

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Jakub Sysel

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: B0915P360008 Fyzioterapie

Jakub Sysel

**VYUŽITÍ FUNKČNÍ POHYBOVÉ DIAGNOSTIKY
FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN VE FYZIOTERAPII**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Adam Buriánek

PLZEŇ 2022

Zde se nachází zadání práce – vygenerované IS STAG

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 25.3.2022

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Jakub Sysel

Katedra: Katedra Rehabilitačních oborů

Název práce: Využití funkční pohybové diagnostiky Functional Movement Screen ve fyzioterapii

Vedoucí práce: Mgr. Adam Buriánek

Počet stran – číslované: 56

Počet stran – nečíslované: 28

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 38

Klíčová slova: Functional Movement Screen, FMS, Gray Cook, FMS hodnocení, lední hokej, FMS ve fyzioterapii, FMS ve sportu

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zaměřuje na využití funkční pohybové diagnostiky Functional Movement Screen ve fyzioterapii. Práce popisuje vznik a základní principy této metody, přibližuje všech sedm testů, ze kterých se tato metoda skládá a věnuje se i jejímu autorovi Grayi Cookovi. Poslední kapitola je věnována lednímu hokeji a problematice zranění u hráčů ledního hokeje. Pro praktickou část byly vybrány dva testy této metody, které byly použity na testování sledovaného souboru probandů společně s vytvořeným dotazníkem. Po stanovení hypotéz následovalo odborné zpracování výsledků formou grafů a tabulek, následovalo porovnání výsledku se zahraniční literaturou. Výsledky této bakalářské práce mohou být použity jako podklad k dalšímu sledování.

Abstract

Surname and name: Jakub Sysel

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Utilization of functional movement diagnostics „Functional Movement Screen“ in physiotherapy

Consultant: Mgr. Adam Buriánek

Number of pages – numbered: 56

Number of pages – unnumbered: 28

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 38

Keywords: Functional Movement Screen, FMS, Gray Cook, FMS evaluation, ice hockey, FMS in physiotherapy, FMS in sport

Summary:

This bachelor thesis focuses on the use of functional movement diagnostics called "Functional Movement Screen" in the field of physiotherapy. The thesis describes the origin and basic principles of this method, presents all seven tests that make up this method and also deals with its author Gray Cook. The last chapter is devoted to ice hockey and the issue about injuries of ice hockey players. Two tests of this method were selected for the practical part to test the monitored set of probands together with the created questionnaire. After the assessment of hypotheses followed a professional processing of the results in the form of graphs and tables followed by a comparison of the results with foreign literature. The results of this bachelor thesis can be used as a basis for further monitoring.

Předmluva

Téma této bakalářské práce jsem si vybral z jednoduchého důvodu, metoda FMS je z velké většiny případů využívána v rámci sportovní fyzioterapie, ať už se jedná o různé předsezónní, či jiné testy. Já sám jsem se s touto metodou poprvé setkal v roce 2013, kdy jsem jakožto hráč ledního hokeje byl se svými spoluhráči touto metodou testován. V rámci mého povolání bych se rád věnoval právě sportovní fyzioterapii, nebo fyzioterapii zabývající se rehabilitací po úrazech pohybového aparátu, kde se dá metoda FMS taktéž využít, proto jsem využil tuto bakalářskou práci jako možnost seznámit se s touto metodou a prohloubit o ní své znalosti.

Poděkování

Děkuji Mgr. Adamu Buriánkovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji klubům HC Škoda Plzeň a FC Viktoria Plzeň za poskytnutí prostorů pro testování.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	14
TEORETICKÁ ČÁST	15
1 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN	15
1.1 Hodnocení testů FMS	15
1.2 Princip metody FMS	16
1.3 Mobilita a stabilita	17
1.4 Přehled testů FMS.....	19
1.4.1 Hluboký dřep	20
1.4.2 Výkrok přes překážku.....	21
1.4.3 Výpad	22
1.4.4 Mobilita pletence ramenního	23
1.4.5 Aktivní zdvih nohy	24
1.4.6 Stabilita trupu	25
1.4.7 Rotační stabilita	27
2 PŘÍSTUP K POHYBU A SPORTOVNÍMU TRÉNINKU DLE GRAYE COOKA	30
2.1 Základní charakteristika přístupu Graye Cooka	30
2.1.1 Pohybové programy.....	32
2.1.2 Identifikace slabých míst.....	34
2.1.3 Analýza pohybu.....	36
2.1.4 Pyramida výkonu dle Cooka.....	37
3 LEDNÍ HOKEJ.....	42
3.1 Problematika poranění v ledním hokeji	42
PRAKTICKÁ ČÁST	44
4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE	44
4.1 Hlavní cíl.....	44
4.2 Dílčí cíle.....	44
5 HYPOTÉZY	45
6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	46
7 METODIKA PRÁCE	47
7.1 Statistická analýza dat.....	49
8 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	50

8.1	Výsledek k hypotéze 1	51
8.2	Výsledek k hypotéze 2	53
8.3	Výsledek k hypotéze 3	56
8.4	Výsledek k hypotéze 4	58
8.5	. Výsledek k hypotéze 5	60
DISKUZE		62
ZÁVĚR		68
SEZNAM LITERATURY		70
SEZNAM PŘÍLOH		75
PŘÍLOHY		76

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Boxplot hokejistů bez poranění RK	51
Graf 2: Boxplot hokejistů s poraněním HK.....	51
Graf 3: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi hokejisty	52
Graf 4: T-test k ověření správnosti hypotézy 1	53
Graf 5: Boxplot hráčů po RHC.....	54
Graf 6: Boxplot hráčů bez RHC	54
Graf 7: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi hokejisty po úrazu RK	55
Graf 8: T-test pro ověření správnosti hypotézy 2	55
Graf 9: Boxplot hokejistů bez poranění.....	56
Graf 10: Boxplot fotbalistů.....	57
Graf 11: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi fotbalisty a hokejisty bez úrazu RK.....	57
Graf 12: T-test pro ověření správnosti hypotézy 3	58
Graf 13: Vyhodnocení FMS 1 (P)	59
Graf 14: Vyhodnocení FMS 1 (L)	59
Graf 15: Vyhodnocení FMS 2	60

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Hluboký dřep, pohled zepředu (A), pohled z boku (B)	20
Obrázek 2: Výkrok přes překážku, pohled zepředu (A), pohled z boku (B).....	22
Obrázek 3: Výpad, pohled zepředu (A), pohled z boku (B).....	23
Obrázek 4: Mobilita pletence ramenního	24
Obrázek 5: "Clearing exam"	24
Obrázek 6: Aktivní zdvih nohy, tři rozdílné provedení.....	25
Obrázek 7: Výchozí polohy pro test stability trupu.....	26
Obrázek 8: Výchozí polohy pro test stability trupu.....	26
Obrázek 9: "Clearing exam"	27
Obrázek 10: Rotační stabilita při homolaterárním provedení, extenze (A), flexe (B)	28
Obrázek 11: Rotační stabilita při kontralaterárním provedení, extenze (A), flexe (B)	28
Obrázek 12: "Clearing exam"	29
Obrázek 13: Optimální pyramida výkonu	38
Obrázek 14: Naddimenzovaná pyramida výkonu	39
Obrázek 15: Poddimenzovaná pyramida výkonu	40
Obrázek 16: Pyramida výkonu s poddimenzovanou dovednostní úrovní	40
Obrázek 17: Test mobility pletence ramenního, FMS 1 (P) (A); FMS 1 (L) (B); v podání probanda D.K.	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Popisná charakteristika výzkumného souboru (n=30). 46

Tabulka 2: Popisná charakteristika výsledků testů FMS (n=30)..... 50

SEZNAM ZKRATEK

BP	Bakalářská práce
FMS	Functional Movement Screen
DK	Dolní končetina
DKK	Dolní končetiny
HK	Horní končetina
HKK	Horní končetiny

ÚVOD

Ve fyzioterapii existuje nespočet metod, které testují pohybové vzory, stereotypy a pohybové patologie. Functional Movement Screen (dále jen FMS) se právě mezi tyto metody řadí. Jedná se o poměrně mladou metodu, kterou vymyslel americký fyzioterapeut a kondiční trenér Gray Cook za účelem testování vrcholových sportovců.

Tato metoda se skládá ze sedmi testů, ve kterých se objevují základní pohybové vzory. Během těchto testů se určuje především kvalita provedení pohybu na základě hodnotících kritérií. Původním účelem této metody bylo odhalit slabiny testovaného jedince a na základě výsledků pro něj sestavit individuální tréninkový plán k jejich odstranění (Cook, 2003).

Jednou z výhod metody FMS je široké spektrum jejího využití. Testování touto metodou využívají kondiční trenéři k sestavení ideálního tréninkového plánu. Sportovní fyzioterapeuti díky ní eliminují rizika zranění sportovců. Další možností užití této metody je v rámci poúrazové rehabilitace, kdy si fyzioterapeut může otestovat klienta před zahájením terapie a po ukončení terapie. Na základě výsledků může určit, zda jeho terapie byla úspěšná.

Já sám jsem se s touto metodou setkal již během mé sportovní kariéry, kdy jsem jí byl se svými spoluhráči testován v rámci přípravy na novou sezónu v ledním hokeji. Na základě této zkušenosti jsem zvolil metodu FMS jako téma mé bakalářské práce (dále jen BP). V teoretické části se snažím popsat základy a principy této metody. Stručně popisuji jednotlivé testy a jejich hodnocení. K pochopení principů této metody je zapotřebí se seznámit i s přístupem Graye Cooka ke sportovnímu tréninku a pohybu.

V praktické části pak převádím tuto metodu do praxe testováním sportovců juniorské kategorie. Jedná se o hráče ledního hokeje a fotbalu, které podrobuji dvěma vybraným testům z této metodiky a porovnávám jejich výsledky v závislosti na sportu a prodělaném poranění ramenního pletence.

Myslím si, že zvýšení povědomí o metodě FMS ve sportovní přípravě, kondičním tréninku a sportovní fyzioterapii by pomohlo zlepšit výkonnost sportovců a snížit rizika zranění. Vhodně nastavený systém testování by poté mohl pomoci i sportovním klubům srovnávat se mezi sebou a zhodnotit, zda systém tréninků v rámci jejich organizace je správně nastaven.

TEORETICKÁ ČÁST

1 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN

Základem metody FMS jsou standardizované pohybové vzory, během kterých se určuje kvalita pohybu u aktivních jedinců (Cook, 2003; Teyhen et al 2012). Testováním metodou FMS jsme schopni určit riziko zranění (Frost et al., 2012). Metoda FMS ovšem není jen diagnostickou metodou díky odhalování špatných pohybových návyků, ale zároveň navrhuje konkrétní cvičení a nácvik jednotlivých činností k eliminaci funkčních poruch. Nácvik jednotlivých dovedností a konkrétních cvičení provádí sportovec do doby, než dosáhne na požadovanou dovednostní mez a neexistuje pro něj již žádné riziko zranění (Cook, 2003; Hartigan et al., 2014; Cook et al. 2010; Paruzel-Dyja a Mehlich, 2014; Schneiders et al, 2011). Cook et al. (2006a, 2006b) definují funkční pohyb jako schopnost vykonávat pohybové, manipulační a stabilizační akce. Během těchto akcí je zachována kontrola v rámci kinematického řetězce, z toho lze vyvodit, že metodou FMS testujeme právě funkční pohyb. Cook et al. (2006a) a Cook et al. (2010) uvádí, že jedinci s vyšším skóre ve FMS testech mají zpravidla lepší sportovní výkon a jedinci s nižším skóre, ale s tendencí zlepšovat se, jsou schopni postupně redukovat rizika zranění, tyto tvrzení, ale nejsou zcela ověřené.

Cook (2003) a Cook et al. (2010) vytvořili 7 pohybových testů, které dohromady formují metodu FMS, konkrétně se jedná o hluboký dřep, výpad, test stability trupu, aktivní zdvih nohy, výkrok přes překážku, test rotační stability a test mobility pletence ramenního. Základem pro vytvoření těchto 7 pohybových vzorů jsou komplexní pohyby zaznamenané během různých sportovních aktivit a současně pohybové vzory v základních pohybových dovednostech, mezi které zařazujeme například skok, agility¹ a běh (Minick et al. in Parchman, McBride, 2012).

1.1 Hodnocení testů FMS

Testy FMS jsou hodnoceny čtyřstupňovou škálou (0-3), kde: 0= pohyb nelze provést, při pohybu se vyskytuje bolest bránící tomuto pohybu, 1= test je splněn, ale jen s výrazným

¹ Agility = Agility je schopnost pohybovat se, měnit směr a polohu těla rychle a efektivně, zatímco je pod kontrolou.

nedostatkem, 2= dochází k mírné kompenzaci při provádění pohybu, 3= test je proveden předpisově, bez kompenzací (Cook et al., 2010).

Skóre se sčítá u všech testů, po skončení celého testování dostáváme celkové skóre. Maximální možné celkové skóre je 21. Pro skóre, které je menší, nebo rovno 14 (≤ 14) platí, že daný jedinec má větší předpoklad k zranění. U testů, kde se každá končetina testuje odděleně, se zapisují výsledky pro každou končetinu zvlášť a poté se z těchto výsledků udělá průměr, který se započítává do celkového skóre. Každý test má specifická kritéria, která testovaný jedinec musí splnit k získání daného skóre, tyto kritéria byly vytvořena za účelem zachování objektivity a správnému určení skóre, jinak by se bodovací systém opíral jen o kritický úsudek testujícího čili jen o jeho subjektivní pocit (Cook et al., 2010).

Zvýšené riziko zranění mají jedinci s nízkým skóre, těmto jedincům autoři radí, aby se těmto pohybům vyhýbali do té doby, než dojde k opravě nedostatků u konkrétních pohybových vzorů. Díky výsledkům testování metodou FMS lze vytvořit specifický tréninkový program, po kterém zpravidla dochází ke zlepšení výkonů (Kiesel et al., 2011, in Parchmann, Mc Bride, 2011), bohužel neexistují žádné další studie, či výzkumy, které by se zabíraly vzájemným vztahem mezi metodou FMS a sportovním výkonem. Metoda FMS je ve velkém využívána mezi kondičními trenéry, či specializovanými trenéry síly, kteří mohou touto metodou určit kvalitu pohybu svých svěřenců během vykonávání pohybových vzorů (Cook et al., 2006a, 2006b; Kraus et al., 2014). Mezi výše zmíněnými autory panuje názor, že informace získané testováním metodou FMS, by mohly posloužit k vytvoření správného individuálního programu pro sportovce.

1.2 Princip metody FMS

Během testování metodou FMS dochází k takzvanému screeningu, což je testování pohybu, během něhož sledujeme pohybové stereotypy, mobilitu a stabilitu daného jedince, navíc jsme schopni sledovat i jeho schopnost motorické a nervosvalové kontroly (Cook et al., 2014a, 2014b). Výsledkem testování je hodnocení a rozpoznání správných, ale i chybných pohybových vzorů. Z těchto výsledků lze soudit, zda jsou svalové řetězce zapojeny ve správném sledu, zda je mobilita v optimálním fyziologickém rozsahu a stabilita v rovnováze (Cook, 2003, Cook et al., 2010). Důležitou roli v základních pohybových vzorech hraje princip propioceptivního a kinestetického povědomí. Každý test je specifický pohyb, během kterého očekáváme tělesnou odpověď ve smyslu propojení všech segmentů

celého těla. Za provedení efektivního pohybového vzoru zodpovídají proprioreceptory, které musí správně fungovat v každém segmentu kinetického řetězce, navíc jsou proprioreceptory stěžejní pro kontrolu veškeré motoriky, a tedy lidského pohybu (Cook et al., 2014a). Díky přehlednému bodování dle pevných kritérií, které byly vytvořeny a podepřeny na základě dlouholetého a vědeckého výzkumu, můžeme systém FMS považovat za efektivní.

