku hrají mezilidské vztahy a spolupráce mezi rodiči, lékaři a trenéry, kteří jsou v kontaktu s daným sportovcem a působí na něj a na jeho chování. Velkým problémem je nedostatek profesionálních trenérů u mládežnických kategorií, kterých je nedostatek z důvodu malých finančních prostředků, a proto se často trenéry stávají rodiče dětí, kteří nemají dostatečné znalosti o sportovním tréninku (Jacobsson a kol., 2018).

Druhým faktorem je přílišný tlak na výkon a systém vrcholných soutěží, který není přizpůsoben dospívajícím atletům. Problémem je, že dospívající atleti často trénují jako vrcholoví atleti, i když na takovou extrémní zátěž není jejich tělo ještě dostatečně vyvinuté a připravené. S tímto problémem souvisí velké množství soutěží, ve kterých je na atlety vyvíjen příliš velký tlak především kvůli výkonům a výsledkům, a to způsobuje, že jsou jedinci vystaveni nadměrnému stresu, který negativně působí na jejich budoucí atletickou kariéru (Jacobsson a kol., 2018).

Posledním uváděným faktorem je životní styl, který se může taktéž podílet na vzniku zranění u atletů. Za zásadní se považuje zejména sedavý životní styl, který může zapříčinit to, že organismus není dostatečně připraven na zatížení, a to může vést k přetížení tkání a následnému zranění (Jacobsson a kol., 2018).

1.5 METODA FMS

Funkční test FMS má prediktivní, nikoli diagnostickou funkci. Tento screeningový nástroj je vytvořený pro profesionály, kteří pracují se sportovci, ale může být také využit v armádě, ve veřejné službě, v hasičském záchranném sboru a u dalších vysoce aktivních pracovníků. Tato screeningová metoda hodnotí pohybové stereotypy, mobilitu a stabilitu nervosvalové a motorické kontroly (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Metoda FMS je charakterizována standardizovanými pohybovými vzorci, při jejichž provedení se hodnotí kvalita provedeného pohybu. Tyto základní pohybové vzorce jsou založené na principech propriorecepce a kinestezie. Každý z testů je specifický, protože vyžaduje spolupráci a propojení všech segmentů lidského těla. Za pozitivum této metody lze považovat to, že je schopna předpovídat riziko možného zranění. Další funkcí je identifikace špatných pohybových návyků a možnost následného navržení cviků, které zabrání funkčním poruchám organismu (Frost, Beach, Callaghan, McGill, 2012).

Tato testová baterie se považuje za velice spolehlivou a lze díky ní zhodnotit základní pohybové vzorce a kvalitu pohybu. FMS obsahuje 7 pohybových testů. Mezi testy se řadí: hluboký dřep, výkrok přes překážku, výpad, pohyblivost pletence ramenního, zdvih nohy, stabilita trupu a rotační stabilita. Tyto pohybové vzorce se vybraly na základě komplexnosti uplatňujících se v základních pohybových činnostech (běh, skok). Pro hodnocení se využívá čtyřstupňová škála, jejíž každý stupeň je charakterizován v rámci pohybu (Cook, 2010).

1.5.1 MOBILITA A STABILITA

Termínům mobilita (pohyblivost; flexibilita) a stabilita (rovnováha) věnují autoři velkou pozornost, protože mají velký význam v rámci testování metodou FMS.

Mobilita se charakterizuje jako kombinace flexibility svalů, rozsahu kloubních pohybů a volného pohybu segmentů těla. Je určena pohyblivostí v kloubech, ve kterých se vykonávají dva základní pohyby, aktivní a pasivní. Aktivní pohyb v kloubu zabezpečují svaly a pasivní pohyb je vyvolán vnějším podnětem, buď terapeutem nebo jinou silou působící na kloub (Kolář, 2012).

Stabilitu, často definovanou jako vazivovou neporušenost kloubu, lze definovat jako schopnost optimálního držení těla a kontroly pohybu. Ve většině případů je stabilita považována jako předzvěst síly, protože platí, že síla může být definována jako schopnost produkovat sílu nebo pohyb, a naopak pro stabilitu je charakteristická schopnost kontrolovat sílu či pohyb (Kolář, 2012). Posturální stabilita se dělí na statickou a dynamickou. Statická stabilita je nejčastěji hodnocená při ortopedickém testování a je možné ji testovat během stoje na jedné noze. Naopak dynamická stabilita je často přehlédnutelná při ortopedickém vyšetření, avšak využívá se v průběhu funkčního pohybu. Příkladem dynamické stability může být moment, kdy břišní svalstvo stabilizuje trup během výskoku do výšky nebo při krátkém sprintu (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Stabilita a mobilita spolu musejí fungovat, aby mohlo lidské tělo vykonávat efektivní pohyb. Tyto dvě schopnosti lze považovat za stavební kámen pro další schopnosti, jakými jsou např. síla, vytrvalost a rychlost. Pokud není stabilita a mobilita na dostatečné úrovni, sportovec nedostatky vyrovnává a dochází k rozvoji špatných pohybových návyků. Nesprávné provedení pohybu způsobené nedostatečnou mobilitou a stabilitou může vést k tomu, že bude tělo potřebovat více energie a vykonání pohybu ho bude stát větší úsilí (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Testování funkčních pohybových vzorců umožňuje sportovním lékařům a trenérům pochopit interakci mezi mobilitou a stabilitou. Kombinace nedostatečné mobility a špatné stability se považuje za zdroj mnohých zdravotních problémů ve sportu. Velké množství zranění vychází z toho, že se jedinci zaměřují na vysoký počet opakování a příliš velkou zátěž, než aby se věnovali správné technice. Typickým příkladem je hluboký dřep s činkou, při kterém zvedají sportovci příliš velké váhy i přesto, že nezvládají správnou techniku a dřep nedokážou provést ve správném rozsahu anebo mají problém s udržení se na celých chodidlech. U sportovců se často identifikuje, že v testování schopností a výkonu vykazuje daný jedinec nadprůměrné hodnoty, ale při hodnocení funkčních pohybových vzorců získá poměrně nízké hodnoty. Nízké skóre zvyšuje pravděpodobnost zranění a poukazuje na to, že dochází v konkrétních pohybech k výrazné kompenzaci, která bude umožňovat pohyb na vysoké úrovni jen dočasně (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014). Takové nerovnováhy pravděpodobně vedou k mikrotraumatům a chronickým zraněním, kvůli nerovnoměrné svalové síle kloubů nebo tělesného segmentu (Cook, 2003).

1.5.2 PRINCIP METODY FMS

Metoda FMS spočívá v testování pohybu a zabývá se hodnocením pohybových stereotypů, stability, mobility, nervosvalové a motorické kontroly. FMS zkoumá a hodnotí pohybové vzorce, zda se provádějí ve správném pořadí, ve správném rozsahu a rovnováze. Na provedení správných pohybových vzorců se podílí proprioreceptory a kinestéze. Testování FMS se charakterizuje efektivností v souvislosti s přesným a přehledným bodováním dle kritérií, které jsou vědecky podloženy (Cook, 2003; Cook, Burton, Kiesel, Rose, Bryant, 2010).

Tato metoda zobrazuje kvalitu pohybu konkrétního sportovce, který by měl být základem pro další pohybový rozvoj. Pokud je pohybový základ pevný a skóre FMS vysoké, měl by sportovec pokračovat v daném tréninku a využívat všechny dostupné metody přípravy bez omezení. Naopak, pokud je skóre FMS nízké, měl by se sportovec vrátit k základním cvičením na mobilitu a stabilitu s cílem získat zpět dostatečnou úroveň schopností a odstranit funkční nedostatky (Cook, Burton, Fields, 2010).

1.5.3 PŘEHLED TESTŮ FMS

Hluboký dřep (Deep squat movement pattern)

Dřep je součástí velkého množství funkčních pohybů. V dnešní moderní době se plný hluboký dřep vyžaduje velmi zřídka, v běžném cvičení a ve sportu se vyžadují prvky, které jsou jeho součástí. To znamená, že například dřep je přípravná pozice pro téměř všechny silové a vzpěračské disciplíny.

Tento test ukazuje stupeň pohyblivosti, kvality kontroly posturálního svalstva a stability pánve. Správné provedení vyžaduje nervosvalovou kontrolu a má nároky na biomechaniku celého těla. Využívá se k diagnostice bilaterální, symetrické a funkční mobility a k testování mobility kyčelních kloubů, kolen a kotníků. Tyč, kterou testovaný drží při testu nad hlavou, vyžaduje mobilitu a stabilitu ramen, lopatek a hrudní části páteře. Správné vykonání hlubokého dřepu vyžaduje dorzální flexi kotníků, flexi kolen a beder a extenzi hrudní části páteře. Do pohybu se taktéž zapojují ramena, která vykonávají flexi a abdukci (Cook a kol. 2010).

Výkrok přes překážku (Hurdle step movement pattern)

Výkrok přes překážku je pohybový vzorec, který je součástí přirozeného pohybu, jakým je například běh a chůze. Pohyb vyžaduje správnou stabilitu a koordinaci beder, pohybující se dolní končetiny a končetiny, na které testovaná osoba při testu stojí. V průběhu vykonání celého pohybu by měl být střed těla a pánev ve stabilní pozici. Paže jsou ve statické pozici a přidržují tyč na ramenou. Správná stabilita, mobilita a funkčnost se charakterizuje tím, že vrchní část těla zůstává ve stabilní poloze a nehýbe se. Zatímco nadměrný pohyb vrchní části těla v průběhu kroku se považuje za kompenzaci. Tento test se zaměřuje na stabilitu a mobilitu kyčelních kloubů, kolen a kotníků. Vykonání výkroku vyžaduje maximální extenzi v kyčelním kloubu na stojné končetině a zároveň dorzální flexi kotníku, flexi v kolenu a flexi v kyčelním kloubu překračující končetiny (Cook a kol. 2010).

Mobilita ramen (Shoulder mobility reaching movement pattern)

Tento test ukazuje přirozený a komplexní pohyb hrudní páteře, lopatek a hrudního koše při pohybu ramen. V běžných činnostech se tento komplexní pohyb ramen nepoužívá, avšak při tomto testu se využívá všech segmentů za předpokladu aktivní kontroly bez možnosti kompenzace. Před vykonáním pohybu horních končetin by měla být páteř v oblasti krku uvolněná a v neutrální pozici, hrudní páteř by měla být v přirozené extenzi. Při tomto pohybovém vzorci se hodnotí bilaterální rozsah pohybu v ramenním kloubu, addukci, extenzi a vnitřní rotaci jedné horní končetiny a abdukci, flexi, vnější rotaci druhé horní končetiny. Test se taktéž zaměřuje na mobilitu lopatek a extenzi hrudní páteře (Cook a kol. 2010).