1.3 Mobilita a stabilita

Největší pozornost věnují Cook (2003), a dále pak Cook et al. (2010) pojmům mobilita a stabilita. Autoři tyto termíny přesně definují a charakterizují nejen v systému FMS, ale i v konkrétním přístupu k tréninku, protože právě tyto termíny jsou velmi často špatně pochopeny. Mobilitou rozumíme vzájemné propojení mezi flexibilitou svalů, rozsahem kloubním pohybů a mezi svobodným pohybem tělesných segmentů. Naopak stabilita je výše zmíněnými autory definována jako schopnost kontroly pohybu a optimálního držení těla (Cook, 2003; Cook et al., 2010). O vztahu mezi silou a stabilitou lze tvrdit, že stabilita je schopnost kontrolovat sílu či pohyb, a naopak sílu lze charakterizovat jako schopnost produkovat sílu a pohyb, proto je často stabilita brána jako taková předzvěst síly. Stabilita se dělí na dvě základní složky, těmi jsou dynamická a statická stabilita. Jak už nám názvy napovídají, statická stabilita je zaujatá tělem ve statické poloze, tato poloha je velmi často testována ortopedy, jedná se například o stoj na jedné noze. Dynamická stabilita je naopak stav, který je tělo schopno vytvořit při pohybu. Tato stabilita nebývá často vyšetřována, ale je hojně využívána v průběhu funkčního pohybu. Dynamickou stabilitou je například schopnost břišního svalstva stabilizovat trup při krátkém sprintu či během vertikálního výskoku. Nebývá výjimkou, že sportovci, a to nejen ti amatérští, mívají velmi silné statické stabilizátory, ale naopak síla dynamických stabilizátorů je menší. Díky omezené síle dynamických stabilizátorů poté vzniká neschopnost správně provádět pohybové vzory. Právě souhra mezi mobilitou a stabilitou je velmi důležitá pro vznik efektivního pohybu v lidském těle, tento fakt Cook velmi zdůrazňuje. Velké množství sportovců se zaměřuje na udržení dostatečného množství tréninkových hodin a tréninkového zatížení, ale často tak dělají na úkor kvality pohybu. Právě kvůli tomu vznikají kompenzace v pohybových vzorech, a protože se funkční nedostatky neodstraňují, dochází dříve či později k poškozování těla. Krásný příklad uvádí Cook (2003), Cook et al. (2010), kdy se zaměřují na sportovce, který má problém se zatuhlými kyčlemi a uvádí, jak se takový sportovec bude pohybovat. U tohoto sportovce se zatuhlé kyčle vyskytují z důvodu svalové hypertrofie a pohybových vzorů, vyskytujících se při trénincích a soutěžích. Omezení kyčle

v plném rozsahu flexe, extenze a addukce vede k tomu, že úsek bederní páteře musí obětovat stabilitu za účelem větší mobility. Díky ztuhlosti kyčelních kloubů dochází ke zkrácení délky kroku při běhu, který bederní páteř kompenzuje a dostává se tak do nadměrné flexe, extenze a rotace.

Síla, rychlost, vytrvalost a agility, všechny tyto vlastnosti sportovce jsou postaveny na schopnosti mobility a stability. Pokud vážně u sportovce schopnost mobility, nebo stability, dochází pak ke kompenzaci a rozvoji špatných pohybových návyků za účelem umožnění pokračování v dané dovednosti, jak zdůrazňují Cook (2003); Cook, Burton, Fields (2010); Cook, Burton, Kiesel, Rose, Bryant (2010). Právě sportovci s nesprávnou mechanikou pohybu, která je způsobena špatnou či nedostatečnou mobilitou a stabilitou, mají špatnou účinnost pohybu, protože jejich pohyb vyžaduje více energie a celkově větší úsilí (Cook, Burton, Fields, 2010, Cook, Burton, Kiesel, Rose, Bryant, 2010). Právě proto trénink mobility, stability a motorických programů za účelem rozvoje efektivity pohybu, spotřebování menšího množství energie a zlepšení výkonu, tím pádem i výsledku, dělá rozdíl mezi světovými sportovci a zbytkem. Tento trénink navíc přináší do sportovního projevu velkou uvolněnost, jak píše Cook (2003). Naopak frustrace, stagnace sportovního výkonu a zvýšené riziko zranění vznikají jako důsledek trénování, závodění či hraní bez adekvátní stability a mobility, a právě z toho vytvořených vadných motorických programů. Hlavním bodem pro vytvoření optimálního tréninku a kondičního programu by podle Cooka, Burtona, Fieldse měly být výsledky z testování mobility a stability. Stěžejním místem, kde by trénink mobility a stability měl začínat je páteř, protože musí být velmi dobře stabilní pro podporu těla a přenos síly, ale zároveň by měla být i velmi dobře flexibilní, protože se musí umět přizpůsobit mnoha pohybům a situacím (Cook, 2003; Cook et al. 2010)

K pochopení interakce mezi mobilitou a stabilitou napomáhá kondičním trenérům a sportovní medicíně, testování funkčních pohybových vzorů. Velké množství sportovních problémů vzniká právě díky nedostatečné mobilitě, a zároveň i špatné stabilitě. Právě proto by trénink mobility a stability u sportovců měl vždy předcházet kondiční přípravě, jak píšou Cook (2003) a Cook et al. (2010). Bohužel se v dnešní době velké množství sportovců soustředí na počet odtrénovaných hodin či počet provedených opakování, právě na úkor kvality a techniky provedeného pohybu, což je příčinou mnoha zbytečných zranění. Cook et al. (2010) uvádí jako příklad hluboký dřep s činkou, u kterého se sportovci zaměřují na hmotnost, kterou jsou schopni zvládnout, přitom vůbec nezvládají správnou techniku dřepu, dřep nedělají ve správném rozsahu a nejsou schopni se udržet na plných chodidlech po celou

dobu pohybu. Nebývá výjimkou, že sportovec, který dosahuje nadprůměrných hodnot při testování schopností a výkonu, má při testování funkčních pohybových vzorů nízké hodnoty. A právě nízké skóre při tomto testování predikuje větší pravděpodobnost poranění, které může vzniknout i bez jakéhokoliv kontaktu. Toto skóre nám navíc předurčuje, že daný jedinec je schopný podávat výkon na nejvyšší úrovni jen dočasně, neboť dochází k výrazné kompenzaci v konkrétních pohybech (Cook, 2003). Za vznikem mikrotraumat a chronických poranění stojí právě nerovnováha mezi pohyby. Stejná nerovnováha zapříčiňuje tělesný stres a sníženou kontrolu pohybu, tuto nerovnováhu chápou Cook et al. (2010) jako nestejnou svalovou sílu kloubu, nebo tělesného segmentu. Normální prostředí během růstu a vývoje zaručuje vyvážený růst a vývoj těla. Na správném vývoji dětí se podílí i aktivity jako běhání, skákání, kopání atd. Díky těmto aktivitám máme možnost tyto jedince otestovat systémem FMS hned, jak si uvědomují své tělo a začínají vykonávat cílené pohyby. Špatné změny v pohybových vzorech dítěte se objevují během puberty a dospívání, protože dochází k asymetrii růstu mezi horní částí trupu a dolními končetinami (dále jen DKK). Nejčastějšími problémy, které se v tomto věku vyskytují jsou ztuhlosti kyčelních a hlezenních kloubů, doprovázené napětím v příčném svalstvu kyčelních kloubů a hamstringů. Po období puberty dochází u většiny případů k obnovení rovnováhy samostatně, ale část jedinců si chybné pohybové vzory, způsobené výše zmíněnými problémy, přenáší i do dospělosti (Cook, 2003).

Základ, na kterém by sportovec měl stavět své dovednosti a další schopnosti by měl vycházet z výsledků FMS. Sportovec může pokračovat v zavedeném tréninku bez jakýchkoliv omezení jen v případě, že jeho FMS skóre je vysoké a má pevný základ pohybu. Sportovec, který dosahuje nízkých hodnot skóre FMS, ale při testování schopností, dovedností a výkonu má výsledky nadprůměrné, by se měl bezodkladně vrátit k základnímu tréninku mobility a stability, aby došlo k eliminaci nedostatků a nerovnováhy v těle (Cook, 2003; Cook et al., 2010).

1.4 Přehled testů FMS

(Cook, 2003; Cook, Burton, Fields, 2010; Cook, Burton, Kiesel, Rose, Bryant, 2010)²

² Testy jsou popsány zjednodušeně, detailněji popisují dva vybrané testy v metodice práce.

1.4.1 Hluboký dřep

Test jedinec zahajuje ze stoje, chodidla jsou od sebe přibližně na šířku ramen a jsou vyrovnány v sagitální rovině. Do horních končetin (dále jen HKK) uchopí tyč, kterou postupně z polohy flexe v loketních kloubech 90 stupňů, dostává až nad hlavu => dělá abdukci, flexi ramenního kloubu, extenzi loketních kloubů. Následuje test hlubokého dřepu, kdy po celou dobu pohybu jsou paty na zemi, hlava a hrudník jsou ve fixní pozici a směřují směrem vpřed (po celou dobu pohybu je tyč udržována nad hlavou). Pokud jedinec nesplní kritéria pro dosažení skóre 3 dle hodnocení³, provádí pohyb znovu, ale s deskou pod patami. Pohybový vzor můžeme opakovat až 3x.

Hodnotíme:

- Mobilitu kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů
- Stabilitu kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů
- Pohyblivost ramenních kloubů, lopatek a hrudní páteře
- Stabilitu pánve a tělesného jádra
- Kontrolu pánve a tělesného jádra⁴ po celou dobu pohybu



Obrázek 1: Hluboký dřep, pohled zepředu (A), pohled z boku (B)

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

³ Skóre 3 = Hrudník je paralelně s holenní kostí, nebo směřuje více vertikálně, stehenní kost je pod horizontálou, kolena jsou zarovnána se špičkami, tyč se nachází nad chodidly.

⁴ Tělesným jádrem autoři popisují hluboký stabilizační systém páteře.

1.4.2 Výkrok přes překážku

Tento test začíná jedinec ze stoje spojného. Prsty nohou se dotýkají základny překážky, jejíž výška je individuálně nastavena dle velikosti holenní kosti testovaného jedince. V HKK si jedinec na ramenou přidrží tyč, která je rovnoběžně s překážkou. Jedinec poté provádí výkrok přes překážku, kdy dolní končetina (dále jen DK), která provádí výkrok, dokračuje přes patu za překážku. DK je zachována ve vysunuté poloze a následně se vrací zpět do základní polohy. Jedná se o velmi pomalý pohyb, jedinec dosahuje celkového skóre 3⁵, pakliže jsou obě DKK hodnoceny skóre 3. Pohyb může jedinec vykonávat až 3x.

Hodnotíme:

- Koordinaci a stabilitu mezi kyčelním kloubem a trupem
- Stabilitu stoje na jedné
- Bilaterální funkční⁶ pohyblivost kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů
- Bilaterální stabilitu kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů
- Stabilitu pánve a tělesného jádra po celou dobu pohybu
- Pohyb v oblasti ramenních kloubů a horní části těla

⁵ Skóre 3 = Kyčelní, kolenní a hlezenní klouby zůstávají zarovnaný v sagitální rovině, žádný nebo minimální pohyb v bederní páteři, tyč a překážka jsou rovnoběžně.

⁶ Bilaterální funkční pohyblivost = vzájemná spolupráce a správné zapojení jednotlivých kloubů všech končetin při pohybu.



Obrázek 2: Výkrok přes překážku, pohled zepředu (A), pohled z boku (B)

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

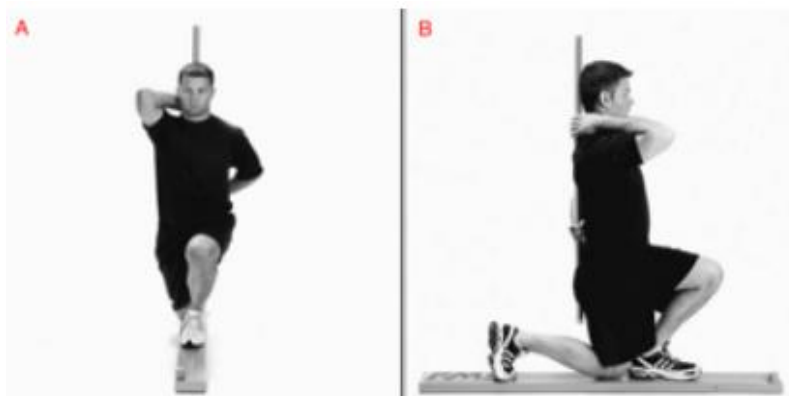
1.4.3 Výpad

Dle velikosti holenní kosti jedince určíme délku výpadu. Jedinec má za zády umístěnou pomocnou tyč, která se dotýká hlavy, hrudní páteře a křížové kosti. HK na kontralaterální straně od DK, která je vepředu, uchopuje tyč v oblasti krční páteře, homolaterární HK pak v úrovni bederní páteře. Po celou dobu pohybu je tyč držena ve vertikální poloze. Špička zadní nohy je na začátku desky, pata přední nohy se dotýká značky vyznačené na desce. Jedinec provádí pohyb do výpadu, který je pomalý a kontrolovaný po celou dobu pohybu. Při pohybu směrem dolů se koleno zadní nohy dostává za patu přední nohy a dotýká se desky, následuje návrat do základní polohy. Jedinec dosahuje celkového skóre 3⁷, pakliže jsou obě DKK hodnoceny skóre 3. Pohyb může jedinec provádět až 3x.

Hodnotíme:

- Stabilitu kyčelních a hlezenních kloubů
- Mobilitu kyčelních a hlezenních kloubů
- Zkrácení čtyřhlavého stehenního svalu
- Stabilitu a mobilitu kolenního kloubu
- Rovnováhu celého těla

⁷ Skóre 3 = Tyč zůstává vertikálně a v kontaktu s páteří, žádný nebo minimální pohyb hrudníku, tyč a nohy zůstávají v sagitální rovině, koleno zadní nohy se dotýká středu desky, přední noha zůstává po celou dobu pohybu v stejné pozici.



Obrázek 3: Výpad, pohled zepředu (A), pohled z boku (B)

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

1.4.4 Mobilita pletence ramenního

K tomuto testu je nejdříve nutné si naměřit vzdálenost mezi distálním koncem zápěstí a konečkem nejdelšího prstu. Test je prováděn ve stoji spojném, jedinec má po celou dobu testování ruce v pěst a palec uvnitř pěsti. Test je zahájen plynulým pohybem obou HKK za záda. Horní HK se dostává do maximální abdukce, zevní rotace v rameni a pohybuje se od krční páteře směrem dolů, naopak spodní HK je v addukci, extenzi a vnitřní rotaci a pohybuje se od bederní páteře směrem nahoru. Když se jedinec dostává do konečné polohy, což znamená, že HKK už se více nepřibližují, naměříme vzdálenost mezi dvěma nejbližšími body a určíme symetrický dosah jedince. Tento pohyb se provádí až 3x na každou stranu⁸.

Clearing exam⁹ je test, který se provádí na konci testování mobility ramenního pletence, není skórován, ale hodnotí bolestivost. Jedinec pokládá dlaň jedné HK na rameno druhé HK a zvedá loket tak vysoko, jak jen může, ale dlaň je stále v kontaktu s ramenem, pakliže se v průběhu tohoto pohybu objeví bolest, celý pohybový vzor je hodnocen skórem 0. Během této zkoušky se odhalují určité patologie, které při provádění testu mobility ramenního pletence mohou uniknout naší pozornosti.

Hodnotíme:

- Pohyblivost mezi lopatkou a hrudní páteří
- Správný rytmus mezi lopatkou, hrudní páteří, hrudním košem a celou hrudní oblastí, během současných pohybů HKK v rameni

⁸ Hodnocení tohoto testu je detailně popsáno v metodice práce.

⁹ Clearing exam může změnit skóre celého pohybového testu!

- Oblast krční páteře a svaly krční páteře
- Mobilitu ramenních kloubů



Obrázek 4: Mobilita pletence ramenního

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)



Obrázek 5: "Clearing exam"

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

1.4.5 Aktivní zdvih nohy

Základní polohou tohoto testu je lež na zádech, paže jsou v anatomické poloze, hlava je na podložce, testovací desku umístíme pod kolena. Chodidla směřují kolmo k zemi, DKK nejsou ani ve vnitřní, ani v zevní rotaci. Jedinec provádí pohyb jednou DK, která má dorzální flexi v hlezenním kloubu a kolenní kloub v extenzi. Během zvedání jedné DK, by kolenní kloub druhé DK měl zůstat v kontaktu s deskou, hlava v kontaktu s podložkou a DK by se neměla nijak vytáčet. V konečném rozsahu pohybu zaznamenáme pozici hlezenního kloubu

testované DK a porovnáme ji s netestovanou DK¹⁰. Test je možno opakovat až 3x na každou DK.