Aktivní přednožení (Active straight leg raise movement pattern)

Tento pohybový vzor se zaměřuje na aktivní flexi kyčelního kloubu jedné dolní končetiny a extenzi kyčelního kloubu opačné dolní končetiny. Test není jen o samotném testování flexe kyčelního kloubu na jedné straně, ale jde o posouzení schopnosti oddělit od sebe pohybem oba kyčelní klouby v nezatížené poloze. Tento pohyb bývá často

nedostatečný a flexibilita svalů v oblasti kyčle může být v ohrožení. Při pohybu také testujeme aktivní flexibilitu hamstringů při udržení stabilní pánve (Cook a kol. 2010).

Stabilita trupu (Trunk stability push up movement pattern)

Test stability trupu je specifickou verzí klasického kliku. Není zaměřený ani tak na sílu horních končetin, ale především na stabilizaci trupu. Testování sleduje schopnost stabilizace páteře v sagitální rovině za současného symetrického tlaku horních končetin. Velké množství aktivit používá stabilizátory trupu k přenosu síly z horních končetin do končetin dolních a opačně. Pokud není trup adekvátně stabilní během aktivity, kinetická energie se rozptýlí, a to může vést ke snížení funkčního výkonu a k potenciálnímu zranění (Cook a kol. 2010).

Rotační stabilita (Rotary stability movement pattern)

Test rotační stability je komplexní pohyb, který vyžaduje náležitou nervosvalovou koordinaci a přenos energie z jednoho segmentu části těla do segmentu druhého přes celý trup. Tento druh pohybu má základ ve vzorci lezení, které je součástí motorického vývoje dítěte. Testování hodnotí asymetrickou stabilitu trupu v sagitální a transverzální rovině při asymetrickém pohybu horních a dolních končetin. Velké množství funkčních aktivit používá stabilizátory trupu k přenosu sil asymetricky z horních končetin do končetin dolních a opačně. Pokud trup nemá adekvátní stabilitu dojde k tomu, že se kinetická energie rozptýlí, a to vede k poklesu výkonu a k potenciálnímu zranění. Test rotační stability se zaměřuje na stabilizaci a přenášení těžiště v transverzální rovině a na koordinované úsilí stability a mobility při základním pohybovém vzorci lezení (Cook a kol. 2010).

1.5.4 HODNOCENÍ TESTŮ FMS

Testovaná osoba vykonává tři opakování každého pohybového vzorce. Za velmi důležité se považuje umístění a dostatečný odstup examinátora, aby byl schopný pozorovat celkový pohyb cvičence a nezaměřoval se pouze na jednu část daného testu. Hodnocení probanda se vykonává z vícero stran, a proto jsou tři pokusy více než nezbytné, aby došlo ke správnému vyhodnocení provedeného pohybu. Provedené pokusy se hodnotí bodovou

škálou 0-3 podle níže uvedených kritérií a hodnocení se zaznamenává do archu, který je uvedený v přílohách. Body z jednotlivých testů se spočítají do celkového skóre, pomocí kterého lze určit slabá místa a nedostatky v pohybu, popřípadě se mohou stanovit doporučení na zlepšení, aby se předešlo možnému zranění (Cook a kol. 2010).

2 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

2.1 CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je poukázat na využití metody Functional movement screen k diagnostice a analýze pohybových vzorců u atletů staršího školního věku.

2.2 ÚKOLY PRÁCE

Z výše uvedeného cíle byly stanoveny následující úkoly:

- diagnostika pohybových vzorců metodou FMS u vybraného výzkumného souboru z atletického oddílu v Plzni
- porovnání výsledků dvou podsouborů: atleti ve věku 10-11 a 13-14 let
- porovnání výsledků s normativní hodnotou pro sportující děti staršího školního věku

2.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY

H₁: Předpokládáme, že celkové skóre naměřené metodou FMS bude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let než u skupiny probandů ve věku 13-14 let.

H₂: Předpokládáme, že všichni z výzkumného souboru dosáhnou v rámci testování metodou FMS minimálně normovaného skóre pro aktivní sportovce staršího školního věku.

3 METODIKA

Pro vypracování této diplomové práce byla využita metoda testování FMS, která se zabývá funkčností pohybového aparátu. K provedení testů je potřebná testovací souprava, která se nazývá FMS kit.

3.1 FMS KIT

Pod názvem FMS kit (obr. 8) si můžeme představit testovací soupravu, která je charakteristická především svými rozměry. V soupravě se nachází tyto testovací komponenty: deska 2" x 6", čtyři stopy dlouhá tyč, dvě krátké tyče, stabilizační zarážka a gumolanko.



Obrázek 8: Testovací sada FMS (www.functionalmovement.com)

3.2 HODNOCENÍ FMS

Každý z testů je charakteristický kritérii, která musí být splněna, aby došlo k dosažení nejvyššího skóre. Hodnocení je rozděleno do čtyř základních kritérií a hodnotí se na tříbodové stupnici. Pokud dokáže testovaná osoba provést pohyb správně, bez jakékoliv kompenzace, získává 3 body. Bodové skóre 2 dostává proband, který provede pohyb za pomoci kompenzace, která vede k vykonání základního pohybu. 1 bod získává osoba, která není schopná provést a dokončit pohyb. Skóre 0 získává proband, který během provedení testu pociťuje bolest (Cook, 2019).

3.2.1 HLUBOKÝ DŘEP (THE DEEP SQUAT)

Provedení testu:

Za základní polohu se považuje stoj rozkročný, přičemž chodidla jsou ve stejné šíři s rameny, špičky chodidel směřují dopředu. Testovaný si chytí do rukou tyč, opře ji o hlavu a poté pokrčí lokty do úhlu 90°. Jedinec zvedne tyč nad hlavu, ramena jsou zafixovaná, paže napnuté a ramena v abdukci. Testovaný vykoná hluboký dřep s patami přisedlými na podlaze, hlava a hrudník směřují dopředu. Kolena by neměla vybočovat a měla by být srovnaná s chodidly. Výdrž v dřepu by měla trvat jednu sekundu a poté následuje návrat do výchozí polohy (Cook, 2010).

Bodování:

Tři body obdrží jedinec, který má horní část trupu rovnoběžně s holenní kostí a pažemi, stehenní kost se nachází v horizontální poloze, kolena jsou nad chodidly a tyč je v rovině s chodidly (obr. 9) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 9: Hluboký dřep – skóre 3 (Cook 2010).

Dva body dostává jedinec, který má horní část trupu rovnoběžně s holenní kostí a pažemi, stehenní kost je v horizontální poloze, kolena se nachází nad chodidly a tyč je v rovině s chodidly, paty se opírají o desku (obr. 10) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 10: Hluboký dřep – skóre 2 (Cook, 2010).

Jeden bod získává jedinec, jehož holenní kost a horní část těla nejsou rovnoběžné, stehenní kost není v horizontální poloze, kolena se nenachází v rovině s chodidly a je přítomna flexe trupu (obr. 11) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 11: Hluboký dřep – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

Nedostatečné provedení pohybu může způsobovat nedostatečná mobilita trupu v důsledku slabé mobility v ramenním kloubu anebo hrudní páteře. Omezená pohyblivost dolních končetin může být způsobena nedostatečnou flexí bederní části páteře, kolen či kotníků (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

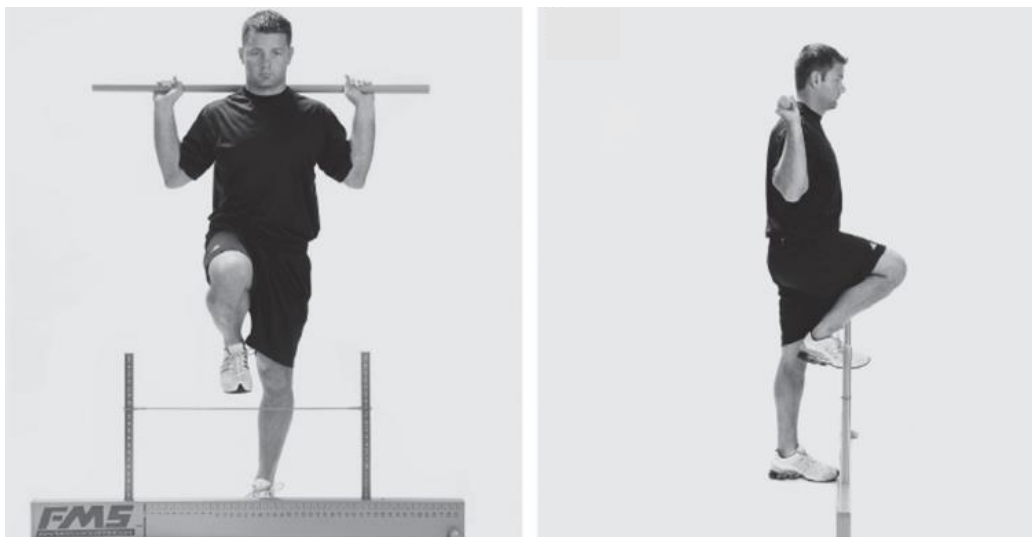
3.2.2 PŘEKROČENÍ PŘEKÁŽKY (HURDLE STEP)

Provedení testu:

Test začíná ve stoji spojném, prsty nohou se dotýkají základny překážky a výška překážky se upraví podle velikosti holenní kosti. Jedinec si umístí tyč na ramena, tudíž je v rovnoměrné poloze společně s překážkou. Následuje provedení kroku přes překážku, pata se dotkne podlahy, poté se vrátí zpět do výchozí polohy. Kyčel, koleno a kotník jsou v jedné rovině a žádná část by neměla z roviny vybočovat (Cook, 2010).

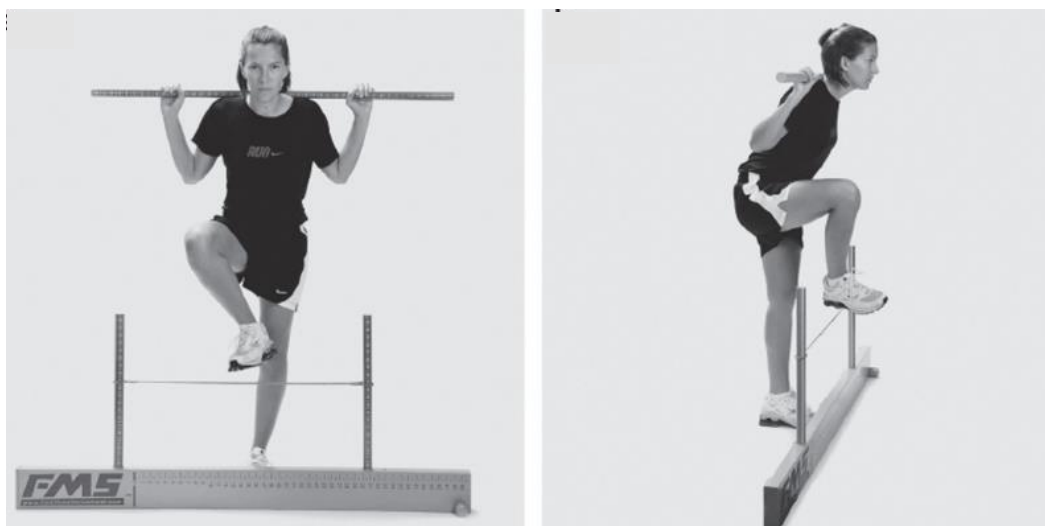
Bodování:

Tři body obdrží jedinec, jehož kyčel, koleno a kotník zůstávají v jedné rovině, nedochází k minimálnímu nebo žádnému pohybu v bederní části zad a dlouhá tyč a překážka jsou v rovnoběžné pozici (obr. 12) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 12: Překrok přes překážku – skóre 3 (Cook, 2010).

Dva body získává jedinec, jehož kyčel, koleno a kotník nejsou v jedné rovině, dochází k pohybu zad v bederní části a tyč s překážkou nejsou navzájem rovnoběžné (obr. 13) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 13: Překrok přes překážku – skóre 2 (Cook, 2010).

Jeden bod dostává jedinec, který se dotkne dolní končetinou o překážku a ztratí rovnováhu (obr. 14) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 14: Překrok přes překážku – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

K nesplnění maximálního skóre může přispívat špatná stabilita stojné nohy nebo nedostatečná pohyblivost nohy, která pohyb provádí. Maximální extenze kyčelního kloubu jedné nohy a flexe kyčelního kloubu druhé nohy vyžaduje adekvátní asymetrickou mobilitu beder a taktéž dynamickou stabilitu (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

3.2.3 VÝPAD VPŘED (INLINE LUNGE MOVEMENT PATTERN)

Provedení testu:

Před provedením testu je důležité zjistit výšku nohy po drsnatinu kosti holenní, kterou změříme pomocí tyče od podlahy nebo lze tento údaj získat z předchozího testu překročení překážky. Testovaný zahájí svůj pohyb na základní desce. Jedinec má umístěnou pomocnou tyč na zádech tak, že se dotýká hlavy, hrudní páteře a křížové kosti. Protilehlá ruka k přední noze uchopí tyč v úrovni krční páteře a druhá ruka uchopí tyč v oblasti bederní páteře. Tyč by měla zachovat svoji vertikální polohu po celou dobu vykonávání testu, tedy při pohybu nahoru i dolu. Testovaná osoba umístí patu přední nohy na značku a špičku zadní nohy na vyznačený začátek desky, poté vykoná pomalý a kontrolovaný pohyb směrem dolů tak, aby se koleno zadní nohy dostalo za patu přední nohy a dotklo se desky. Poté se vrací do základní polohy, následuje vystřídání končetin a test se opakuje (Cook a kol. 2010).

Bodování:

Tři body jsou udělené testovanému, pokud není zaznamenán žádný pohyb trupu, tyč je v kontaktu s hlavou, hrudní páteří a kostí křížovou, setrvává ve svislé pozici a s chodidly zůstává v sagitální rovině. Zároveň se za patou přední nohy koleno dotýká desky (obr. 15) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 15: Výpad vpřed – skóre 3 (Cook, 2010).

Dva body získává proband, u kterého je zaznamenán pohyb trupu, tyč není v kontaktu s hlavou, hrudní páteří a kostí křížovou a není zachována svislá pozice tyče a s chodidly nezůstávají v sagitální rovině. Za chybné se taktéž považuje to, že se za přední nohou koleno nedotýká desky (obr. 16) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 16 : Výpad vpřed – skóre 2 (Cook, 2010).

Jeden bod získává testovaná osoba, u které došlo k celkové ztrátě rovnováhy (obr. 17) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 17: Výpad vpřed – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

Nesprávné vykonání pohybu může znamenat nedostatečnou mobilitu kyčle, kolene a kotníku u přední i zadní nohy, omezenou dynamickou stabilitu, anebo limitovanou mobilitu hrudní páteře.

3.2.4 MOBILITA RAMEN (SHOULDER MOBILITY MOVEMENT PATTERN)

Provedení testu:

Na začátku měření je potřeba určit délku dlaně testovaného od ohybu zápěstí ke špičce nejdelšího prstu. Naměřená délka poslouží jako měřítko k bodování. Testovaný se postaví do stoje spatného, ruku zavře v pěst a palec má uvnitř. Jedinec dává obě ruce plynule jedním pohybem za záda a po celou dobu trvání jsou ruce v pěst. Jedna ruka se pohybuje za krkem dolů, druhá za zády nahoru a pěsti by se měly co nejvíce přiblížit k sobě. Po vykonání pohybu v maximálním možném rozsahu se změří vzdálenost mezi dvěma pěstmi a určí se skóre. Test se provádí oboustranně (Cook, 2010).

Bodování:

Tři body získá jedinec, jehož pěsti jsou od sebe na vzdálenost jedné dlaně (obr. 19) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 18: Mobilita ramen – skóre 3 (Cook, 2010).

Testovaný získá dva body, jehož pěsti jsou na vzdálenost jedné a půl dlaně (obr. 20) (Cook, Burton. Hoogenboom, 2014).



Obrázek 19: Mobilita ramen – skóre 2 (Cook, 2010).

Jeden bod je udělen testovanému, jehož pěsti jsou od sebe na větší vzdálenost než jeden a půl dlaně (obr. 21) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 20: Mobilita ramen – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

Zkrácení a přetěžování malého svalu prsního, širokého svalu zádového a přímého svalu břišního může zapříčinit protrakci ramen. Tento posturální problém může ovlivňovat mobilitu ramenního kloubu.

3.2.5 AKTIVNÍ PŘEDNOŽENÍ (ACTIVE STRAIGHT – LEG RAISE MOVEMENT PATTERN)

Provedení testu:

Testovaný provádí test v leže na zádech, horní končetiny leží volně podél těla, dlaně jsou v supinaci a hlava je položena na zemi. Pod kolena se nachází základní deska a obě

chodidla jsou v neutrálním postavení kolmo k podložce. Je potřeba nalézt střed mezi horním trnem kyčelním a kolenem, v tomto bodě se nachází tyč v postavení kolmo k zemi. Proband zvedá testovanou dolní končetinu, zatímco druhá končetina zůstává v kontaktu s deskou a je napnutá v koleni. Při dosažení konečného rozsahu pohybu se zaznamená poloha kotníku testované končetiny k druhé nepohybující se končetině. Test se provádí oboustranně (Cook, 2010).

Bodování:

Proband získá tři body, pokud je testovaná končetina v kolmé poloze ke končetině nehybné. Nehybná noha se nachází v neutrální poloze a tyč je v rovině kotníku a středu kosti stehenní (obr. 22) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 21: Aktivní přednožení – skóre 3 (Cook, 2010).

Dva body získá proband, jehož testovaná končetina není v kolmé poloze ke končetině nehybné a tato končetina zůstává v neutrální pozici. Tyč se nachází ve stejné rovině s kotníkem a kolenem (obr. 23) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 22: Aktivní přednožení – skóre 2 (Cook, 2010).

Jeden bod je udělen testovanému, jehož nehybná končetina se nachází v neutrální poloze a tyč je umístěna pod kolenním kloubem (obr. 25) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 23: Aktivní přednožení – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

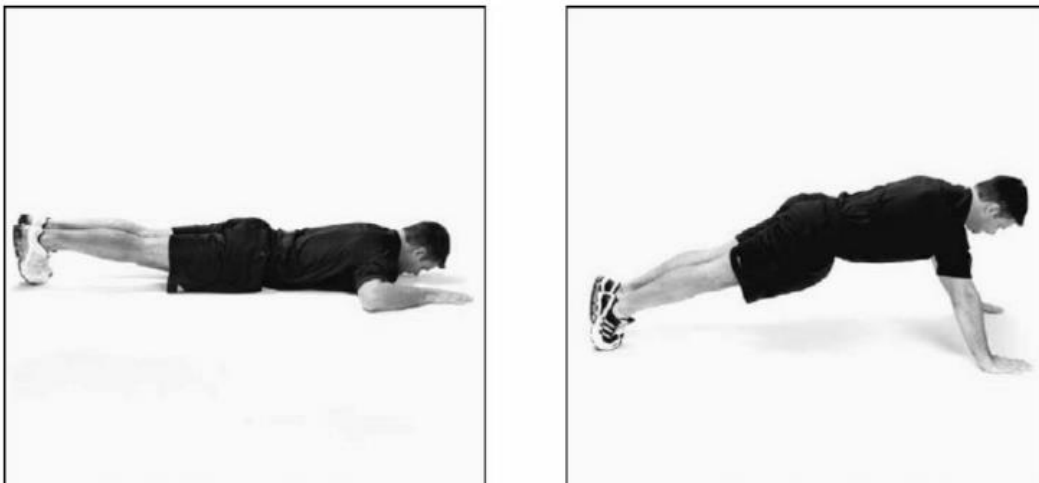
Tento test může odhalit nedostatečnou kontrolu pánve při vykonávání pohybu, horší mobilitu netestované dolní končetiny a slabou funkční flexibilitu hamstringů na testované noze.

3.2.6 STABILITA TRUPU (TRUNK STABILITY PUSHUP MOVEMENT PATTERN)**Provedení testu:**

Během tohoto testu mají muži a ženy odlišnou výchozí polohu. Základní pozice je leh na břicho s nohama vedle sebe a ruce jsou umístěné v příslušné pozici podle kritérií. Muži mají položené dlaně na úrovni čela, zatímco ženy mají dlaně umístěné na úrovni brady. Dlaně se snižují na úroveň čela, brady nebo ramen podle hodnotících kritérií. Kolena jsou propnutá, kotníky se nachází v neutrální pozici a chodidla jsou kolmo k podložce. V této pozici udělá testovaný klik, při kterém by nemělo dojít k prohnutí páteře a tělo by se mělo zvednout jako celek. Pokud není testovaný schopný vykonat pohyb v základní pozici, posune dlaně do jednoduššího postavení, které umožní vykonat pohyb snadněji (Cook, 2010).