Hodnotíme:

- Schopnost oddělit od sebe DKK při současném zachování stability pánve a tělesného jádra
- Flexibilitu hamstringů a šikmého lýtkového svalu při zachování stabilní pánve a aktivním zdvihu druhé DK



Obrázek 6: Aktivní zdvih nohy, tři rozdílné provedení

Zdroj: Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010

1.4.6 Stabilita trupu

U tohoto testu se odlišuje počáteční poloha pro muže a ženy. Na začátku zaujme jedinec polohu v leže na břiše, DKK jsou u sebe a ruce jsou položeny na šíři ramen, palce mužů jsou na úrovni čela, zatímco palce žen jsou na úrovni brady. Jedinec nastaví hlezenní klouby do neutrální pozice a chodidla kolmo k zemi, navíc má kolenní klouby v plné extenzi. Pohyb je veden do vzporu ležmo, který by měl být proveden v celku, kdy by neměly být viděny žádné pohyby v páteři. Jeli provedení vzporu pro daného jedince moc náročné, dochází k posunu rukou, tak aby byl vzpor lehčí¹¹.

I u testování tohoto pohybové vzoru je nutné provést clearing exam, který je opět nebodovaný, ale v případě objevení se bolesti v rámci tohoto testu, je celý pohybový vzor ohodnocen skóre 0. DKK jsou ve stejné poloze jako při testu stability trupu, dlaně HKK jsou

¹⁰ Skóre 3 = nepohybující se DK zůstává v neutrální pozici, vertikální linie hlezenního kloubu pohybující se DK se nachází mezi polovinou stehna a přední vrchní špinou kosti kyčelní.

¹¹ Hodnocení tohoto testu je detailně popsáno v metodice práce.

na úrovni klíčních kostí. Daný jedinec poté provádí extenzi loketních kloubů, pánev udržuje kontakt s podložkou a dochází k extenzi páteře.

Hodnotíme:

- Stabilitu trupu v sagitální rovině během symetrického pohybu HK
- Schopnost stabilizace tělesného jádra
- Stabilitu ramenního pletence v uzavřeném kinematickém řetězci



Obrázek 7: Výchozí polohy pro test stability trupu

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)



Obrázek 8: Výchozí polohy pro test stability trupu

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)



Obrázek 9: "Clearing exam"

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

1.4.7 Rotační stabilita

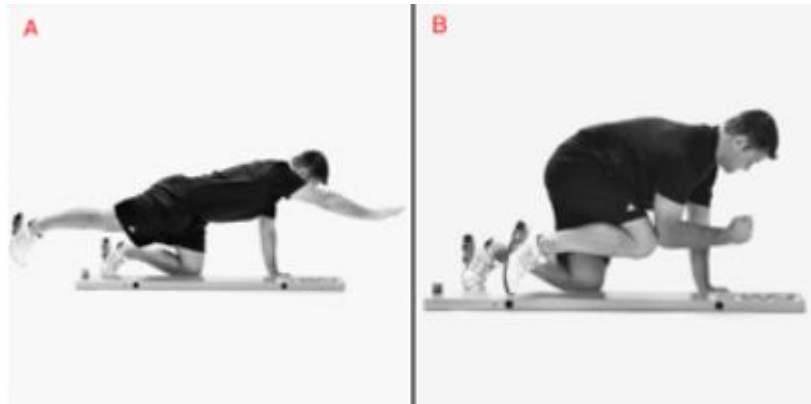
Jedinec začíná v poloze na čtyřech, kdy ramenní i kyčelní klouby jsou drženy v 90° flexi oproti trupu. Kolenní klouby jsou také v 90° flexi a hlezenní klouby jsou drženy v dorzální flexi. Desku jedinci vložíme mezi kolenní klouby a ruce tak, aby s nimi byla v kontaktu. Test je zahájen pohybem ramenního kloubu do flexe větší než 90° a současně dochází k extenzi kyčelního a kolenního kloubu na téže straně. Na zvednuté straně by ruka, kolenní a loketní kloub měli být v jedné rovině s trupem. Poté jedinec udělá flexi v loketním kloubu při současně extenzi ramenního kloubu, flexi kolenního a kyčelního kloubu. Pohyb je veden až do doteku kolenního a loketního kloubu. Tento pohybový vzor provádíme 3x na každou stranu. Pakliže testovaný jedinec není schopen dosáhnout skóre 3¹², provádí daný test znovu, ale s kontralaterálními končetinami, naprosto totožným způsobem. Při této variantě by měl dotek mezi loketním a kolenním kloubem nastat nad deskou.

I u testování tohoto pohybové vzoru je nutné provést clearing exam, který zůstává nebodovaný, ale v případě objevení se bolesti v rámci tohoto testu, je celý pohybový vzor ohodnocen skóre 0. Zde se jedná o test flexe páteře z polohy na čtyřech. Výchozí poloha je tedy vzpor klečmo, kdy s nádechem jsou hýždě na patách a hrudník je co nejbližší stehenní kosti, ruce jsou v maximálním protažení a směřují dopředu.

Hodnotíme:

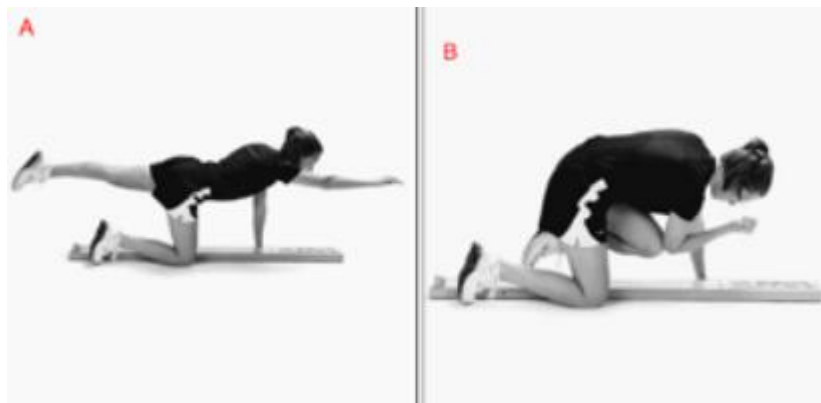
¹² Skóre 3 = Stejnostranné končetiny zůstávají nad deskou, bez kontaktu s podložkou, dochází ke kontaktu homolaterárního loketního a kolenního kloubu nad podložkou.

- Komplexní stabilitu pánve, tělesného jádra a pletence ramenního při současném pohybu horních a dolních končetin
- Stabilizaci v příčné rovině
- Přesun hmotnosti v příčné rovině



Obrázek 10: Rotační stabilita při homolaterárním provedení, extenze (A), flexe (B)

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)



Obrázek 11: Rotační stabilita při kontralaterárním provedení, extenze (A), flexe (B)

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)



Obrázek 12: "Clearing exam"

Zdroj: (Cook, Burton, Kiesel, Rose, Braynt 2010)

2 PŘÍSTUP K POHYBU A SPORTOVNÍMU TRÉNINKU DLE GRAYE COOKA

Na začátku své knihy si Cook (2003) pohrává s myšlenkou, jak nesportující veřejnost vnímá pohyb světových sportovců. Každý sebeobtěžnější pohyb působí, že jej sportovci provádí bez námahy, velkého úsilí a jen jako kombinace osvojených dovedností a dostatečně rozvinutých pohybových schopností. Touto myšlenkou se autor pokouší přiblížit čtenáři, kolik času, tréninkových jednotek a sil musejí nejen sportovci, ale i trenéři věnovat tomu, aby pohybový projev jejich svěřenců působil tak jednoduše a ladně. V dnešní době se již opustilo od přístupu, že se u sportovců musí stavět na fitness základu a celkové tělesné zdatnosti. Tento přístup začala vytlačovat myšlenka, že každý sportovec by si měl vytvořit širokou základnu pohybů pro trénink osvojením základních pohybových vzorů, s tímto názorem se ztotožňuje i Contreras (2014). Ten se ve své knize rozmýšlí nad tím, že ve sportovní přípravě by hlavní roli pro tělo sportovce měla hrát funkční rovnováha. Nabízí řešení pro trénink sportovců, kteří se v přípravě pokoušejí trénovat hladce, plynulým pohybem, snaží se předcházet svalové nerovnováze, řešit problémy s nedostatečnou mobilitou i stabilitou čili se pokoušejí předcházet problémům se zraněními. Tento přístup podložil ve své knize i Cook (2003), který díky svému trenérskému působení v nejvyšších zámořských ligách ledního hokeje, basketbalu, amerického fotbalu atd. měl přehled a výsledky o sportovních výkonech svých svěřenců. Cook vytvořil metody, které sportovcům pomáhají určit jejich funkční nedostatky, ale i napravit různé nerovnováhy v těle. Tyto metody se dále pokoušejí zdokonalit specifické pohybové dovednosti sportovce na základě prozkoumání jeho potenciálu pro konkrétní sportovní disciplínu. Pomáhají pochopit mechanismy, které poškozují sportovcovo tělo a zároveň umožňují tyto chybné mechanismy a návyky odstranit. Cook usiluje o to, aby se daný jedinec stal lepším sportovcem s rostoucí výkonností. Cookovo metodou je sportovec schopen dostat se na takovou výkonnostní úroveň, na kterou jeho tělo má předpoklady. Hlavním rozdílem mezi Cookovo metodou a jinými přístupy je, že se Cook zaměřuje na odhalení a překonání slabých stránek sportovce, čímž vytváří daleko lepší a pevnější základy pro další trénink. Naopak jiné metody usilují o zlepšení silných stránek sportovce (Cook, 2003).

2.1 Základní charakteristika přístupu Graye Cooka

K ozřejmění tří nejzásadnějších bodů, který by správný trénink měl splňovat, využil Cook ve své knize příběh ze starého Řecka. Jedním z těchto bodů je progresivita. Je velmi

důležité, aby se intenzita tréninku pozvolně zvyšovala, navzdory subjektivním pocitům sportovců, kteří si po tréninku mohou připadat velmi unavení, nebo naopak mají pocit, že trénink mohl být intenzivnější. Důležitou roli zde hrají i adaptační podněty, které se spoléhají na naplánované tréninky s postupně zvyšující se intenzitou (Cook, 2003). Tento názor podporují i Perič, Dovalil (2010), kteří dodávají, že právě díky těmto adaptačním podnětům se organismus přizpůsobuje na samotný trénink. Tréninkový plán by měl mít jasně daný vrchol, kterým může být například nějaká soutěž, nebo turnaj, a právě v tomto vrcholu by sportovec měl být nejlépe připravený. Tímto rovnou navazujeme na druhý bod správné přípravy, kdy je velmi důležité, aby se vrchol tréninkového plánu vázal k nějakému datu, události, případně soutěži, protože právě v tento moment by sportovec měl být perfektně připravený na podání nejlepšího výkonu (Cook, 2003). Touto myšlenkou se řídí velké množství sportovních trenérů a zdůrazňují jí také Dick (2002; 2014), Perič, Dovalil (2010). Na základě této myšlenky je vytvořena periodizace tréninku, kdy se jeden rok rozděluje na různé tréninkové období, ve kterém se sportovec nachází. Konkrétně se jedná o období přípravné, předzávodní, závodní a přechodné (Ryba a kol., 2002; Millerová, 2002; Dovalil, 2009). Posledním bodem, který Cook (2003) zdůraznil je skutečnost, že sportovec jako takový by měl o svém tréninku přemýšlet jako o vizi, která je nedílnou součástí jeho cesty. V rámci této vize by si měl jednoznačně vyhradit cíle, kterých chce v tréninku dosáhnout a postupně plnit úkoly, které k vyhrazenému cíli vedou, což ve své knize zmiňují i Perič, Dovalil (2010), kteří tuto myšlenku shrnují jako představu, plán a cíl sportovce v jeho sportovní přípravě. Cook (2003) řadí vedle fyzické připravenosti na stejnou úroveň i psychickou připravenost, v tomto ohledu je velmi důležité porovnávat pocity sportovce a co všechno je sportovec v tréninku schopen podstoupit, s tím, co na tréninku skutečně dělá. Proto výsledek sportovní přípravy závisí na dodržení přesně naplánovaného tréninkového plánu a s tím související vírou v něj (Cook, 2003).

Bez znalosti lidského těla a pochopení všech jeho systémů, je velmi těžké porozumět tréninku a pohybu jako takovému, a i Cookově metodě (Kröschlová, 1980; Cook, 2003). Důvodem, proč je znalost lidského těla a jeho systémů stěžejní, je fakt, že tato metoda je založena na testech a cvičeních, které sami o sobě vycházejí z poznání, jakým způsobem tělo vytváří, rozpoznává a upřesňuje pohyby. Pro testovaného jedince je daleko snazší porozumět účelu jednotlivých testů, když má alespoň základní přehled o lidském těle a jeho systémech. Jednou z největších chyb, která může limitovat sportovce v dosažení maximálního výkonu, je bezesporu fakt, že samotní sportovci, ale i jejich trenéři se velmi málo zajímají o své tělo,

způsoby a principy jednotlivých pohybů. Mnohem častěji se bezhlavě soustředí na samotný tréninkový plán a věci okolo něj. Další chybou, která se ve sportovním prostředí velmi často objevuje je skutečnost, že velká většina přístrojů, či hodnotících testů, kterými jsou sportovci testováni, v konečném důsledku nemá přímý vliv na vytváření tréninkového plánu. Získaná data z těchto testování jsou pak jen zařazena do složky, bez následného využití k vytvoření individuálního tréninkového plánu, nebo jen úpravě toho stávajícího. Tento fakt umožnil vymyslet efektivní způsob k využití získaných informací a díky tomu se povedlo maximalizovat výhody z nich plynoucí. Z jeho systému je schopný každý jedinec pochopit, co pro něj a jeho sportovní výkon výsledky znamenají a co odhalují (Cook, 2003).

2.1.1 Pohybové programy

„Motor program“ v českém překladu motorický, či pohybový program, lze definovat jako proces ukládání informací o provedeném pohybu do mozku. Využití tohoto programu má za následek to, že při opakovaném provedení pohybu se naše tělo již tento pohyb nemusí znovu učit (Cook, 2003; Krištofič, 2006; Kračmar et al., 2016). Tento program celému tělu pomáhá šetřit energii a zbytečně nezatěžuje úložný prostor mozku. Celý tento program nám tedy napomáhá provést daný pohyb účinně v situacích, kdy je tělo vystaveno velkému psychickému nebo fyzickému stresu, což je důvod proč by se každý vrcholový sportovec měl snažit tento program rozvíjet. Pohyb ovšem musí být prvotně naučen zcela správně, neboť jestli při prvním provedení pohybu nastane nepřesnost, dojde k jejímu uložení a neustálému opakování. Opravdový mistr pohybu vzniká jen dokonalou praxí, ale praxe nedělá dokonalého jedince. Vysoká výkonnost sportovce je založena na kvalitních pohybových základech, z čehož lze vydedukovat, že čím lepší jsou pohybové základy, tím lepší je budoucí výkonnost (Cook, 2003; Kristofič, 2006). Sám Kristofič (2006) poté přidal k pohybovému vzoru i pojem pohybový stereotyp. Dle Kristofiče vzniká pohybový stereotyp neustálým opakováním pohybu, tudíž je formován postupným procesem učení a není vrozený, ale spolu s pohybovým vzorem je nedílnou součástí procesu pohybového učení. Pojem pohybový stereotyp nám Kristofič názorně vysvětlil na příkladu chůze. Chůze je nepochybně pohybovým vzorem, ale každý jedinec má její pohybový stereotyp jiný, neboť každý vytáčí špičky jinak, někteří jedinci zapojují více či méně svalů. Důležité je si ale uvědomit, že tento individuální pohybový stereotyp vznikl na základě učení, jak se daní jedinci naučili chodit a jak tento typ chůze neustále opakovali. Pohybové stereotypy mohou být ovlivněny různými faktory, mezi které se především řadí genetická dispozice, kvalita a rozmanitost pohybové výchovy a velké množství vnějších vlivů. Přirozené lidské činnosti

jako jsou například běh, poskoky, nebo výše zmíněná chůze, charakterizuje Kristofič (2006) jako základní pohybové stereotypy. Rozdíly mezi pohybovým vzorem a pohybovým stereotypem se zabývá i Kolář, který popisuje pohybové vzory jako vrozenou reakci centrálního nervového systému na exaktně dané podněty. Pohybové stereotypy vrozené nejsou, ale vznikají na základě motorického učení a jedná se o soustavu složenou z podmíněných a nepodmíněných reflexů. Lze tedy tvrdit, že stabilizující složkou v rámci pohybu jsou pohybové vzory, zatímco labilní složku tvoří pohybové stereotypy, které jsou měnivé a podmiňují výkonnou individualitu jedince (Kolář, 2009).