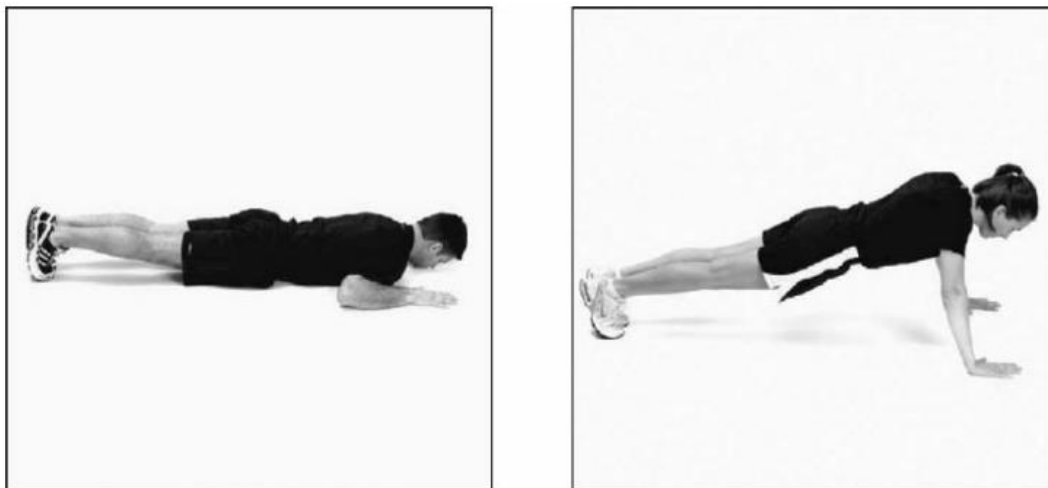
Bodování:

Testovaný získává tři body, pokud se jeho tělo zvedá jako celek bez prohnutí páteře. Muži vykonávají pohyb s dlaněmi na úrovni čela a ženy mají dlaně položené na úrovni brady (obr. 26) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



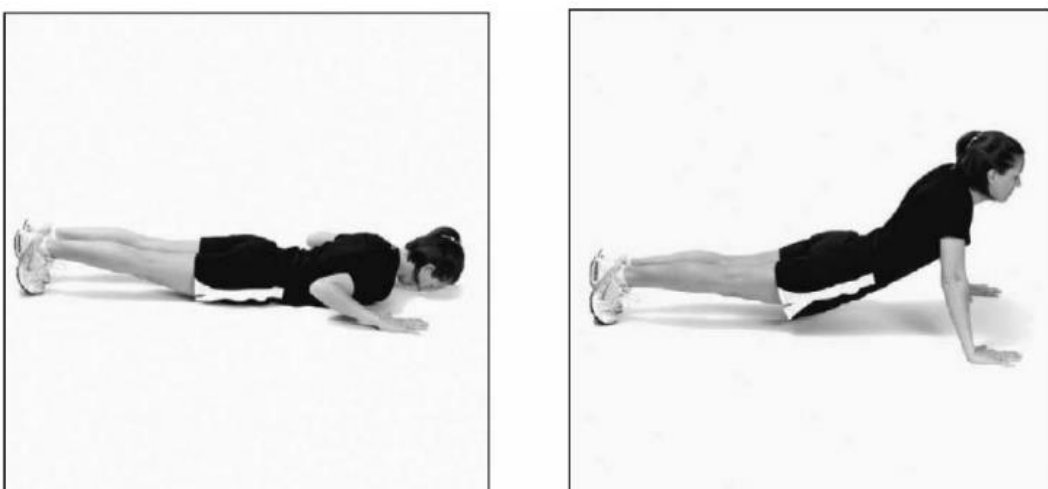
Obrázek 24: Stabilita trupu – skóre 3 (Cook, 2010).

Dva body jsou udělené probandovi, jehož tělo se zvedá jako celek bez prohnutí páteře. Muži vykonají pohyb s dlaněmi na úrovni brady a ženy vykonávají pohyb s dlaněmi na úrovni klíčních kostí (obr. 27) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 25: Stabilita trupu – skóre 2 (Cook, 2010).

Testovaný muž získává jeden bod, pokud není schopen provést pohyb s dlaněmi na úrovni brady a testovaná žena získává jeden bod, pokud neprovede pohyb s dlaněmi na úrovni klíčních kostí (obr. 28) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 26: Stabilita trupu – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

Správné vykonání testu může limitovat slabá reflexní stabilita trupu, nedostatečná síla horní poloviny těla či nedostatečná stabilita lopatek. K nesprávnému vykonání testu může dojít kvůli nedostatečné mobilitě beder a hrudní páteře.

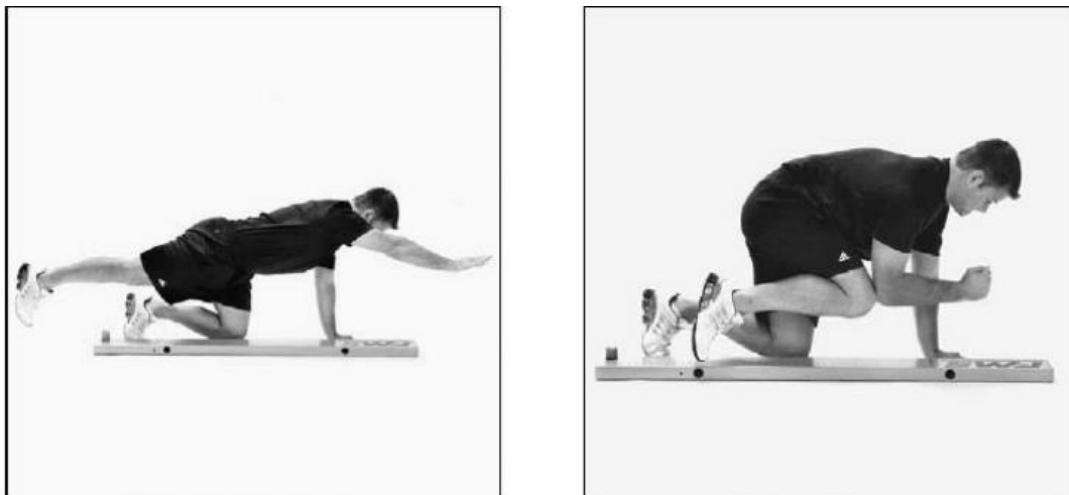
3.2.7 ROTAČNÍ STABILITA (ROTARY STABILITY MOVEMENT PATTERN)

Provedení testu:

Testovaný zaujme pozici ve vzporu klečmo, mezi dlaněmi a kolena se nachází základní deska, která je rovnoběžná s páteří. Trup a končetiny svírají pravý úhel, kotníky jsou v neutrální pozici a chodidla jsou v postavení kolmo k zemi. Před začátkem pohybu se palce, kolena a chodidla dotýkají základní desky. Následuje vzpažení jedné paže se současným zanožením stejné končetiny. Poté dochází k pohybu, kdy se spojí loket s kolenem v jedné linii s deskou a testovaný se při realizaci pohybu nesmí dotknout země. Následně dochází k opětovnému vzpažení a zanožení a následuje návrat do výchozí pozice. Flexe v páteři je přijatelná při pokrčení končetin. Pokud testovaná osoba pohyb nezvládá, provádí test znovu, ale diagonálně (Cook, 2010).

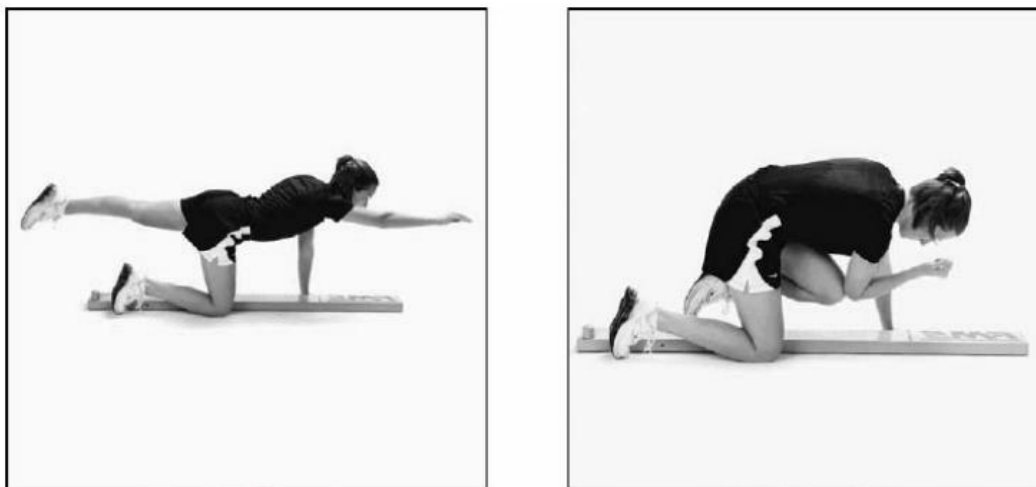
Bodování:

Testovaný získává tři body, pokud zvládne provést test v jednostranném provedení (obr. 29) (Cook, 2010).



Obrázek 27: Rotační stabilita – skóre 3 (Cook, 2010).

Dva body získává jedinec, který zvládne provést test diagonálně (obr.30) (Cook, 2010).



Obrázek 28: Rotační stabilita – skóre 2 (Cook, 2010).

Proband získává jeden bod, pokud nezvládne provést test diagonálně (obr.31) (Cook, 2010).



Obrázek 29: Rotační stabilita – skóre 1 (Cook, 2010).

Nula bodů získává jedinec, který při provedení testu pocítí bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky pohybového vzoru:

Omezený výkon v tomto testu může být přisuzovaný nedokonalé reflexní stabilitě trupu a tělesného jádra. Dalším klinickým důsledkem při provedení testu může být zhoršená stabilita kyčlí a lopatek a taktéž nedostatečná pohyblivost ramene, kolene, kyčle nebo páteře (Cook, 2010).

3.3 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor diplomové práce se skládá ze skupiny dětí ve věku 10–14 let, které trénují v atletickém klubu Škoda Plzeň. Děti v rámci tréninku absolvují všestrannou pohybovou přípravu a skupina starších atletů má ve svém tréninkovém procesu navíc zahrnutou i přípravu specializovanou. Mladší děti ve věku 10-11 let se nespécializují na žádnou atletickou disciplínu, zatímco děti ve věku 13-14 let se již v malé míře na určitou disciplínu zaměřují. Obě skupiny trénují 3x týdně a jejich tréninkové jednotky mají komplexní charakter, ve kterých se zaměřují na jednotlivé pohybové schopnosti a dovednosti podle ročního tréninkového cyklu.

Tabulka 1 uvádí všechny testované atlety, kterých bylo celkem 50 z toho 18 chlapců a 32 dívek. Průměrný věk všech probandů byl 12,08 let.

Tabulka 1: Seznam všech probandů

TO	Pohlaví	Věk
NK	žena	10
MH	muž	10
VS	muž	11
VZ	žena	10
AA	žena	11
BN	muž	10
VP	muž	10
VŠ	muž	11
KV	žena	11
VN	žena	11
FF	žena	10
TT	žena	11
VM	muž	10
NH	muž	11
JV	žena	11
KK	žena	10
LK	muž	10
JK	žena	11

KO	žena	10
FL	muž	11
KK	muž	10
PL	žena	11
AD	žena	10
RK	žena	11
TŽ	žena	13
AM	žena	14
LR	žena	13
TN	žena	14
EP	žena	13
VH	žena	13
NM	žena	14
TV	žena	14
NS	žena	14
AK	žena	13
NN	žena	14
LS	žena	13
JŠ	muž	14
MT	muž	14
MM	muž	13
AČ	muž	14
ML	muž	13
OS	muž	14
MH	žena	13
AB	žena	14
GH	žena	13
DN	žena	14
KL	žena	14
AŠ	žena	13
JL	muž	13
LH	muž	14
Průměrný věk		12,08

3.4 SBĚR A ANALÝZA DAT

Testování probíhalo ve dvou odlišných termínech. Testování skupiny dětí ve věku 10-11 let se uskutečnilo v prosinci 2022 a testování skupiny dětí ve věku 13-14 let proběhlo v lednu 2023. Měření bylo zahájeno po rušné části tréninku v zadní části haly, děti nebyly rozcvičené a chodily na testování ve čtyřčlenných skupinkách. Probandi vykonávaly jednotlivé pohybové testy po předchozí názorné ukázce. Testování probíhalo vždy ve dvou osobách, kdy jedna osoba měřila skóre a druhá osoba kontrolovala provedení pohybových vzorců a skóre zapisovala. Skóre testovaných bylo zapsáno do hodnotícího archu, který byl

oproti originálnímu archu (příloha 3) poupravený a přeložený do českého jazyka (příloha 4). Použitý arch obsahoval tyto údaje: jméno, věk, výšku, váhu a dále tabulku, do které se zapisovalo průběžné a celkové skóre.

Pro analýzu dat byl použit neparametrický Mann-Whitneyho U test, který se využívá při vyhodnocení nepárových testů, pro porovnání dvou odlišných selektivních souborů (A, B). Ověřování hypotéz probíhá na hladině významnosti α , která má hodnotu 0,05 a poukazuje na pravděpodobnost, že se zamítne nulová hypotéza. Tato hodnota udává 95% zaručenost pravdivého rozhodnutí při vyhodnocení stanovené hypotézy. Další nezbytnou hodnotou, pro ověření hypotézy je p-hodnota, která se charakterizuje jako pravděpodobnost, která určuje možnost uskutečnění hodnoty testovací statistiky, pokud platí nulová hypotéza. Pro vytvoření závěru hypotézy platí, že pokud je hladina významnosti α větší než p-hodnota, nulová hypotéza je zamítnuta (Bedáňová, 2012).

Grafy a tabulky výsledků byly vyhodnoceny pomocí Microsoft Excel 2019 a ověřování hypotéz se uskutečnilo ve statistickém programu JASP.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 VÝSLEDKY

Tato kapitola se zabývá jednotlivými stanovenými hypotézami a jejich potvrzením nebo vyvrácením. V příloze 1 a 2 jsou vyobrazené výsledky jednotlivých testů u obou skupin probandů na základě kterých byly hypotézy vyhodnoceny.

4.1.1 HYPOTÉZA 1 (H1)

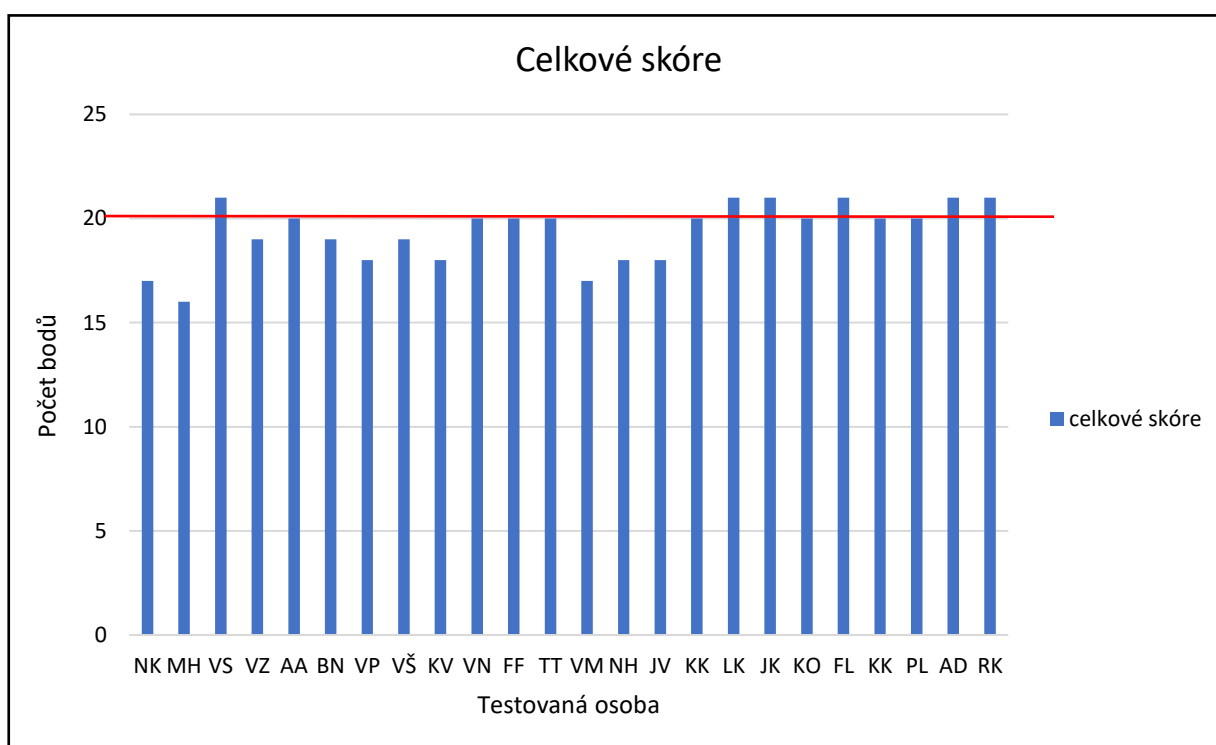
V hypotéze 1 jsme předpokládali, že celkové skóre naměřené metodou FMS (jeho maximální hodnota je 21 bodů) bude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let než u skupiny probandů ve věku 13-14 let. Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotézy bylo potřeba si vypočítat medián z celkového skóre u obou testovaných skupin.

Tabulka 2: Celkové skóre u skupiny probandů ve věku 10–11 let

Testovaná osoba	Celkové skóre
NK	17
MH	16
VS	21
VZ	19
AA	20
BN	19
VP	18
VŠ	19
KV	18
VN	20
FF	20
TT	20
VM	17
NH	18
JV	18
KK	20
LK	21
JK	21
KO	20
FL	21
KK	20
PL	20

AD	21
RK	21
<i>Me</i>	20

Tabulka 1 popisuje celkové skóre probandů u skupiny atletů ve věku 10-11 let. Hodnota *Me* neboli medián, je hodnota, která se nachází přesně uprostřed ve skupině seřazených hodnot a v tomto případě je touto hodnotou 20 bodů.



Graf 1: Celkové skóre ve srovnání s mediánem u skupiny probandů ve věku 10-11

Graf 1 popisuje celkové skóre probandů ve věku 10-11 let ve srovnání s mediánovou křivkou, která je označena červeně. Z grafu lze vyčíst, kolik jedinců bylo pod hranicí mediánu a kolik jedinců bylo na úrovni nebo nad úrovní mediánu. Pod hranici mediánu se s celkovým skórem dostalo 13 probandů, zatímco na úrovni nebo nad úrovní mediánu se objevilo 14 probandů.

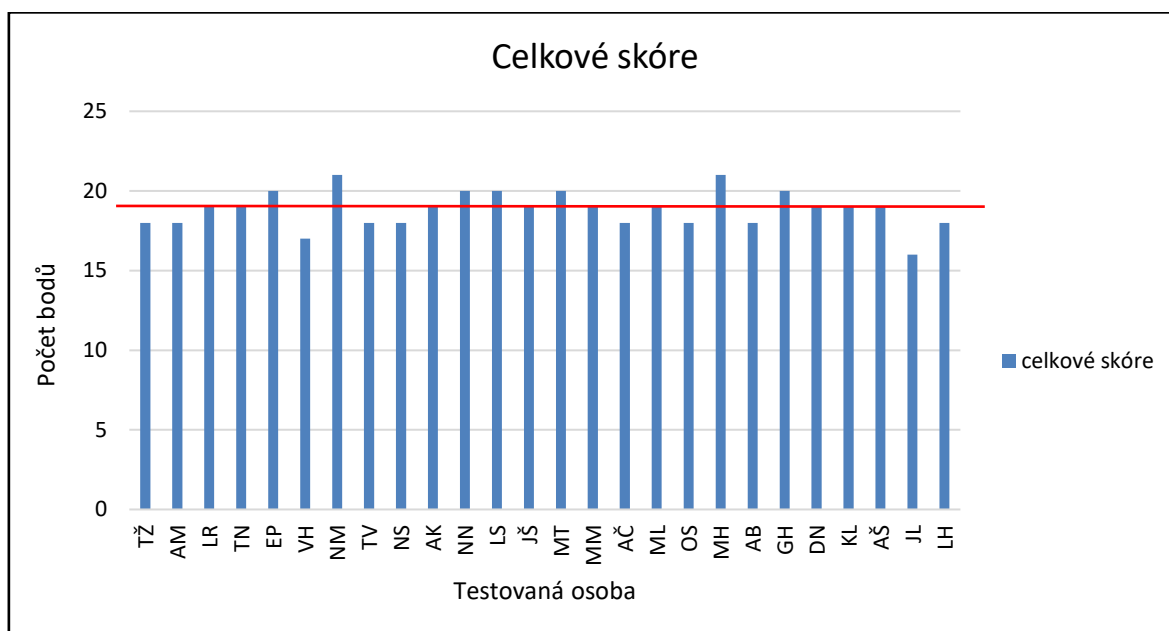
Tabulka 2 popisuje celkové skóre probandů u skupiny atletů ve věku 13-14 let. Hodnota *Me* je u této skupiny 19 bodů.