Jsou nám známy dva typy motorických programů, jedná se o obecné (základní) a specifické, které se zaměřují na konkrétní činnosti. Do obecného systému řadíme informace typu: pocit ve dřepu, pocit ve výpadu, rovnováha, těžiště těla, krok chodecký i běžecký, limit otočení se doprava, doleva a maximální dosah. Celý tento systém lze definovat jako vztažnou soustavu lidského pohybu a celý tento proces se začíná poprvé používat již při prvních pohybech dítěte. Právě první pohyby dítěte, nebo i samotná chůze je většinou u dětí rozvinutá před prvním náznakem verbální komunikace, ale i před schopností pozorovat, která později pomáhá dítěti napodobovat složitější pohyb. Z tohoto poznatku lze jednoduše vydedukovat, že dítě se chodit nenaučí verbální komunikací, nebo pozorováním, ale jen vlastním cítěním. Tuto informaci považuje Cook za klíčovou a nabádá proto trenéry, či jejich asistenty, aby místo ukázek a slov při učení nového pohybového vzoru, dali svým svěřencům možnost jej pocítit (prožít). Díky pocítění pohybu je sportovec schopný plného uvědomění si svého těla, protože dochází k zapojení proprioreceptorů. Prvotní pokus o naučení pohybu, pokud je to možné, by vždy měl být založen na hýbání se, na představách pohybu a na cítění pohybu. Až k jeho následnému zdokonalení by měla posloužit verbální komunikace a pozorování. V jeho přístupu je vždy nejdůležitější mít bezchybně naučené a prožité základní pohybové vzory a až poté se zaměřit na trénink síly, vytrvalosti a rychlosti. Je proto mylné si myslet, že tvrdší trénink sportovce přinese růst jeho výkonnosti (Cook, 2003; Cook et al. 2010). Tito autoři dále tvrdí, že každý sportovec, než začne rozvíjet svou výkonnost, by se měl zaměřit na své základní pohybové vzory. Konkrétně na to, zda je schopen je vykonat správně a co nejdokonaleji, neboť i malý nedostatek v základním pohybovém vzoru může vést k limitaci sportovce během tréninku. Což v konečném důsledku může znamenat vytvoření tělesné nerovnováhy či funkční poruchy těla. K tomuto tvrzení se přidává i Contreas, dle něj je chybné u vrcholového sportovce posilovat jednotlivé svaly izolovaně, naopak rozvoj síly by

se měl provádět v konkrétních pohybových vzorech, které jsou využívány v disciplíně konkrétního sportovce (Contreas, 2014).

V dnešním světě sportovního tréninku je zažitý fenomén, že každá tréninková jednotka je zaměřena na konkrétní dovednosti např. na posilování, na rychlost reakce, na vytrvalost, na techniku atd., což je dle Cooka (2003) a Cooka et al. (2010) velmi špatné, neboť během soutěžního výkonu musí sportovec všechny tyto dovednosti spojit, což může být pro mozek velmi složité. Dnes již víme, že tělo není jen prostředkem k pohybu, ale je velmi citlivé na přijímání informací z vnějšího prostředí a umožňuje jemné nastavení při příjmu konkrétní informace. Tyto informace, ale mohou být velmi jednoduše zkreslené díky neoptimálnímu fungování těla, proto jsou poté zkreslené i automatické reakce, které často mohou zvyšovat únavu, vystavovat tělo zbytečnému stresu a v neposlední řadě mohou vést i k bolesti při výkonu. Mezi věci, které mohou za neoptimální fungování těla můžeme řadit například napjaté či slabé svaly, nebo nestabilní či tuhé klouby. Velmi důležité je pak uvědomit si a porozumět tomu, jak tělo pracuje a funguje během tréninku (pohybu). Klíčové je své tělo znát a individuálně se naučit, jak nejlépe a nejučinněji trénovat (Cook, 2003).

2.1.2 Identifikace slabých míst

Stěžejní pro každého sportovce by mělo být nalezení jeho slabých míst a pokus o jejich odstranění. Bohužel se ale většina sportovců zaměřuje jen na své silné stránky, na kterých staví svůj sportovní výkon a slabé stránky přehlíží. K nalezení slabých míst sportovce by ve většině případů mělo posloužit objektivní hodnocení jeho neúspěchu, během kterého se slabá místa objeví, což umožní sportovci se na ně konkrétně zaměřit a překonat je. Ke špatnému odhalení slabých míst naopak pravděpodobně napomáhá fakt, že sportovci a jejich trenéři slabá místa špatně chápou, a tím pádem si je nedokážou správně vysvětlit. To vede v jejich sportovní přípravě k výskytu velkého množství problémů, například ke zranění, či ztrátě motivace. Každé viditelné zranění, ke kterému došlo buď srážkou, nebo špatným dopadem, si dokáže každý jednoduše vysvětlit, ale bolesti, které přichází samovolně, pozvolně, bez vnějšího, nebo viditelného zavinění je daleko těžší pochopit. Tyto bolesti jsou ve většině případů důsledkem opakovaných mikrotraumatizací, které se dějí hluboko v těle. K tomuto procesu dochází díky přílišnému namáhání těla, ať už špatnou biomechanikou pohybu, nebo neadekvátně zvolenou intenzitou tréninku. Díky špatné biomechanice pohybu dochází ke kompenzaci chybných pohybových stereotypů, což vede k patologické koordinaci svalů, suboptimálnímu postavení kloubů a špatnému držení těla. Jedná se o velmi drobné odchylky, které jsou normálně jen velmi těžko viditelné pouhým okem a ve většině

případů se neprojevují ani bolestí při výkonu. Sportovec, krom únavy, nepocítuje žádné projevy, tudíž si vůbec není vědom svých nedostatků, což je v konečném důsledku největší problém (Cook, 2003). Vlivem chybných pohybových stereotypů dochází k významné poruše posturální funkce, která může být doprovázena bolestivostí přetížených segmentů. Důsledkem je pak výrazné snížení sportovního výkonu a v nejhorších případech i konec sportovní kariéry (Bursová, 2005). Přetrénování jedince může vzniknout i během vhodně zvoleného tréninkového programu. Toto přetrénování vzniká přílišnou intenzitou tréninkových jednotek a není tedy důsledkem špatných pohybových stereotypů jedince. Pro každého sportovce, nebo jeho trenéra je tedy velmi důležité se při odhalování problému zamyslet, jestli způsobené mikrotrauma má původ v nesprávných pohybových stereotypu, nebo je jen důsledkem přetrénování. Pojem slabé místo je velmi komplexní skupinou, která zahrnuje jakékoliv fyzické omezení, které se týká svalové slabosti, nedostačující flexibility, vadné koordinaci, špatné vytrvalosti atd. Pro sportovce je pak velmi důležité vybrat si jednu složku, kterou bude postupně zlepšovat, nikoliv začít zlepšovat všechny složky najednou. Bohužel vybrání jedné konkrétní složky, jednoho konkrétního cíle tréninku je kolikrát velmi složité. Programy na rozvoj síly, flexibility a vytrvalosti jsou v posledních letech velmi častým předmětem diskusí a jsou brány jako oddělené komponenty. Dnes již dobře víme, že všechny tyto dovednostní složky jsou vzájemně propojené a za sportovním výkonem stojí soubor všech těchto dovedností, proto nedává žádný smysl jejich oddělení v rámci tréninku. Testování slabých míst je rozděleno na několik částí. Začínáme testováním správnosti samotného pohybu, následuje test fyzické kondice, na který navazuje testování dovedností, ke kterému využíváme video záznamy, záznamy výkonu minulých, nynějších a pomoc trenéra. Základem pro dovednost je fyzická kondice a správnost pohybu, proto při testování Cook klade důraz zejména na tyto dva faktory. Pro efektivní trénink je stěžejní balanc, který nastává mezi silovou, vytrvalostní, rychlostní složkou a flexibilitou. Z testování vychází informace, kterých by se daný sportovec měl ve svém tréninkovém plánu držet. Jako příklad uvádí Cook sportovce, který chce zlepšit svou rychlost, ale není dostatečně flexibilní. Jelikož víme že flexibilita podmiňuje rychlostní schopnost, je nutné tomuto sportovci nejprve nastavit tréninkový plán na rozvoj flexibility a až později rozvíjet samotnou rychlost. Pakliže sportovec začne trénovat rychlost ihned, své zrychlení nezdokonalí, navíc mu hrozí zranění způsobené nedostatečnou mírou flexibility. Každý tréninkový plán by měl mít jasný cíl, a tím je naučení efektivního pohybu, který vede k ušetření energie sportovce, většímu celkovému uvolnění a v neposlední řadě umožní danému jedinci trénovat a soutěžit s menším fyzickým a psychickým stresem (Cook, 2003).

2.1.3 Analýza pohybu

Cook ve své knize zastává myšlenku, že jedinec, který nerozumí pohybu, nerozumí ani přírodě. Dále také klade důraz na poznání, že jakýkoliv vykonaný pohyb není výsledkem práce jen jednotlivých svalů, které nemají potřebu koordinovat s jinými, ale náš mozek vytváří souhry mezi jednotlivými svaly. Tyto souhry jsou potřebné k tíženému pohybu, neboť náš mozek se snaží na všechny pohyby pohlížet jako na pohybové vzory. Tuto myšlenku lze v moderní vědě podložit, protože je dokázané, že jednotlivá aktivita svalů je nedůležitá, proto ji mozek vůbec nevykazuje (Cook, 2003). Kristofič vychází z podobné myšlenky, kdy uvádí, že vykonávaný pohyb se odehrává v úrovni tělesných segmentů a dle něj má pohyb komplexní charakter, tudíž k němu nepotřebujeme vnímat aktivitu vybraných svalů. K pohybovému projevu je zapotřebí velké množství aferentních vstupů, jejichž kvalita a intenzita je velmi osobitá, to z pohybového projevu dělá velmi složitý proces (Kristofič, 2006). Pro odlišné pohybové vzory se může přizpůsobovat jeden motorický program, za užití změn v parametrech jako jsou síla, načasování a volba vykonávajícího orgánu, jedná se o teorii generalizovaných motorických programů a vysvětlují Schmidt a Lee (2011). Proto jsou faktory jako čas, amplituda a volba vykonávajícího orgánu klíčové pro různé variace pohybu. Právě použitím generalizovaného motorického programu lze naučit kohokoliv ekonomického pohybu díky pozměnění jeho již zažitých pohybových stereotypů. Kvalita provedeného pohybu by vždy měla být hodnocena přednostně v rámci hodnocení pohybového stereotypu. V rámci hodnocení pohybového projevu se nadužívá termín, že pohyb byl proveden nefyziologicky. Čápová k vysvětlení fyziologického pohybu užívá pojem bazální podprogramy. Bazální podprogramy se objevují v rámci individuálního lokomotorického projevu jedince, jsou geneticky předurčené a do složitějších pohybových programů vstupují jako malé koordinační celky. Člověk, který má pohyb fyziologičtější, má tím pádem i více bazálních podprogramů, které napomáhají jeho pohybovém projevu (Čápová, 2008).

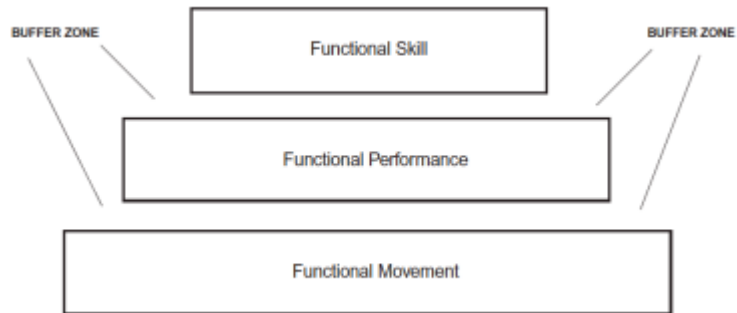
Mezi klíčové vlastnosti v tréninku, a samotném sportu, zaručující úspěch, bezesporu patří rychlost, koordinace, síla, vytrvalost a agility. Dle Cooka (2003) by si každý sportovec měl uvědomit, že cílem tréninku by vždy mělo být zlepšení toho, jak se tělo dokáže pohybovat a ne to, jak tělo vypadá. Cook (2003) a Contreas (2014) proto zastávají myšlenku, že každý trénink by měl být jednoznačně zaměřen na pohybové vzory, ne na jednotlivé svaly. Díky využití pohybových vzorů v tréninku samozřejmě dochází i k vývoji a posílení jednotlivých svalů, tudíž bývá pravidlem, že na konci tréninkového plánu vypadá sportovec

jako kulturista. Vzhled neboli forma svalu je jen vedlejší produkt, daleko důležitější roli má jeho funkce, proto by v každém tréninku právě na funkci svalu měl být kladen důraz. Mozek si samozřejmě nemusí pamatovat tisíce pohybů a činností, ale díky podobnosti velkého množství pohybových vzorů v různých pohybech, sportovních disciplínách, ale i běžných činnostech, dochází k překrývání či propojení stejných nebo podobných pohybových vzorů. Díky této funkci dochází k velkému ušetření místa v mozku, což umožňuje daleko větší prostor pro učení se nových pohybů, pro získání informací o novém pohybu a zejména prostor pro zdokonalení techniky starých či nových pohybových vzorů (Cook, 2003).

2.1.4 Pyramida výkonu dle Cooka

Cook vytvořil pyramidu výkonu, která nám jednoznačně pomáhá k pochopení lidského pohybu a poskytuje nám i mentální obraz jedince. V každé pyramidě odlišujeme tři etáže, velikost každé etáže je dána tím, jak se jeden pohyb opírá o ten druhý. Jak již název pyramida značí, je velmi důležité, aby báze byla nejširší, a naopak vrchol nejúžší ze všech etáží. Samotná schopnost pohybu přes pohybové vzory, pohyblivost a stabilita čili úplný základ pohybu, formují první etáž pyramidy. Díky vyhodnocení účinnosti jedné stanovené schopnosti pohybu získáváme druhou etáž. Kupříkladu síla se v této etáži nikdy nehodnotí jako specifická, ale vždy jako obecná. V těchto prvních dvou etážích je z tréninkového hlediska velmi důležité porovnávat jedince v různých sportech, protože jsou tréninkové systémy v každém sportu odlišné. Jedinci tedy dostávají možnost učit se sami od sebe a obohacovat jeden druhého o nové pohybové vzory. Baterie testů, hodnotící například i post hráče v rámci kolektivního sportu nebo schopnost jedince vykonávat konkrétní pohybovou činnost, tvoří vrchní, třetí etáž pyramidy, ve které tedy dochází k hodnocení specifických dovedností. Cook k nim přidává i specifické testy pro daný sport a zaměřuje se i na soutěžní statistiky. Díky tvaru vzniklé pyramidy vzniká hodnocení a rozčlenění pyramid na čtyři základní (Cook, 2003):

- Optimum performance pyramid = Optimální pyramida výkonu
- Overpowered performance pyramid = Naddimenzovaná pyramida výkonu
- Underpowered performance pyramid = Poddimenzovaná pyramida výkonu
- Underskilled performance pyramid = Pyramida výkonu s poddimenzovanou dovedností úrovní

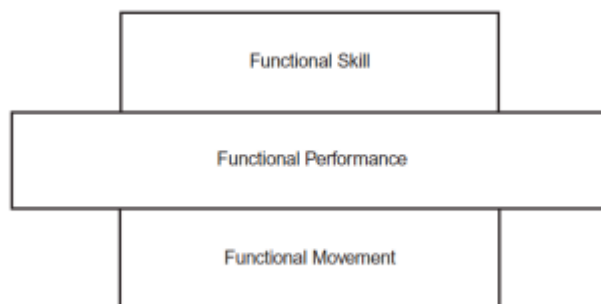


Obrázek 13: Optimální pyramida výkonu¹³

Zdroj: Cook, Burton, Fields, 2010

Jedinec, který má plný rozsah pohybu, optimální funkční pohyb, který má plně pod kontrolou a má ideální rozložení energie při pohybu, je typický pro optimální pyramidu výkonu (Obrázek 13). V rámci třetí etáže této pyramidy splňuje daný jedinec průměrné, ale dostačující množství specifických dovedností, které potřebuje k vykonávání konkrétního sportu. V rámci takzvané nárazníkové zóny, dochází k rozšíření základny pro druhou a třetí etáž, což vede k snížení rizika potenciálního zranění. K ohrožení výkonu konkrétního jedince skrze velké množství tréninkových jednotek bez možnosti adekvátní regenerace, dochází v případě, že nárazníková zóna chybí, nebo je snížena, což znamená i sníženou účinnost tréninku. Balanc mezi pohybovými vzory, pohybovou výkonností a pohybovými dovednostmi definuje optimální pyramidu výkonu. Samozřejmě může dojít ke zlepšení výše zmíněných atributů, avšak pouze za předpokladu, že rovnováha mezi nimi zůstává neporušena (Cook, 2003; Cook, et al., 2010).