Tabulka 3: Celkové skóre u skupiny probandů ve věku 13-14 let

Testovaná osoba	Celkové skóre
TŽ	18
AM	18
LR	19
TN	19
EP	20
VH	17
NM	21
TV	18
NS	18
AK	19
NN	20
LS	20
JŠ	19
MT	20
MM	19
AČ	18
ML	19
OS	18
MH	21
AB	18
GH	20
DN	19
KL	19
AŠ	19
JL	16
LH	18
<i>Me</i>	19

Graf 2 popisuje celkové skóre probandů ve věku 13-14 let ve srovnání s mediánovou křivkou, která je označena červeně. Z grafu lze vyčíst, kolik jedinců bylo pod hranicí

mediánu a kolik jedinců bylo na úrovni nebo nad úrovní mediánu. Pod hranici mediánu se s celkovým skórem dostalo 10 probandů, zatímco na úrovni nebo nad úrovní mediánu se objevilo 16 probandů.



Graf 2: Celkové skóre ve srovnání s mediánem u skupiny probandů ve věku 13-14 let

4.1.1.1 Statistické ověření hypotézy

H_0 : Celkové skóre naměřené metodou FMS nebude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let, než u skupiny probandů ve věku 13-14 let.

H_1 : Celkové skóre naměřené metodou FMS bude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let, než u skupiny probandů ve věku 13-14 let.

Tabulka 4: Statistické ověření hypotézy H_1

p-hodnota	0,0054
α-alfa	0,05
$p < \alpha$	

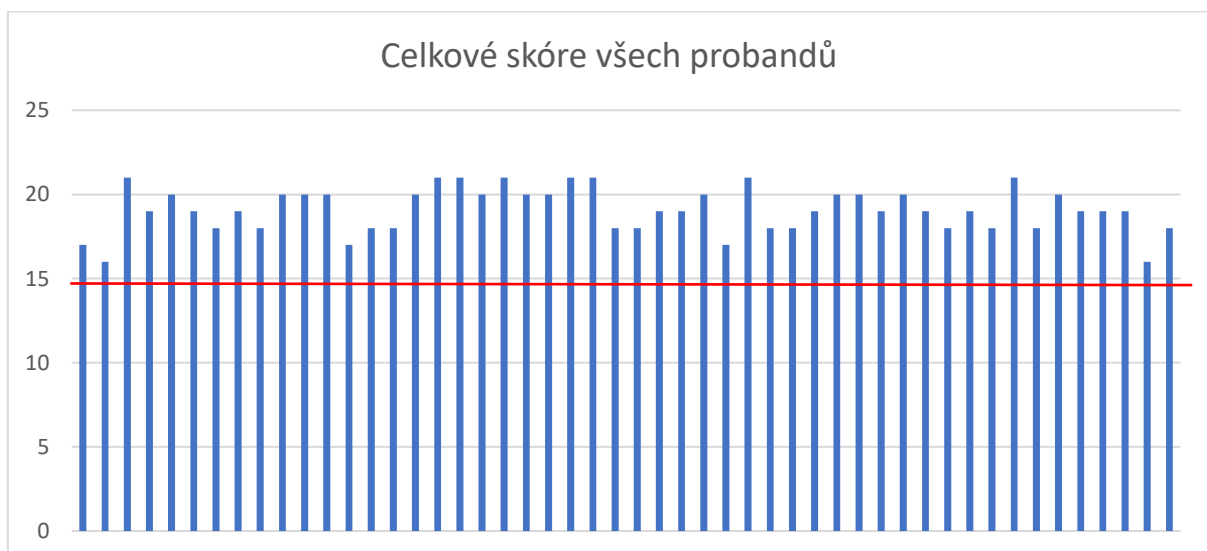
Tabulka 3 udává hodnoty, které ukazují, že hodnota α -alfa je větší než p-hodnota. V tomto případě lze zamítnout nulovou hypotézu a potvrdit alternativní hypotézu. Takže se

potvrdilo, že celkové skóre naměřené metodou FMS bude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let, než u skupiny probandů ve věku 13-14 let.

4.1.2 HYPOTÉZA 2 (H2)

Předpokládáme, že všichni z výzkumného souboru dosáhnou v rámci testování metodou FMS minimálně normy pro aktivní sportovce staršího školního věku.

Vzhledem k tomu, že od FMS™ nebyla publikována žádná norma pro sportující děti ve starším školním věku, o jejich stanovení se ve své studii zasloužil Abraham a kol. (2015). Z již zmíněné studie vyšlo, že norma pro věkovou kategorii 10-17 let z maximálního počtu 21 bodů je 14,59 bodu.



Graf 3: Celkové skóre všech probandů

Graf 3 ukazuje skóre všech probandů. V grafu je zvýrazněná červená křivka, která ilustruje normu pro aktivní sportovce staršího školního věku. Při pohledu na graf je patrné, že všichni z testovaných probandů dosáhli minimálně dané normy.

4.1.2.1 Statistické ověření hypotézy

H_0 : Všichni z výzkumného souboru nebudou schopni dosáhnout v rámci testování metodou FMS minimálně normativního skóre pro aktivní sportovce staršího školního věku

H_1 : Všichni z výzkumného souboru dosáhnou v rámci testování metodou FMS minimálně normativního skóre pro aktivní sportovce staršího školního věku.

Tabulka 5: Statistické ověření hypotézy H_2

p – hodnota	0,00387
α – alfa	0,05
$p < \alpha$	

Tabulka 4 udává hodnoty, které ukazují, že hodnota α -alfa je větší než p-hodnota. V tomto případě lze zamítnout nulovou hypotézu a potvrdit alternativní hypotézu. To znamená, že všichni z výzkumného souboru dosáhli minimálně normy.

4.2 DISKUZE

Na základě výše zmíněných výsledků se pokusím zformulovat odpovědi na stanovené hypotézy, které jsem si položila v kapitole 2.3. *Vědecké hypotézy*, a poté se budu věnovat studiím, které se zabývaly podobnou problematikou.

V diplomové práci byla využita metoda FMS pro diagnostiku pohybových vzorců u atletů staršího školního věku z atletického klubu Škoda Plzeň.

Testování metodou FMS se zúčastnilo celkem 50 atletů ve věku 10–14 let a testování probíhalo na atletickém stadiónu v Plzni.

První statistická hypotéza se zabývala odlišností skóre u skupiny probandů ve věku 10-11 let a skupiny probandů ve věku 13-14 let. Přepokládali jsme, že vyššího skóre dosáhne mladší skupina (10-11 let) především kvůli tomu, že se doposud nespécializují na konkrétní disciplínu a v rámci tréninku u nich dominuje všestranný pohybový rozvoj. Věk 10-11 let spadá do období nazývaného „zlatý věk motoriky“, kdy u dítěte dochází ke zvýšené motorické učenlivosti a vnímavosti a dítě je schopné své pohyby velmi dobře korigovat (Perič, 2012). Zatímco u skupiny starších atletů (13-14 let) dochází k postupné specializaci na konkrétní atletickou disciplínu, počítá se, že jejich pohybová všestrannost nebude tak dominantní, jako u skupiny mladších jedinců, což se také potvrdilo. Tento věk

je navíc charakterizován tím, že dochází k bouřlivému tělesnému vývoji a tím i ke zhoršení nervosvalové koordinace, takže jedinci nejsou schopni svůj pohyb tak dobře kontrolovat (Kuric, 1987).

Druhá statistická hypotéza zkoumala to, zda všichni z výzkumného souboru dosáhnou v rámci testování metodou FMS minimálně normativního skóre pro aktivní sportovce staršího školního věku. O stanovení normy se ve své studii zasloužil Abraham a kol. (2015). Na základě výzkumu provedeného u souboru 1005 sportujících dětí staršího školního věku byla jako norma stanovena hodnota 14,59 bodu z maximálního počtu možných dosažených 21 bodů. Účelem studie bylo stanovit normu pro FMS u dospívajících dětí ve věku 10-17 let. Sekundárním cílem pak bylo zjistit, zda se liší výkony mezi chlapci a dívkami a mezi těmi, kteří mají nebo nemají předchozí zranění.

Z grafu 3 lze vyčíst, že všichni z testovaných atletů dosáhli normy, takže se potvrzuje i druhá stanovená hypotéza. Důvodem úspěšnosti všech testovaných může být to, že atletický trénink se zaměřuje na rozvoj všech pohybových schopností, jakými jsou rychlost, koordinace, síla, vytrvalost a pohyblivost. Dle Katzenbognera (2010) tvoří všestranná všeobecná atletická příprava základ pro jakékoliv další sportovní odvětví a považuje se za velmi komplexní. Právě proto se, dle mého názoru, všichni testovaní dostali nad hranici normativní hodnoty.

Z tabulky výsledků v příloze 1 lze vyčíst, že pro probandy ve věku 10-11 let byl nejobtížnější test stability trupu, zatímco nejvíce bodů získaly z překroku přes překážku, kde každý z testovaných probandů obdržel plný počet.

Příloha 2 se zaměřuje na výsledky testů u probandů ve věku 13-14 let. Pro tuto skupinu testovaných byl nejobtížnější test rotační stability a nejvíce bodů obdrželi v testech, jakými byly překrok přes překážku a výpad vpřed.

Podobnou problematikou se zabýval Wagner (2020) ve své diplomové práci, ve které popisoval využití metody FMS jako prevence zranění u atletů staršího školního věku. Ze 7 pohybových testů si vybral dva, kterými otestoval 10 atletů staršího školního věku. Vybranými testy byl hluboký dřep a výkrok přes překážku. Výsledky poukázaly na to, že mezi probandy nebyly výrazné rozdíly a nikdo z výzkumného souboru nezískal skóre 0, které se

vyznačuje tím, že jedinec není schopen dokončit test z důvodu bolesti. Průměrné skóre u provedení hlubokého dřepu bylo 2 a u výkroku přes překážku 2,1 pro obě dolní končetiny.

Metodou FMS se taktéž zabývala Sachová (2017), která použila dva vybrané pohybové testy, kterými otestovala deset náhodných atletů dorostenecké a juniorské kategorie. Autorka vybrala hluboký dřep a výkrok přes překážku, které mají podle jejího názoru nejbližší k základním pohybům v atletice. Autorka zmiňuje, že výsledky atletů byly velice rozdílné. Nikdo z testovaných nebyl ohodnocen skórem 0 a nejčastější skóre bylo 2. Nejvyšší skóre bylo uděleno 7x z celkového počtu třiceti hodnocených testů. Ukázalo se, že kvalita provedení testů nezávisela na pohlaví probandů.

ZÁVĚR

Cílem práce byla diagnostika a analýza pohybových vzorců metodou FMS u vybraného souboru atletů ve věku 10-14 let. Účelem této diagnostiky bylo ověřit stav pohybového aparátu atletů, využití metody FMS v praxi a následná interpretace výsledků.

Praktická část se věnovala diagnostice pohybových vzorců s přesně určenou metodikou FMS. Samotné testování obsahovalo 7 základních pohybových testů, které byly popsány v metodické části práce. Výsledky se zaznamenávaly do záznamového archu a následně byly zpracovány. Ověřování hypotéz probíhalo na základě neparametrického Mann-Whitneyho U testu a statistické hypotézy můžeme shrnout následovně.

Hypotéza č.1.: Celkové skóre naměřené metodou FMS bude vyšší u skupiny probandů ve věku 10-11 let než u skupiny probandů ve věku 13-14 let.

Pomocí Mann-Whitneyho U testu došlo k přijetí alternativní hypotézy a zamítnutí nulové hypotézy, protože hladina významnosti α byla větší než p-hodnota. Dále lze hypotézu potvrdit na základě vypočítaného mediánu u obou skupin probandů. Hodnota mediánu u skupiny atletů ve věku 10-11 let byla 20, zatímco hodnota mediánu u skupiny atletů ve věku 13-14 let byla 19.

Hypotéza č.2.: Všichni z výzkumného souboru dosáhnou v rámci testování metodou FMS minimálně normativního skóre pro aktivní sportovce staršího školního věku.

Hladina významnosti α byla u této hypotézy opět větší než hodnota p, z čeho vyplývá, že se potvrdila alternativní hypotéza, tedy že každý z testovaných dosáhne minimálně normativního skóre v rámci testování FMS.

Na závěr lze zmínit, že metodu FMS lze využít jako velmi spolehlivou diagnostickou pomůcku pro identifikaci a následné zhodnocení kvality základních pohybových vzorců, a to nejen u sportovců. V neposlední řadě je potřeba zmínit, že díky této screeningové metodě lze zabránit vzniku svalových dysbalancí či zranění.

RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá metodou nazývanou Functional Movement Screen (FMS) v atletice, pomocí které je možné diagnostikovat pohybový aparát, konkrétně vybrané pohybové vzorce.

Cílem práce byla diagnostika a pohybových vzorců u vybraného souboru atletů staršího školního věku (10-14 let).

V teoretických východiscích práce je charakterizován pohyb a pohybová soustava. Dále jsou uvedena specifika jednotlivých atletických disciplín z hlediska zapojení svalů. Na závěr této části práce je charakterizován vývoj ve starším školním věku.

V metodické části je popsán výzkumný soubor, a především metoda FMS, její charakteristika a hodnocení.

Výzkumná část se zaměřuje na testování pohybových vzorců u vybraného souboru atletů staršího školního věku, konkrétně ve věku 10-14 let (n = 50). Výsledky testování byly normativně porovnány, dále byly porovnány výsledky skupiny probandů ve věku 10-11 s výsledky skupiny probandů ve věku 13-14 let.

Klíčová slova: FMS, starší školní věk, pohybový vzorec, atletika

The diploma thesis deals with the method called Functional Movement Screen (FMS) in athletics, with which it is possible to diagnose the movement apparatus, specifically selected movement patterns.

The aim of the work was the diagnosis and movement patterns of a selected group of athletes of older school age (10-14 years).

Movement and the movement system are characterized in the theoretical basis of the work. Furthermore, the specifics of individual athletic disciplines are given in terms of muscle involvement. At the end of this part of the thesis, development in older school age is characterized.

The methodological part describes the research set and, above all, the FMS method, its characteristics and evaluation.

The research part focuses on testing movement patterns in a selected group of athletes of older school age, specifically aged 10-14 years (n = 50). The results of the testing were normatively compared, and the results of the group of probands aged 10-11 were compared with the results of the group of probands aged 13-14.

Key words: FMS, older school age, movement pattern, athletics

SEZNAM LITERATURY

BURSOVÁ, Marta a Ladislav ČEPIČKA, 1998. *Cvičení z antropomotoriky*. Vyd. 2., upr. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-7082-472-7.

COOK, Grey at kol., 2010. *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Aptos. CA: On Target Publications. ISBN 978-1-931046-72-5.

ČILLÍK, Ivan. a Miroslava ROŠKOVÁ, 2003. *Základy atletiky*. Banská Bystrica: FHV UMB. ISBN: 80-8055-846-9

DOBŠÁK, Petr, 2009. *Klinická fyziologie tělesné zátěže: vybrané kapitoly pro bakalářské studium fyzioterapie*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4965-9.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2007. *Základy funkční anatomie člověka*. Praha: Manus. ISBN 978-80-86571-00-3.

DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-324-0.

FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERLOVÁ, 2015. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-2693-2.

DEAN, Ward, 1988. *Biological Aging Measurement . Clinical Applications*. Los Angeles: The Centre of Bio-Gerontology.

DOVALIL, Josef, Božena CHOUTKOVÁ-CVRKOVÁ a Zdeněk NETOPIL, 1988. *Abeceda tréninku chlapců a děvčat*. Praha: Olympia. ABC sportu.

HÁJEK, Jeroným, 2012. *Antropomotorika. 2., přeprac. vyd.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-598-0.

CHOUTKA, Miroslav, Jaromír VOTÍK a Danuše BRKLOVÁ, 1999. *Motorické učení v tělovýchovné a sportovní praxi*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-7082-500-6

JEŘÁBEK, Petr, 2008. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-0797-6.

JOUKAL, Marek a Ladislava HORÁČKOVÁ, 2013. *Anatomie pohybového systému pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013, 91 s. ISBN 978-80-210-6602-1.

KOLÁŘ, Pavel a kol., 2012. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOUBA, Václav, 1995. *Motorika dítěte*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 80-7040-137-0.

KUČERA, Miroslav, Pavel, KOLÁŘ, Ivan, DYLEVSKÝ, et al. 2011. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-712-7.

LINC, Rudolf a Ladislava HAVLÍČKOVÁ, 1986. *Biologie dítěte a dorostu*. 2., přeprac. vyd. (v SPN 1. vyd.). Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

MATĚJČEK, Zdeněk a Marie POKORNÁ, 1998. *Radosti a strasti: předškolní věk, mladší školní věk, starší školní věk*. Jinočany: H+H. ISBN 8086022218.

MĚKOTA, Karel, Jiří ŠTĚPNIČKA a Rudolf KOVÁŘ, 1990. *Antropomotorika II: Určeno pro posl. fak. pedagog. - studium tělesné výchovy*. Praha: SPN.

MILLEROVÁ, V. *Běhy na krátké tratě: trénink disciplín*. Praha: Olympia, 2002. Atletika. ISBN 80-7033-570-X.

PÁČ, Libor a Ladislava HORÁČKOVÁ. *Anatomie pohybového systému člověka*. Brno: Coprint, 2011. ISBN 978-80-87192-14-6.

PERIČ, Tomáš, 2012. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada. ISBN: 9788024742182

PIAGET, Jean a Bärbel INHELDER, 1970. *Psychologie dítěte*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Knižnice psychologické literatury.

ROBERTSOVÁ, Alice, 2012. *Komplexní lidské tělo: jedinečný obrazový průvodce*. 1. vyd. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2958-4

ŘÍČAN, Pavel, 2014. *Cesta životem: vývojová psychologie*. 3. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0772-6.

SACHOVÁ, Zuzana, 2017. *Využití metody FMS u atletů dorostenecké a juniorské kategorie*. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Atletika. Vedoucí práce Kaplan, Aleš.

SAILEROVÁ, Estera a kol., 1996. *Telesná výchova pre štúdium učiteľstva I. stupeň základnej školy, II. Nitra*. ISBN: 80-8050-020-7

SYSLOVÁ, Vlasta, 2005. *Zdravotní tělesná výchova: speciální učební text*. 2. upr. vyd. Praha: Česká asociace Sport pro všechny. ISBN 80-865-8615-4.

THOROVÁ, Kateřina, 2015. *Vývojová psychologie: proměny lidské psychiky od početí po smrt*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0714-6.

- VÁGNEROVÁ, M, 2005. *Vývojová psychologie I.: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0956-8.
- VÁGNEROVÁ, Marie a Lidka LISÁ. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vydání třetí, přepracované a doplněné. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4961-0
- VÉLE, František, 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-256- 5.
- VILÍMOVÁ, Vlasta. *Didaktika tělesné výchovy*. Vyd. 2., přeprac., (1. vyd. v MU). Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4936-9.
- VINDUŠKOVÁ, Jitka, 2003. *Abeceda atletického trenéra*. Praha: Olympia. Atletika. ISBN 80-7033-770-2.
- VYMĚTAL, Jan, 2004. *Obecná psychoterapie*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-0723-3.
- ŽALOUĐÍKOVÁ, Iva, 2013. *Dětské interpretace pojmů zdraví a nemoc*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6303-7.