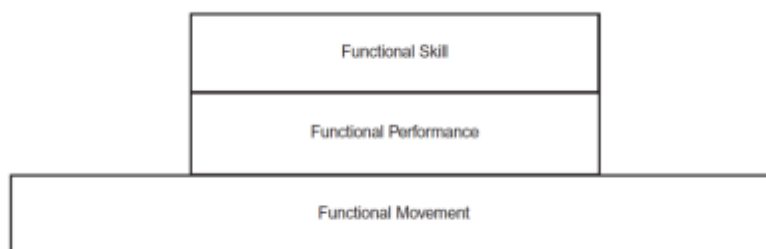
¹³ Legenda k obrázkům: Functional movement = funkční pohyb, Functional performance = funkční výkon, Functional skill = funkční dovednosti, Buffer zone = vyrovnávací zóna



Obrázek 14: Naddimenzovaná pyramida výkonu

Zdroj: Cook, Burton, Fields, 2010

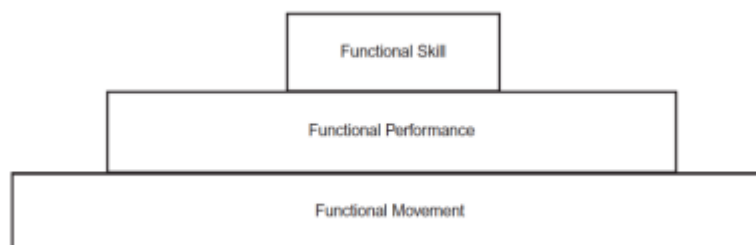
Špatná flexibilita a stabilita ve vybraných pohybových vzorech, ale jinak volný pohyb v jednoduchých a základních polohách, takové vlastnosti má jedinec, který je typický pro naddimenzovanou pyramidu výkonu (Obrázek 14). Díky dosažení suboptimálního funkčního skóre, dochází k výraznému zmenšení první etáže, což vytváří typický vzhled naddimenzované pyramidy výkonu. Daný jedinec je schopný vysoké výkonnosti, ale jen s funkčními nedostatky a omezeními v pohybu. Díky tomu je u takových jedinců daleko větší pravděpodobnost zranění. Tu lze eliminovat tím, že se daný sportovec začne zaměřovat na zlepšení základních pohybových vzorů a na odbourání špatných návyků. Současně by se měl pokusit udržet si svoji vysokou výkonnost, čímž kromě eliminace rizika zranění dosáhne i k rozšíření základny svých pohybů. Každý jedinec by po navrácení se k těmto základům měl dospět k závěru, že právě trénink základních pohybových vzorů jej posouvá ve výkonnosti, a to i přesto, že vždy není vidět zlepšení hned. Tělo jedinců patřících do tohoto typu pyramidy potřebuje pravidelné protahování a masáže, neboť je pro ně nezbytné věnovat velké množství času regeneraci. Velmi důležité je kvalitní a delší rozcvičení před jakoukoliv pohybovou aktivitou (Cook, 2003; Cook, et al., 2010). Zaměření se na rozsah pohybu v rámci silového tréninku, namísto váhy je stěžejní pro posun výkonnosti těchto sportovců (Cook, 2003).



Obrázek 15: Poddimenzovaná pyramida výkonu

Zdroj: Cook, Burton, Fields, 2010

Jedinec, který má pestrou škálu základních pohybů a optimálně provádí pohybové vzory, ale s nízkou výkonností je typický pro poddimenzovanou pyramidu výkonu (Obrázek 15). Tento jedinec navíc disponuje i odpovídajícími specifickými dovednostmi, které potřebuje k vykonávání daného sportu. Tomuto jedinci chybí „hrubá sportovní výkonnost“, a to i přesto, že má velké množství pohybových vzorů, které jsou dostatečné k vykonání několika sportovních dovedností, úkolů, ale i činností. Trénink takových jedinců je velmi složitý, neboť se pokoušíme zaměřit na efektivitu a výkon, aniž bychom negativně ovlivnily jeho pohybové vzory. Navíc v rámci tréninku, které se zaměřují na agilitu, sílu a rychlost nesmíme porušit specifické dovednosti, kterými daný sportovec disponuje. Pozitivní vliv na takové jedince může mít trénink s kolegou, který ho bude motivovat a zároveň je schopen i zkontrolovat správnou techniku provedení jednotlivých cviků (Cook,2003; Cook, et al., 2010).



Obrázek 16: Pyramida výkonu s poddimenzovanou dovednostní úrovní

Zdroj: Cook, Burton, Fields, 2010

Jedinec, který má podprůměrné množství specifických dovedností, ale naopak má optimální funkční pohyb i výkonnost je typický pro pyramidu výkonu s poddimenzovanou dovednostní úrovní (Obrázek 16). Tito jedinci zpravidla dosahují horších výsledků v rámci sportovních výkonů než jejich soupeři, a to i přesto, že oproti svým soupeřům jsou na daleko vyšší úrovni. Pro takové jedince je klíčové, aby došlo k tréninku techniky za účelem zisku většího povědomí o využívaných pohybech nebo za účelem zlepšení samotné mechaniky pohybu. Dalším faktorem, který pomůže tomuto sportovci se zlepšit je retrospektivní přezkoumání sportovních výkonů, ať už dobrých, či špatných, které vede k zjištění, které dovednosti jsou nedostatečné a pomůže zjistit i příčiny, proč jsou jeho výkony takové, jaké jsou. Není výjimkou, že tyto sportovce svazuje úzkost, proto je velmi vhodné, aby začali pracovat se sportovním psychologem, který je seznámí s různými psychologickými metodami¹⁴. Klíčem ke zlepšení těchto sportovců je mimo výše zmíněné rady, i konzistentní a metodický nácvik (Cook, 2003; Cook, et al., 2010).

Je důležité si uvědomit, že pyramida výkonu je u každého sportovce velmi dynamická a může se měnit například během tréninkového cyklu, nebo i v rámci soutěže. Samozřejmě existují sportovci, u kterých pyramida zůstává stále stejná. Jedním z hlavních cílů těchto pyramid je odhalení nedostatků, na které testovaný jedinec musí klást největší důraz v rámci jeho přípravy. Díky možnosti přetestování daného jedince můžeme posoudit, zda došlo ke zlepšení některých jeho nedostatků a zda jsme tréninkový program zvolili správně. Díky pyramidě dokážeme obhájit myšlenku, že nelze dosáhnout stejné výkonnosti a výsledků u dvou odlišných sportovců za pomoci stejného tréninkového plánu. Pyramida napomáhá kontrolovat sportovce v rámci sportovní přípravy a nabízí nám jednoduchou možnost, jak udržet rovnováhu těla pod dohledem (Cook, 2003; Cook et al., 2010).

¹⁴ Například sebepoznání, vnitřní řeč, relaxace, koncentrace pozornosti a další.

3 LEDNÍ HOKEJ

Jako každý jiný sport se i hokej neustále vyvíjí. K jeho vývoji v nedávné době velmi pomohla i změna pravidel a jejich výklad, hra je teď ještě rychlejší a otevřenější. Vývoj ledního hokeje se netýká jen nejvyšších lig a mezinárodní scény, ale i juniorských soutěží a samotné školy bruslení (Terry, Goodman, 2020).

I přes to, že se hokej neustále zrychluje a je stále více fyzicky náročný, jeden faktor je neměnný, hokejové sezóny jsou velmi dlouhé a vyčerpávající, a to na všech úrovních. Čistě jen sezóna profesionálních hráčů trvá často i devět měsíců, do kterých ovšem nepočítáme předsezónní přípravu. Během těchto devíti měsíců jsou hokejisté schopni odehrát přes sto hokejových utkání. U mladých sportovců je více využíván turnajový způsob soutěže, takže během jednoho dne odehrají více klání. Turnaje obvykle trvají od dvou do čtyř dnů. Během sezóny každý hokejista neustále rozvíjí své dovednosti díky tréninkům na ledě i mimo led. Čím lepší má hokejista kombinaci pohybových schopností, inteligence a vytrvalosti, tím lepším je hráčem (Terry, Goodman, 2020).

Současně s vývojem samotné hry dochází k vývoji hokejové výstroje, ale i samotných hráčů. Mimo dokonale promyšlené tréninkové plány, se v dnešní době hokejista musí zaměřit i na zdravé stravování a řadu dalších forem příprav¹⁵. A právě díky tomuto vývoji se hokejista dokáže na sezónu připravit individuálně, v rámci svých potřeb, a od prvního dne začátku sezóny je schopný předvádět stoprocentní výkony na ledě i mimo něj (Terry, Goodman, 2020).

3.1 Problematika poranění v ledním hokeji

Hokej je velmi kontaktní sport, který se hraje ve vysokých rychlostech v uzavřeném prostoru. Díky těmto faktorům je jasné, že je zde vyšší riziko zranění oproti jiným sportům (Feeley, 2016). Terry a Goodman (2020) píšou, že vzhledem k podmínkám, za kterých se hokej hraje je až překvapující, že ke zraněním nedochází častěji. Na základě studie, kterou vypracovali Todd a Schmidt (2016) vyplývá, že daleko více poranění (až 80 %) pochází z přímého kontaktu s hokejkou, bruslí, pukem nebo protihráčem, naopak méně zranění si hráč způsobí sám. V těchto případech se většinou jedná o svalová poranění. Mezi nejběžnější poranění řadí Todd a Schmidt tyto zranění: tržné rány v obličeji a krku, otřes mozku, poranění kolenního či ramenního kloubu. Dle Terryho a Goodmana (2020) se k těmto

¹⁵ Například spánkovou hygienu, suplementaci, psychologickou přípravu atd.

zraněním přidávají ještě zlomeniny HKK a DKK, v rámci kolenního kloubu zmiňují přetržení vnitřního postranního vazy, předního zkříženého vazy nebo poranění menisků. V rámci ramenního kloubu hovoří o vymknutí ramene nebo poškození acromioclaviculárního kloubu. Dále pak zmiňují i chronické poranění, které sebou lední hokej přináší. Do této kategorie zařazují tržné rány v oblasti horního rtu, poranění zápěstí, konkrétně pak poranění scapholunárního vazy a triangulárního vazivově-chrupavčitého komplexu. V rámci ramenního kloubu hovoří o natržení či podráždění rotátorové manžety. V oblasti kolenního kloubu se nejčastěji jedná o chronické poranění menisků, dále pak zmiňují atletickou pubalgii, neboli bolest v oblasti stydké kosti (= „hokejová kýla“) a v neposlední řadě poranění kyčelního kloubu, konkrétně jeho chrupavčitého lemu. Pilný se domnívá, že velké množství chronických poranění u sportovců je způsobeno nedostatečnou regenerací a ignorováním příznaků únavy. Když dochází k unavení organismu, začíná se sportovcům zhoršovat kromě koordinace pohybů i předvídatelnost možného vzniku úrazu (Pilný, 2018).

Rehabilitace akutních či chronických poranění by se jednoznačně měla svěřit do rukou profesionálního týmu, složeného z fyzioterapeutů, kondičních trenérů a zdravotníků, jejichž cílem by mělo být vytvoření rehabilitačního plánu, který povede k úspěšnému návratu jedince mezi mantinely a zároveň se bude věnovat prevenci budoucích úrazů (Terry, Goodman, 2020).

Prakticky v každém sportu, nejen v hokeji, je klíčový přechod mezi juniorskými a seniorskými kategoriemi, neboť se rapidně zvýší fyzický i psychický tlak na výkony a schopnosti jedince. Jelikož adaptace jedince na tento tlak není ihned, dochází právě v tomto věku nejčastěji k poranění, tuto teorii podkládá i Morrissey (2020), který sepsal odborný článek věnující se poraněním v ledním hokeji.

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této BP je přiblížení možnosti využití metody FMS ve fyzioterapii, v rámci sportovní přípravy a prevenci zranění. Konkrétně pak využití této metody pro zhodnocení kvality pohybových vzorů u hokejistů a fotbalistů juniorské kategorie. Ke splnění cíle této bakalářské práce byla skupina hokejistů a fotbalistů z již zmíněné kategorie podrobena krátkému testování pomocí dvou záměrně vybraných testů z metody FMS.

4.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je za pomoci metody FMS porovnat rozdíl v mobilitě a stabilitě ramenního kloubu mezi hráči ledního hokeje a fotbalu. Konkrétně mezi hráči ledního hokeje s úrazem ramenního pletence a bez úrazu ramenního pletence a mezi hráči ledního hokeje bez předešlého poranění ramenního pletence a hráči fotbalu.

4.2 Dílčí cíle

1. Nalezení relevantních literárních zdrojů, tištěných publikací, ale i výzkumných článků a studií.
2. Prostudování dané problematiky.
3. Rozřazení zdrojů do jednotlivých kategorií: Functional Movement Screen, přístup k pohybu a sportovnímu tréninku dle Graye Cooka a lední hokej.
4. Vytvoření dotazníku se zaměřením na anamnestická data probandů.
5. Výběr dvou testů FMS pro krátkodobé testování mobility ramenního kloubu.
6. Provedení testování a zároveň vyplnění dotazníku.
7. Zpracování a vyhodnocení výsledků.
8. Formulace závěrů a možné doporučení pro praxi.

5 HYPOTÉZY

H1: Předpokládám, že hráči ledního hokeje s předešlým poraněním ramenního pletence budou mít horší mobilitu ramenního kloubu než hráči ledního hokeje bez předešlého poranění ramenního pletence.

H2: Předpokládám, že lepší mobilita a stabilita ramenního kloubu bude u hráčů ledního hokeje s poraněním ramenního pletence a podstoupenou rehabilitací, než u hráčů ledního hokeje s poraněním ramenního pletence a bez podstoupené rehabilitace.

H3: Předpokládám, že hráči ledního hokeje bez poranění ramenního pletence budou mít horší mobilitu i stabilitu ramenního kloubu než hráči fotbalu.

H4: Předpokládám, že alespoň 50 % všech probandů dosáhne ve všech testech na skóre 3.

H5: Předpokládám, že alespoň jeden proband bude hodnocen skóre 0 díky bolesti vyskytující se v clearing exam jednoho z vybraných testů.

6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor se skládal z dvaceti hráčů ledního hokeje. Deset z nich dříve prodělalo zranění ramenního pletence, zbylých deset nikoliv. Součástí výzkumného souboru bylo i deset hráčů fotbalu bez předešlého poranění ramenního pletence. Věkové rozmezí všech třiceti probandů bylo od 18 do 21 let, všichni tedy spadali do juniorské kategorie obou sportů. Všichni probandi byli ze stejného klubu v rámci svého sportu, tudíž měli naprosto stejné vyčerpání. Hokejisté byli z klubu HC Škoda Plzeň a fotbalisté z FC Viktoria Plzeň. Mezi hlavní výběrová kritéria patřil věk, post (všech třicet probandů jsou hráči z pole, není mezi nimi ani jeden brankář) a posledním kritériem bylo předešlé poranění ramenního pletence u deseti hráčů ledního hokeje. Základní charakteristika výzkumného souboru byla zapsána do tabulky (Příloha 1). V tabulce (Tabulka 1) je uvedena popisná statistika výzkumného souboru. Z této tabulky můžeme vidět, že průměrný věk probandů byl 18,8 ($\pm 0,9$) let. Nejmladšímu testovanému probandovi bylo 18 let a nejstaršímu 21 let. Průměrná výška probandů činila 181,5 ($\pm 6,1$) cm, kdy nejmenší proband měřil 171 cm a nejvyšší 193 cm. Průměrná hmotnost poté činila 77,7 ($\pm 6,4$) kg, nejmenší uvedená váha probanda byla 66 kg a nejvyšší 91 kg

Sledovaná hodnota	Jednotky	Aritmetický průměr	MIN	MAX	Směrodatná odchylka
Věk	Rok	18,8	18	21	0,9
Tělesná výška	Cm	181,5	171	193	6,1
Tělesná hmotnost	Kg	77,7	66	91	6,4

Tabulka 1: Popisná charakteristika výzkumného souboru ($n=30$).

Zdroj: Vlastní

7 METODIKA PRÁCE

Praktická část BP vychází z pochopení a prostudování problematiky metody FMS z dostupných literárních zdrojů. Zejména nastudování hodnotících kritérií a správnosti provedení dvou vybraných testů z metody FMS. Dále vytvoření dotazníku s otázkami zaměřujícími se na anamnestická data všech probandů (Příloha 2). Před zahájením krátkého testování byly stanoveny hypotézy a cíle této práce. Testování se konalo v prosinci 2021, konkrétně šlo o dny pondělí 6. a pondělí 13. prosince. Datумы byly takto zvoleny schválně, aby se obě testované skupiny nacházely ve stejné fázi týdenního tréninkového cyklu. Měření probíhalo v prostorách zimního stadionu v Plzni a v tréninkovém centru FC Viktoria Plzeň také v Plzni. Před samotným testováním každý proband vyplnil spolu s dotazníkem i informovaný souhlas (Příloha 3). Po vyplnění těchto dvou dokumentů následovalo samotné testování, kdy každý proband provedl oba testy třikrát a do výsledkového archu (Příloha 4) byl vždy zaznamenán nejlepší výsledek. Mimo výsledkový arch byly pořízeny i fotografie probandů při jednotlivých testech. Tyto fotografie sloužily jako pomoc při analýze testování a vypracování výsledků. Informovaný souhlas, vyplněné dotazníky a pořízená fotodokumentace jsou uloženy u autora.

Mezi dva vybrané testy patřil test mobility pletence ramenního (ang. shoulder mobility test) a test stability trupu (ang. trunk stability push up test). Tyto dva testy byly vybrány za účelem splnění cílů BP, neboť jsou nejlepšími testy na izolované testování mobility a stability ramenního kloubu ze všech sedmi dostupných testů.

Mobilita pletence ramenního (v této BP dále označován jako FMS 1) hodnotí rozsah pohybu ramenního kloubu ve všech jeho rovinách. Sledujeme i správný rytmus mezi lopatkou a hrudním košem, hrudní páteří a hrudním košem spojené s pohybem HK v ramenním kloubu. Během celého pohybu by krční páteř a okolní svaly měly zůstat uvolněné. Hrudní páteř by před zahájením testování měla být v extenzi.

Celý test je prováděn ve stoji spojném. Před zahájením testování si naměříme vzdálenost mezi distálním zápěstím a konečkem nejdelšího prstu. Následuje plynulý pohyb obou HKK v ramenních kloubech, při kterém má proband obě ruce v pěst a palec je vložen uvnitř pěsti. Svrchní končetina se dostává do maximální abdukce, zevní rotace a od oblasti krční páteře se pohybuje směrem dolů. Spodní končetina se naopak dostává do extenze, addukce a vnitřní rotace a od oblasti bederní páteře se pohybuje směrem nahoru. V konečné poloze naměříme vzdálenost mezi dvěma nejbližšími body a určíme symetrický dosah.

Tento pohyb se provádí 3x na každou stranu. Důležité je, aby proband ruce přibližoval plynulým pohybem, při kmitání je pokus anulován. Skóre 3 uděluji v případě, že vzdálenost dvou nejbližších bodů není větší než délka dlaně probanda. Skóre 2 uděluji v případě, že vzdálenost dvou nejbližších bodů není větší než 1,5x délka dlaně probanda. Skóre 1 je uděleno při dokončeném pohybu, u kterého je vzdálenost dvou nejbližších bodů větší než 1,5x délka dlaně probanda. V rámci tohoto testu se provádí tzv. clearing exam, který může mít za následek hodnocení skórem 0. Clearing exam není sám o sobě bodovaný, ale když se při tomto pohybu objeví bolest, je celý test hodnocen skórem 0. Při clearing exam si jedinec položí dlaň jedné HK na rameno druhé HK a zvedá loket tak vysoko, jak může, ale dlaň je stále v kontaktu s druhým ramenním kloubem¹⁶.

Test stability trupu (v této BP dále označován jako FMS 2) hodnotí schopnost stabilizace páteře v přední a zadní rovině. Celý tento test je prováděn v uzavřeném kinematickém řetězci. Hodnotíme stabilitu trupu v sagitální rovině při symetrickém pohybu obou HK. Dále hodnotíme schopnost stability ramenního kloubu v uzavřeném kinematickém řetězci a jeho mobilitu. Tento test nehodnotí tělesnou sílu v horní části těla.

Počáteční poloha u tohoto testu je různá pro muže a ženy. Proband zaujme polohu v leže na břiše, jeho DKK jsou u sebe a na špičkách tak, že chodidla jsou kolmo k zemi, hlezenní klouby v neutrální poloze a kolenní klouby v plné extenzi. Pro skóre 3 jsou obě HKK položeny na šíři ramen, palce mužů jsou na úrovni čela, palce žen na úrovni brady. Proband poté vede plynulý pohyb do vzporu. Během tohoto pohybu by neměly být vidět žádné pohyby v páteři, či stranové asymetrie. Jeli pro testovaného probanda poloha moc náročná, dochází k posunu obou HKK do pozice pro skóre 2. V této poloze jsou palce mužů na úrovni brady a palce žen na úrovni klíční kosti. Pakliže proband není schopen ani v této poloze udělat pohyb správně, je hodnocen skórem 1. Při testování si musíme dávat pozor, aby nedocházelo k posunu dlaní dolů před zahájením pohybu a musíme se ujistit, že hrudník i břicho opouštějí podlahu současně. Součástí tohoto testu je také tzv. clearing exam, který může znamenat hodnocení skórem 0. Podobně jako u mobility pletence ramenního tento test sám o sobě bodován není, ale v případě bolesti při pohybu je celý test hodnocen skórem 0. Počáteční poloha u clearing exam je stejná jak pro muže, tak pro ženy. DK jsou ve stejné poloze jako při testu stability trupu, ale obě HKK se nachází u obou pohlaví v oblasti klíční

¹⁶ Obrázek s detailním vysvětlením poloh a hodnocením tohoto testu je uveden v příloze (Příloha 5).

kosti. Jedinec poté provádí extenzi loketních kloubů, ale pánev zůstává přilepená na podložce, tudíž dochází k extenzi páteře.¹⁷

7.1 Statistická analýza dat

Data získaná při testování byla uložena do souboru Microsoft Excel. V tomto souboru byly následně vytvořeny tabulky s naměřenými hodnotami, které byly doplněny o informace získané během dotazníkové šetření. Z těchto tabulek se dále prováděla statistická analýza výsledků.

Základem pro statistické rozhodování bylo stanovení nulové a alternativní hypotézy. Pomocí statistického testu se většinou pokoušíme nulovou hypotézu zamítnout. Nulová hypotéza často znamená, že mezi porovnávanými skupinami není „žádný rozdíl“. Alternativní hypotéza označuje situaci, kdy nulová hypotéza neplatí. Pro toto testování je nutné stanovit si tzv. hladinu významnosti α . Jedná se o pravděpodobnost, že zamítneme nulovou hypotézu přesto, že platí. Je logické, že se snažíme tuto hladinu nastavit co nejmenší. V této práci byla zvolena klasická hodnota $\alpha = 5\%$. K zamítání či nezamítání nulové hypotézy používáme tzv. p – hodnotu. P – hodnota nám označuje nejmenší možnou hladinu významnosti, při které ještě můžeme zamítnout nulovou hypotézu. Pokud je p – hodnota menší než námi zvolená hladina významnosti, zamítáme nulovou hypotézu. V rámci této práce byl pro výpočet p – hodnoty použit tzv. t -test. Konkrétně byl použit dvou výběrový, nepárový t -test. Tento test je dostupný přímo v programu Microsoft Excel a ihned nám stanoví p – hodnotu.

K vyobrazení mediánu, variability dat, rozmezí mediánu a případných odlehlých pozorování byl použit krabicový graf (dále boxplot).

K vyobrazení procentuálních zastoupení jednotlivých hodnot byl použit jednoduchý koláčový graf. K vyobrazení množství naměřených hodnot a k znázornění p – hodnot byl použit skupinový sloupcový graf.

¹⁷ Obrázek s detailním vysvětlením poloh a hodnocením tohoto testu je uveden v příloze (Příloha 6).

8 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Testování se zúčastnil výzkumný soubor, který byl tvořen dvaceti hráči ledního hokeje a deseti hráči fotbalu, všichni zúčastnění patřili svým věkem do juniorské kategorie. V tabulce (Tabulka 2) je uvedena popisná charakteristika výsledků obou testů FMS. U hodnot naměřených při samotném testování jsem u testu mobility ramenního pletence (FMS 1) zvlášť hodnotil pravou (P) a levou (L) HK. Průměrné skóre pro pravou HK bylo 2,4 ($\pm 0,8$), kdy nejmenší udělené skóre bylo 0 a nejvyšší 3. Pro levou HK bylo taktéž nejmenší udělené skóre 0 a nejvyšší 3, průměrná skóre poté činilo 2,3 ($\pm 0,9$). U testu stability trupu (FMS 2) probandi průměrně dosáhli na hodnotu skóre 2,4 ($\pm 0,7$), kdy nejmenší udělené skóre bylo 1 a nejvyšší 3.

Sledovaná hodnota	Jednotky	Aritmetický průměr	MIN	MAX	Směrodatná odchylka
FMS 1 (P)	Skóre	2,4	0	3	0,8
FMS 1 (L)	Skóre	2,3	0	3	0,9
FMS 2	Skóre	2,4	1	3	0,7

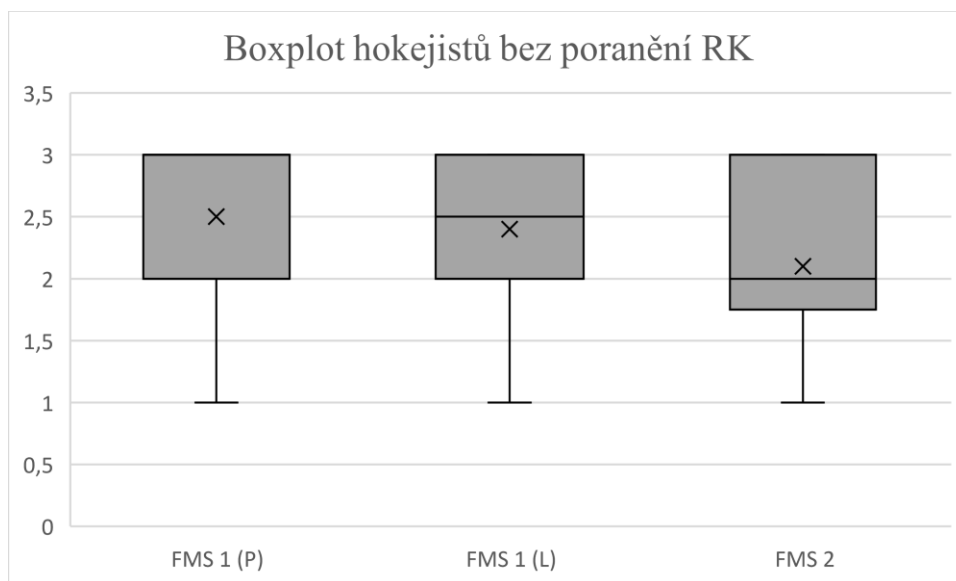
Tabulka 2: Popisná charakteristika výsledků testů FMS ($n=30$)

Zdroj: Vlastní

Testy byly vyhodnocovány dle kritérií metody FMS a dle zapsaných poznámek během měření. Případná kontrola probíhala pomocí pořízené fotodokumentace. Skóre bylo spolu s poznámkami zapsáno do již zmíněného výsledkového archu (Příloha 4). V tabulce (Příloha 7) je uveden stručný přehled naměřených hodnot u všech probandů v rámci obou testů a výsledek k nim přidruženým clearing exam testů. Dále se zde objevuje délka dlaně, která je stěžejní pro vyhodnocení testu mobility pletence ramenního. Délka dlaně byla měřena u všech probandů na dominantní HK, tudíž u 84 % probandů na pravé HK. U testu FMS 1 (P) a FMS 1 (L) je červeně zaznamenána HK, u které byla naměřena lepší hodnota, pakliže jsou červená obě čísla, naměřená hodnota byla stejná. Poslední údaj vyskytující se v této tabulce je informace o prodělání poranění ramenního pletence a informace o tom, zdali proband po úrazu podstoupil rehabilitaci. Tato tabulka posloužila jako základní tabulka pro tvorbu grafů a detailnějších statistik.

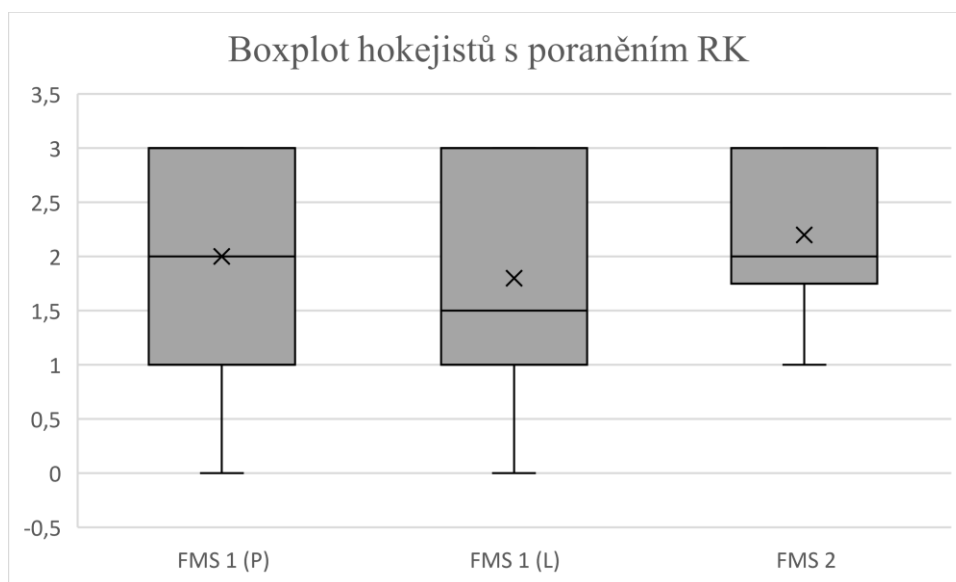
8.1 Výsledek k hypotéze 1

H1: Předpokládám, že hráči ledního hokeje s předešlým poraněním ramenního pletence budou mít horší mobilitu ramenního kloubu než hráči bez předešlého poranění ramenního pletence.



Graf 1: Boxplot hokejistů bez poranění RK

Zdroj: Vlastní

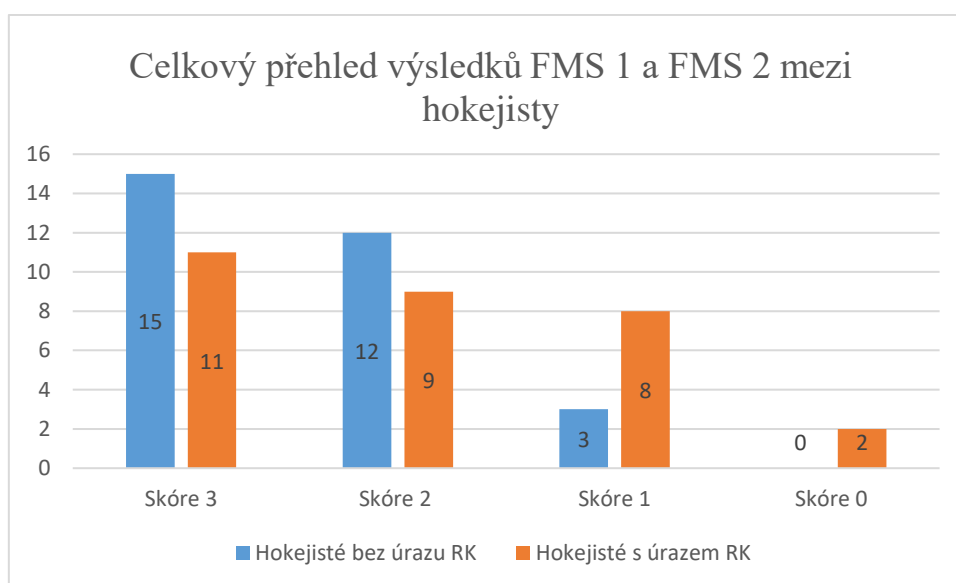


Graf 2: Boxplot hokejistů s poraněním HK

Zdroj: Vlastní

Na uvedených boxplotech (Graf 1; Graf 2) můžeme sledovat rozdíly ve výsledcích jednotlivých testů mezi hokejisty s poraněním a bez poranění ramenního plotence. Hodnota mediánu je v boxplotech zakreslena černým křížem a můžeme vidět, že v případě testů FMS 1 (P) a (L) je vyšší u hráčů bez předešlého poranění ramenního plotence. V případě testu FMS 2 je shodná u obou skupin. Čáry vycházející z krabicové části grafu označují rozptyl (variabilitu dat), ten je u testů FMS 1 (L) a (P) nižší u skupiny bez poranění ramenního plotence a shodný mezi oběma skupinami u testu FMS 2. Na grafech si můžeme všimnout, že rozmezí mediánu (krabicová část diagramu) je v případě testů FMS 1 (P) a (L) nižší u skupiny bez předešlého poranění ramenního plotence. V případě testu FMS 2 je rozmezí stejné.