Internetové zdroje

- ABRAHAM, Allan, Rajasekar SANNASI & Rohit S., NAIR, 2015. *Normative values for the functional movement screentm in adolescent school aged children*. International journal of sports physical therapy, 10(1), 29–36.
- BEDÁŇOVÁ, Iveta. *Biostatistika: multimediální výukový text pro studenty VFU Brno*. [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. [cit. 15. 6. 2022] Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn3/hypotezy.htm#hladinav>
- BERÁNKOVÁ, Lenka, Roman GRMELA, Jitka KOPŘIVOVÁ a Martin SEBERA. *Zdravotní tělesná výchova* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2022-04-05]. ISSN 1802-128X. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js12/ztv/web/index.html>
- BERNACIKOVÁ, Martina, Kateřina KAPOUNKOVÁ a Jan NOVOTNÝ. *Fyziologie sportovních disciplín: Atletika* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2010 [cit. 2023-06-29]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika.html>
- COOK, Gray., BURTON, Lee., HOOGENBOOM, Barbara. J., & VOIGHT, Michael. (2014). *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 1* [online]. International journal of sports physical therapy, 9(3), 396–409. [cit. 4.3. 2022] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319>
- FEDDERMANN-DEMONT, Nina, Astrid, JUNGE, Edouard, PASCAL, Pedro, BRANCO, & Juan Manuel, ALONSO, 2014. *Injuries in 13 international Athletics championships between 2007-*

2012. British journal of sports medicine, 48(7), 513–522. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093087>

FROST, M. David, Beach A., TYSON, Jack P., CALLAGHAN, & Stuart M., MCGILL, 2012. *Using the Functional Movement Screen™ to evaluate the effectiveness of training. Journal of strength and conditioning research*, 26(6), 1620–1630. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318234ec59>

JACOBSSON, Jenny, Daniel, BERGIN, Toomas TIMPKA, et al., 2018. *Injuries in youth track and field are perceived to have multiple-level causes that call for ecological (holistic-developmental) interventions: A national sporting community perceptions and experiences*. Scandinavian Journal of Medicine [online]. 2018, 28(1), 348-355 [cit. 2020-07-06]. ISSN 09057188. Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=036e525c-ca89-47ea-ba08-a43cd70f11da%40sessionmgr4008>

KELLY, Shane., Noel POLLOCK, George POLGLASS, Ben CLARSEN, 2022. *Injury and Illness in Elite Athletics: A Prospective Cohort Study Over Three Seasons*. IJSPT. 17(3):420-433. [doi:10.26603/001c.32589](https://doi.org/10.26603/001c.32589)

PATEL, R. Dilip, Ai, YAMASAKI, Kelly, BROWN, 2017. *Epidemiology of sports-related musculoskeletal injuries in young athletes in United States*. Transl Pediatr ;6(3):160-166. doi: 10.21037/tp.2017.04.08. [online]. [cit. 2020-07-05]. Dostupné z: 164 https://pdfs.semanticscholar.org/3c8e/b0d5942172099bebfcd54504d1d6399bdb7.pdf?_ga=2.98928921.662049948.1593940713-799820947.1593940713

STŘEŠŤÍKOVÁ, Radka a Alena POKORNÁ, 2017. *Bodystyling [online]*. Brno: Masarykova univerzita. [cit. 2022-04-20]. ISBN 978-80-210-8657-9. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js17/bodystyling/web/index.html>

WAGNER, Štěpán, 2020. *Využití metody FMS jako prevence zranění u atletů staršího školního věku [online]*. Praha, [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/120393/120367809.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D., MBA.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Zatěžované svaly při běhu (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	12
Obrázek 2: Zatěžované svaly při skoku do dálky (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	12
Obrázek 3: Zatěžované svaly při skoku vysokém (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	13
Obrázek 4: Zatěžované svaly při skoku o tyči (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	13
Obrázek 5: Zatěžované svaly při hodu oštěpem (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	14
Obrázek 6: Zatěžované svaly při hodu diskem (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	15
Obrázek 7: Zatěžované svaly při vrhu koulí (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010)	15
Obrázek 8: Testovací sada FMS (www.functionalmovement.com)	29
Obrázek 9: Hluboký dřep – skóre 3 (Cook 2010)	30
Obrázek 10: Hluboký dřep – skóre 2 (Cook, 2010)	31
Obrázek 11: Hluboký dřep – skóre 1 (Cook, 2010)	31
Obrázek 12: Překrok přes překážku – skóre 3 (Cook, 2010)	32
Obrázek 13: Překrok přes překážku – skóre 2 (Cook, 2010)	33
Obrázek 14: Překrok přes překážku – skóre 1 (Cook, 2010)	33
Obrázek 15: Výpad vpřed – skóre 3 (Cook, 2010)	35
Obrázek 16 : Výpad vpřed – skóre 2 (Cook, 2010)	35
Obrázek 17: Výpad vpřed – skóre 1 (Cook, 2010)	36
Obrázek 18: Mobilita ramen – skóre 3 (Cook, 2010)	37
Obrázek 19: Mobilita ramen – skóre 2 (Cook, 2010)	37
Obrázek 20: Mobilita ramen – skóre 1 (Cook, 2010)	38
Obrázek 21: Aktivní přednožení – skóre 3 (Cook, 2010)	39
Obrázek 22: Aktivní přednožení – skóre 2 (Cook, 2010)	40
Obrázek 23: Aktivní přednožení – skóre 1 (Cook, 2010)	40
Obrázek 24: Stabilita trupu – skóre 3 (Cook, 2010)	41
Obrázek 25: Stabilita trupu – skóre 2 (Cook, 2010)	42
Obrázek 26: Stabilita trupu – skóre 1 (Cook, 2010)	42
Obrázek 27: Rotační stabilita – skóre 3 (Cook, 2010)	43
Obrázek 28: Rotační stabilita – skóre 2 (Cook, 2010)	44
Obrázek 29: Rotační stabilita – skóre 1 (Cook, 2010)	44

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Seznam všech probandů	45
Tabulka 2: Celkové skóre u skupiny probandů ve věku 10–11 let.....	48
Tabulka 3: Celkové skóre u skupiny probandů ve věku 13-14 let	50
Tabulka 4: Statistické ověření hypotézy H1	51
Tabulka 5: Statistické ověření hypotézy H2.....	53
Graf 1: Celkové skóre ve srovnání s mediánem u skupiny probandů ve věku 10-11	49
Graf 2: Celkové skóre ve srovnání s mediánem u skupiny probandů ve věku 13-14 let	51
Graf 3: Celkové skóre všech probandů.....	52

PŘÍLOHY

I. Skóre jednotlivých testů u skupiny probandů ve věku 10-11 let

TO	Hluboký dřep	Překrok překážky	Výpad vpřed	Ramenní mobilita	Aktivní přednožení	Stabilita trupu	Rotační stabilita	Celk. skóre
NK	2	3	3	3	3	1	2	17
MH	2	3	3	2	3	1	2	16
VS	3	3	3	3	3	3	3	21
VZ	3	3	3	3	3	1	3	19
AA	3	3	3	3	3	3	2	20
BN	3	3	3	2	3	3	2	19
VP	3	3	3	3	3	1	2	18
VŠ	3	3	3	2	3	3	2	19
KV	3	3	3	3	3	1	2	18
VN	3	3	3	3	3	2	3	20
FF	3	3	3	3	3	3	2	20
TT	3	3	3	2	3	3	3	20
VM	3	3	3	3	2	1	2	17
NH	3	3	3	3	3	1	2	18
JV	3	3	2	2	3	3	2	18
KK	2	3	3	3	3	3	3	20
LK	3	3	3	3	3	3	3	21
JK	3	3	3	3	3	3	3	21
KO	2	3	3	3	3	3	3	20
FL	3	3	3	3	3	3	3	21
KK	3	3	3	3	3	2	3	20
PL	2	3	3	3	3	3	3	20
AD	3	3	3	3	3	3	3	21
RK	3	3	3	3	3	3	3	21

II. Skóre jednotlivých testů u skupiny probandů ve věku 13-14 let

TO	Hluboký dřep	Překrok překážky	Výpad vpřed	Ramenní mobilita	Aktivní přednožení	Stabilita trupu	Rotační stabilita	Celk. skóre
TŽ	2	3	3	3	3	2	2	18
AM	2	3	3	2	3	2	3	18
LR	2	3	3	3	3	3	2	19
TN	3	3	3	3	2	3	2	19
EP	3	3	3	3	3	3	2	20
VH	2	2	3	3	2	3	2	17
NM	3	3	3	3	3	3	3	21
TV	2	3	3	2	3	2	3	18
NS	2	3	3	3	3	1	3	18
AK	3	3	3	2	3	3	2	19
NN	2	3	3	3	3	3	3	20
LS	3	3	3	3	3	3	2	20
JŠ	3	3	3	3	3	2	2	19
MT	3	3	3	3	3	3	2	20
MM	2	3	3	3	3	3	2	19
ĀĀ	2	3	3	2	3	3	2	18
ML	2	3	3	2	3	3	3	19
OS	2	3	3	3	2	3	2	18
MH	3	3	3	3	3	3	3	21
AB	3	3	3	2	3	3	2	18
GH	2	3	3	3	3	3	3	20
DN	3	3	3	3	3	2	2	19
KL	3	3	3	3	3	2	2	19
ĀŠ	3	3	3	2	3	2	3	19
JL	3	3	2	2	2	2	2	16
LH	3	3	3	3	2	2	2	18

III. Původní záznamový arch

FMS

THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN**SCORING SHEET**

NAME	DATE	DOB		
ADDRESS				
CITY, STATE, ZIP	PHONE			
SCHOOL/AFFILIATION				
SSN	HEIGHT	WEIGHT	AGE	GENDER
PRIMARY SPORT		PRIMARY POSITION		
HAND/LEG DOMINANCE		PREVIOUS TEST SCORE		

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	L		
	R		
INLINE LUNGE	L		
	R		
SHOULDER MOBILITY	L		
	R		
IMPINGEMENT CLEARING TEST	L		
	R		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	L		
	R		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
PRESS-UP CLEARING TEST			
ROTARY STABILITY	L		
	R		
POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST			
TOTAL			

IV. Upravený záznamový arch

Jméno: _____

Věk: _____ Dominance (ruka, noha) P/L: _____ / _____

Výška: _____ Váha: _____

Pohybové aktivity (jak často): _____

Zranění: _____

Test		Hodnocení / skóre	Celkové skóre	Poznámky
Hluboký dřep				
Překrok překážky	P			
	L			
Výpad vpřed	P			
	L			
Ramenní mobilita	P			
	L			
Aktivní přednožení	P			
	L			
Stabilita trupu				
Rotační stabilita	P			
	L			
Celkem				

Souhlasím, že mé osobní údaje, naměřená data, pořízené fotografie mohou být použita za účelem zpracování praktické části diplomové práce na téma „Možnosti využití metody FMS pro diagnostiku pohybových vzorců ve sportovních hrách“. Veškerá data v diplomové práci budou anonymizována.

V..... dne.....

Podpis:

3body – provede pohyb bez chyby

2body – provede pohyb s nedokonalostí

1bod – nedokáže provést pohyb ani s kompenzací

0bodů – při provedení cítí bolest bez

ohledu na správnost

provedení

V. Fotografie z testování