Na grafu (Graf 3) můžeme vidět celkový přehled výsledků všech testů dohromady, tedy kolikrát bylo konkrétní skóre uděleno v obou testovaných skupinách.

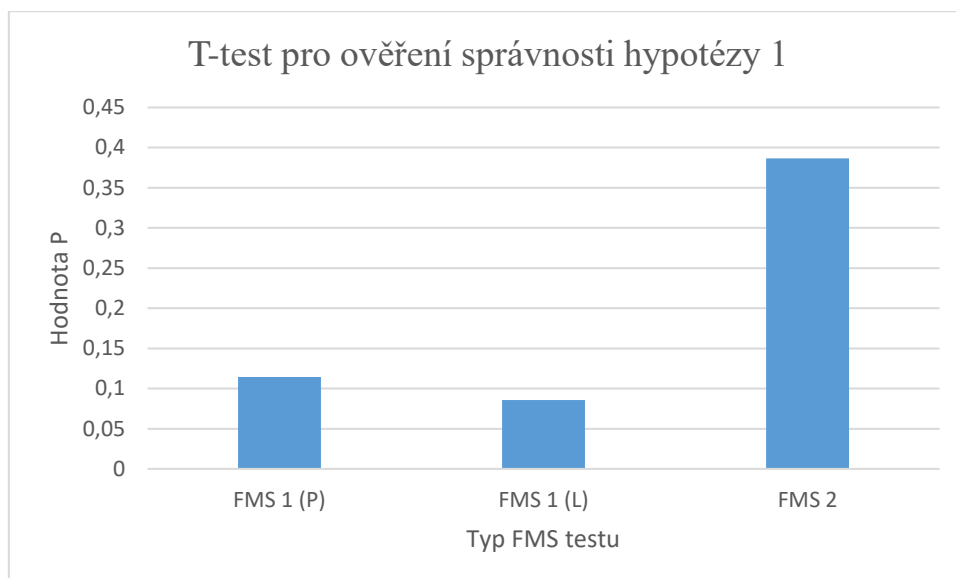


Graf 3: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi hokejisty

Zdroj: Vlastní

Na grafu (Graf 4) jsou uvedeny p – hodnoty po provedení takzvaného t-testu, kterým jsme testovali správnost hypotézy. Hladina významnosti byla nastavena na typickou hodnotu 5 %. Testovali jsme nulovou hypotézu, kde mobilita ramenního kloubu je stejná u obou skupin, proti alternativní hypotéze, že mezi skupinami existuje statisticky významný rozdíl. Z grafu je patrné, že pro zvolenou hladinu významnosti 5 %, tedy s 95% jistotou, nemůžeme alternativní hypotézu přijmout. Na grafu si můžeme všimnout, že v případě obou testů FMS

1 se p-hodnoty pohybují okolo 10 %. To znamená, že s přibližně 90 % jistotou mohou mezi skupinami v těchto testech existovat rozdíly.



Graf 4: T-test k ověření správnosti hypotézy 1

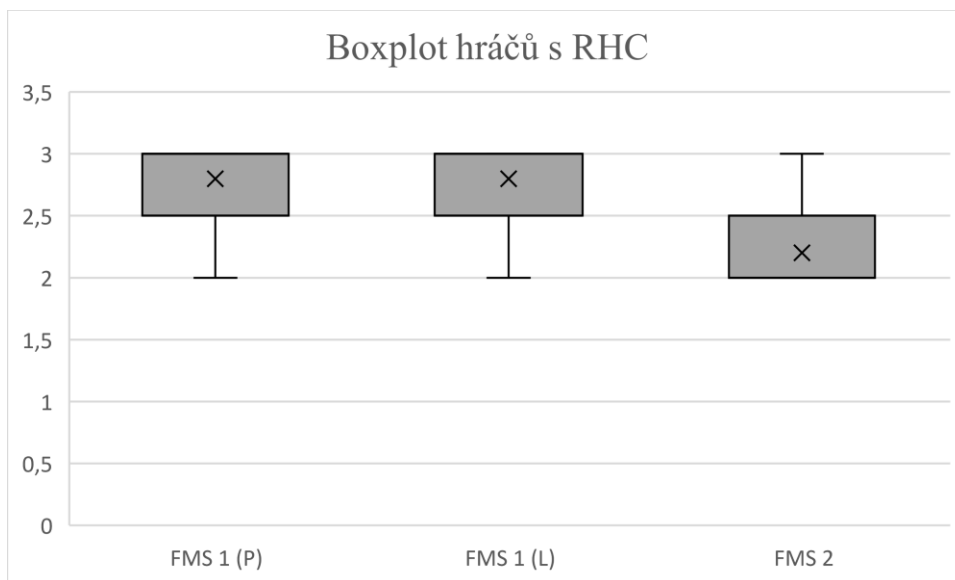
Zdroj: Vlastní

Hypotéza nebyla jednoznačně potvrzena.

8.2 Výsledek k hypotéze 2

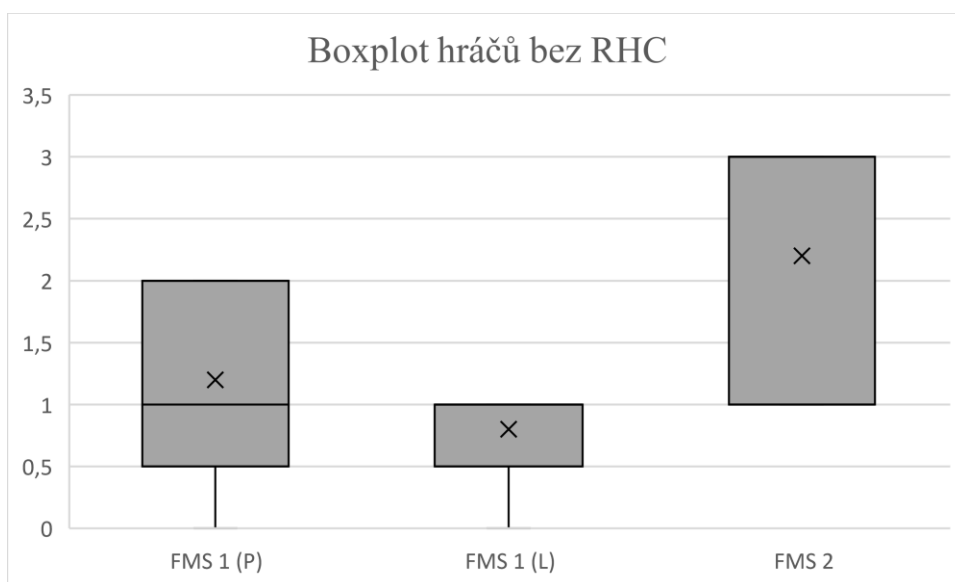
H2: Předpokládám, že lepší mobilita a stabilita ramenního kloubu bude u hráčů ledního hokeje s poraněním ramenního pletence a podstoupenou rehabilitací, než u hráčů ledního hokeje s poraněním ramenního pletence a bez podstoupené rehabilitace.

Na boxplotech (Graf 5; Graf 6) sledujeme rozdíly u hráčů ledního hokeje s podstoupenou a nepodstoupenou rehabilitací po úrazu ramenního pletence. V případě testů FMS 1 (P) a (L) je hodnota mediánu vyšší u hráčů s podstoupenou rehabilitací. U testu FMS 2 je medián shodný. Rozptyl výsledků je nižší u skupiny s podstoupenou rehabilitací u obou testů. Rozmezí mediánu je také lepší pro hráče po podstoupené rehabilitaci v obou testech.



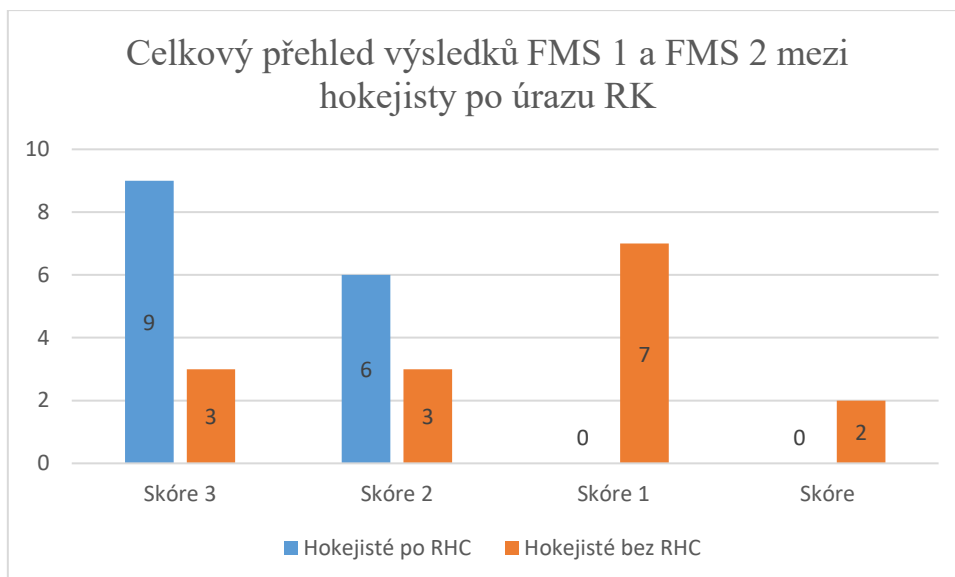
Graf 5: Boxplot hráčů po RHC

Zdroj: Vlastní



Graf 6: Boxplot hráčů bez RHC

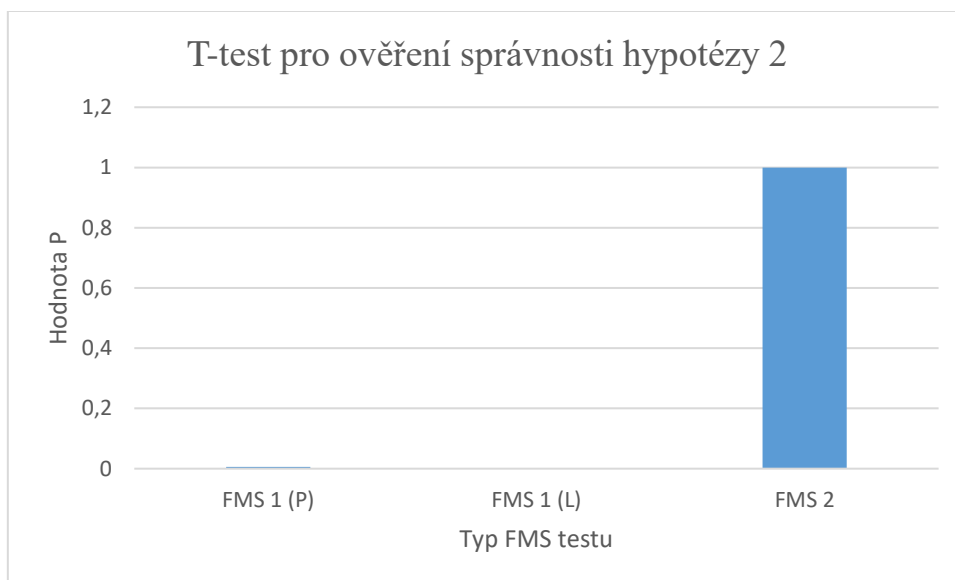
Zdroj: Vlastní



Graf 7: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi hokejisty po úrazu RK

Zdroj: Vlastní

Graf (Graf 7) nám ukazuje celkový přehled naměřených hodnot po sečtení všech výsledků. Z tohoto grafu je patrné, že hráči po rehabilitaci vždy získali alespoň skóre 2, zatímco hráči bez rehabilitace ve více než 50 % případů získali skóre 1 a hůř.



Graf 8: T-test pro ověření správnosti hypotézy 2

Zdroj: Vlastní

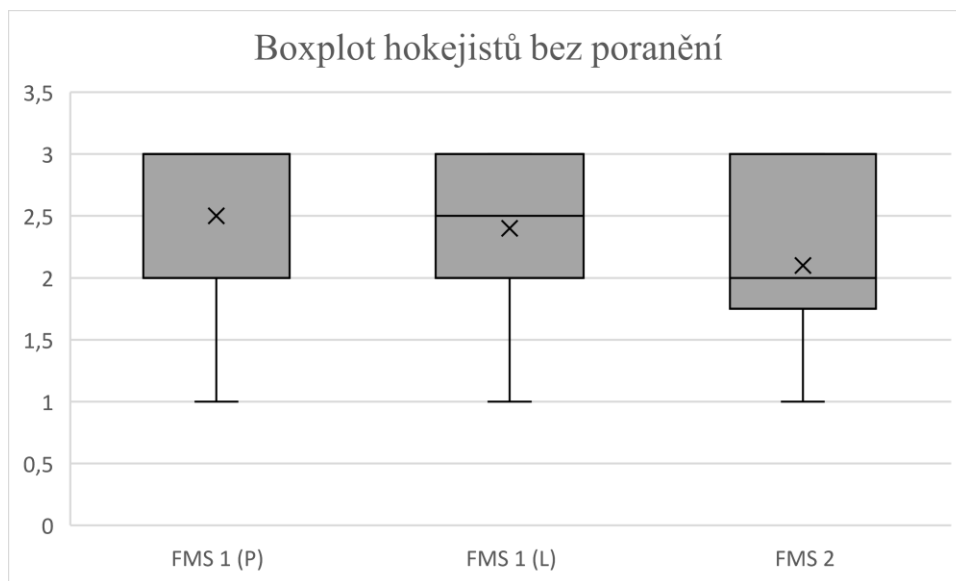
Na grafu (Graf 8) vidíme t-test hodnocený pro ověření správnosti hypotézy 2. P-hodnota je v případě testu FMS 1 (P) = 0,005456 a v případě testu FMS 1 (L) = 0,000105.

Ověřujeme nulovou hypotézu, že hráči po rehabilitaci budou mít stejnou mobilitu a stabilitu ramenního kloubu jako hráči bez rehabilitace proti alternativní hypotéze, že mezi oběma skupinami existuje statisticky významný rozdíl. Pro hladinu významnosti 5 % můžeme v případě testů FMS 1 (P) a (L) zamítnout nulovou hypotézu a s více než 95% jistotou potvrdit, že mezi oběma skupinami může existovat statisticky významný rozdíl v závislosti na podstoupené rehabilitaci. V případě FMS 2 nulovou hypotézu zamítnout nemůžeme.

Hypotéza nebyla jednoznačně potvrzena

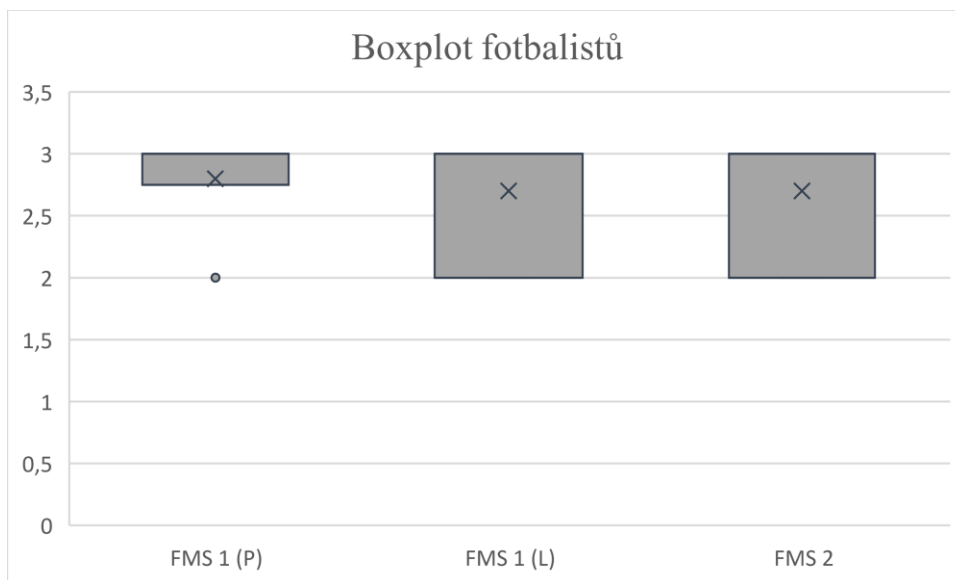
8.3 Výsledek k hypotéze 3

H3: Předpokládám, že hráči ledního hokeje bez poranění ramenního plotence budou mít horší mobilitu a stabilitu ramenního kloubu než zdraví hráči fotbalu.



Graf 9: Boxplot hokejistů bez poranění

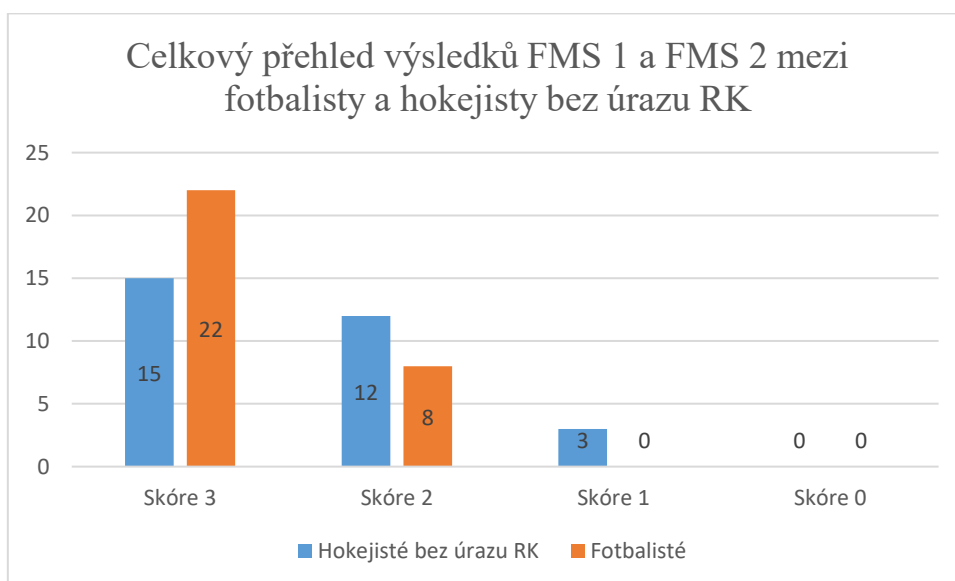
Zdroj: Vlastní



Graf 10: Boxplot fotbalistů

Zdroj: Vlastní

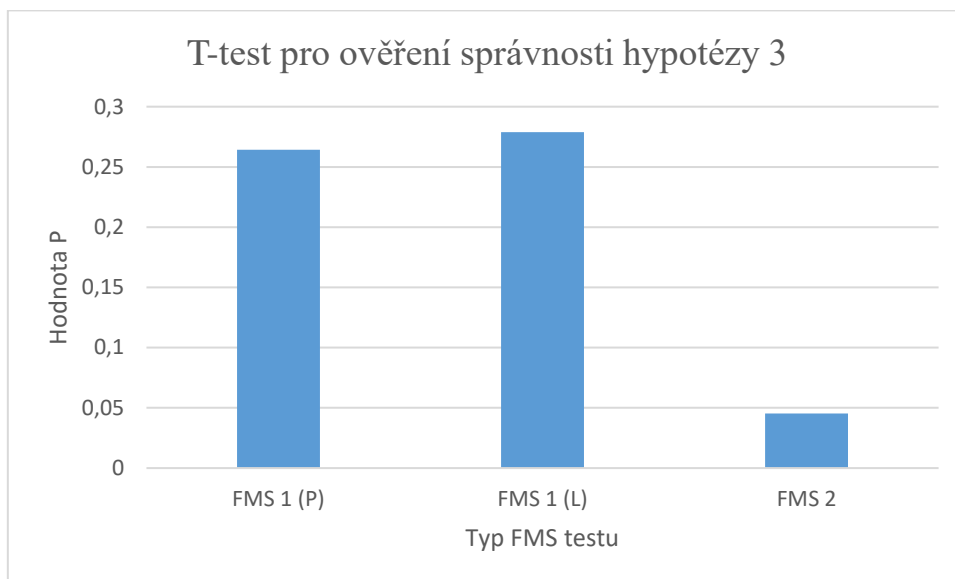
Z boxplotů (Graf 9; Graf 10) vidíme rozdíly mezi skupinou hokejistů a fotbalistů bez předchozího poranění ramenního pletence. Hodnota mediánu je ve všech třech testech vyšší u hráčů fotbalu. Variabilita dat je vyšší u hráčů ledního hokeje. Tečka na grafu 9 označuje neobvyklé naměřené hodnoty. Rozmezí mediánu je pak v případě testů FMS 1 (P) a FMS 2 nižší u hráčů fotbalu a v případě testu FMS (1) L je stejné.



Graf 11: Celkový přehled výsledků FMS 1 a FMS 2 mezi fotbalisty a hokejisty bez úrazu RK

Zdroj: Vlastní

Na grafu (Graf 11) je celkový přehled výsledků v rámci obou testů, tedy kolikrát bylo konkrétní skóre uděleno v obou skupinách. Vidíme, že ve skupině fotbalistů všichni probandi dosáhli alespoň na skóre 2.



Graf 12: T-test pro ověření správnosti hypotézy 3

Zdroj: Vlastní

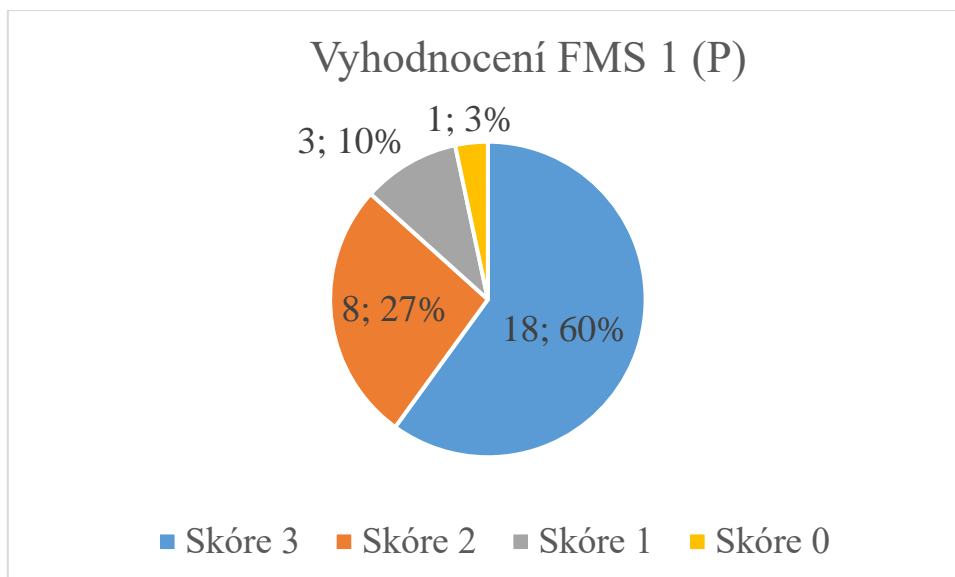
Pro ověření této hypotézy byl opět použit t-test (Graf 12), kdy jsme ověřovali nulovou hypotézu, že mobilita a stabilita ramenního kloubu je shodná u obou skupin proti alternativní hypotéze, že mezi oběma skupinami existuje statisticky významný rozdíl. Pro hladinu významnosti 5 % nemůžeme tuto hypotézu v případě testů FMS 1 (P) a (L) přijmout. Naopak v případě testu FMS 2 můžeme nulovou hypotézu zamítnout a s více než 95% jistotou potvrdit, že mezi oběma skupinami může existovat statistický významný rozdíl.

Hypotéza nebyla jednoznačně potvrzena.

8.4 Výsledek k hypotéze 4

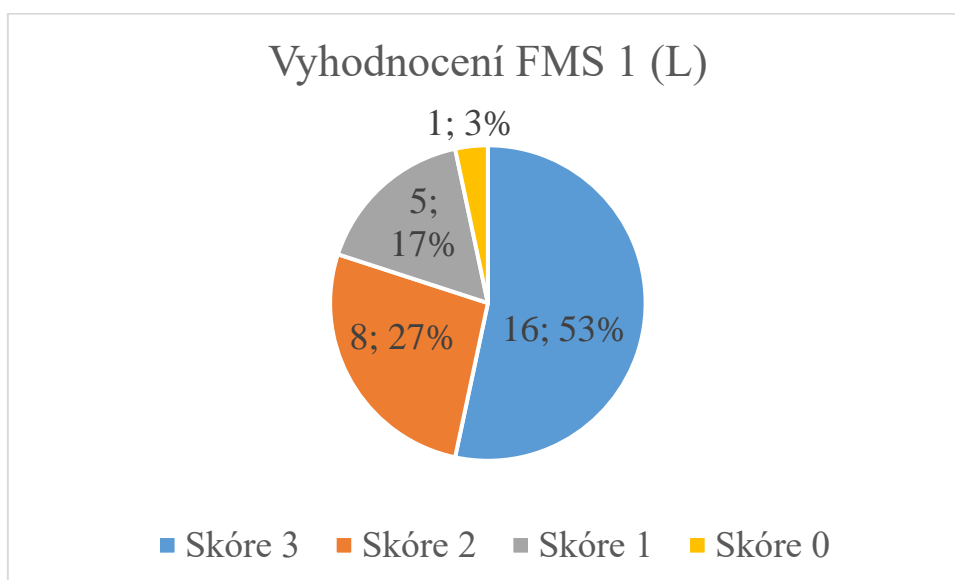
H4: Předpokládám, že alespoň 50 % všech probandů dosáhne ve všech testech na skóre 3.

Na grafu (Graf 13) jsou znázorněny výsledky testu FMS 1 (P) všech třiceti probandů. Z tohoto grafu je patrné, že více než polovina, konkrétně 60 %, probandů dosáhlo na skóre 3, zatímco skóre 0 bylo uděleno jen v jednom případě.



Graf 13: Vyhodnocení FMS 1 (P)

Zdroj: Vlastní

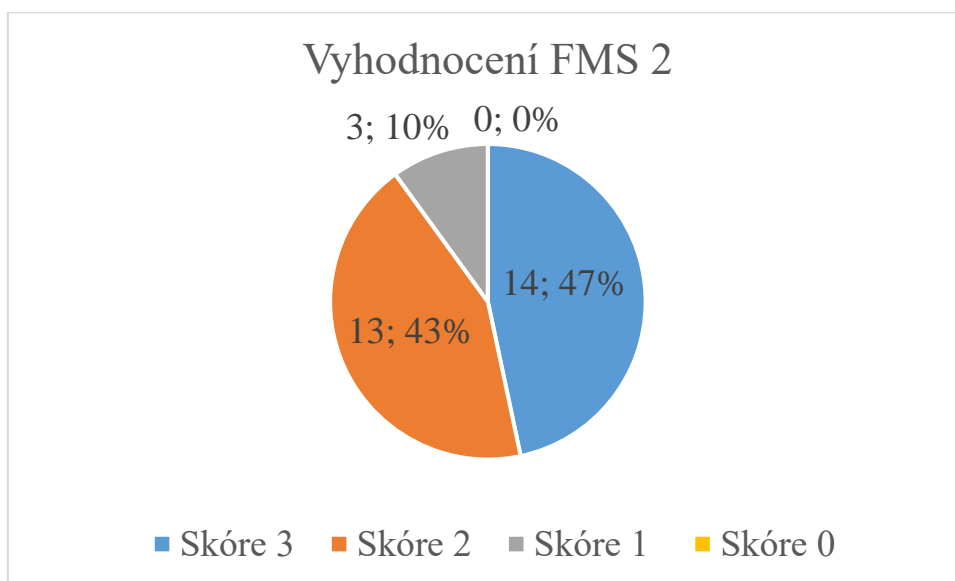


Graf 14: Vyhodnocení FMS 1 (L)

Zdroj: Vlastní

Na grafu 14 (Graf 14) vidíme výsledky testu FMS 1 (L) všech třiceti probandů. V tomto případě bylo nejvyšší skóre uděleno 53 % probandů. Nejnižší možné skóre 0 bylo opět uděleno pouze jednou.

Na grafu 15 (Graf 15) jsou znázorněny výsledky testu FMS opět všech třiceti probandů. Z grafu je patrné, že při tomto testu na nejvyšší skóre dosáhlo 47 % probandů. Skóre 0 nebylo uděleno ani jednomu probandovi.



Graf 15: Vyhodnocení FMS 2

Zdroj vlastní

Z výše znázorněných grafů vidíme, že při testech FMS 1 na skóre 3 v obou případech dosáhla více než polovina probandů, ale u testu FMS 2 nebyla hranice 50 % pokořena.

Hypotéza nebyla potvrzena

8.5 . Výsledek k hypotéze 5

H5: Předpokládám, že alespoň jeden proband bude hodnocen skóre 0 díky bolesti vyskytující se v clearing exam jednoho z vybraných testů.

V tabulce (Příloha 7) vidíme vyhodnocení clearing exam u všech třiceti probandů. U jediného probanda D.K. (číslo 6) se vyskytla bolest při provádění výše zmíněného clearing exam pro test FMS 1, proto jeho původně naměřené výsledky musely být anulovány a muselo mu být uděleno skóre 0. Tento proband v dotazníkovém šetření uvedl, že měl úraz pravého ramene, po kterém nedocházel na rehabilitace, a právě při provádění clearing exam na pravou HK se objevila bolest. Clearing exam byl poté proveden i na druhou HK, kdy proband popisoval pocit tahu i v levém, dříve nezraněném rameni. Při testování FMS 2 proband nezvládl ani z polohy pro skóre 2 splnit hodnotící kritéria, proto mu bylo uděleno skóre 1.

Z obrázku (Obrázek 17) je patrné, že při testování FMS 1 na obě HK měla v obou případech menší rozsah pohybu dříve poraněná pravá HK. V obou případech byla naměřená vzdálenost dvou nejbližších bodů větší než 1,5x délka jeho dlaně. Délka dlaně byla 18 cm, vzdálenost dvou nejbližších bodů při FMS 1 (P) byla 30 cm a u FMS 1 (L) 31 cm. Po provedení testu následoval clearing exam, kde se objevila bolest, tudíž místo skóre 1 bylo probandovi uděleno skóre 0.

Hypotéza byla potvrzena.



Obrázek 17: Test mobility pletence ramenního, FMS 1 (P) (A); FMS 1 (L) (B); v podání probanda D.K.

Zdroj: Vlastní

DISKUZE

Teoretická část byla zpracována zejména z knižních zahraničních publikací a ze zahraničních odborných článků. Metoda FMS není v domácím prostředí příliš rozšířena, proto jsem české knižní publikace využíval zejména k objasnění některých pojmů. Základ dvou hlavních kapitol vychází právě ze zahraniční literatury. Díky přístupu ZČU bylo použito několik on-line databází (Pubmed, Scopus, Ebsco Information Services a Web of Science). Tyto online databáze pomohly nalézt články z odborných časopisů týkající se metody FMS.

Testování metodou FMS lze aplikovat prakticky na celou populaci, proto byla vybrána skupina sportovců stejné věkové kategorie. K zajištění pestrosti výsledků se jednalo o sportovce věnující se fotbalu a lednímu hokeji. Celkový počet poté činil 30 probandů. Z 30 probandů bylo 10 hráčů fotbalu a 20 hráčů ledního hokeje. Hráči ledního hokeje poté byli rozřazeni do skupiny bez a po poranění ramenního pletence. Skupina hráčů po poranění ramenního pletence poté na základě dotazníkového šetření byla rozdělena na hráče, kteří po úrazu podstoupil rehabilitaci a na hráče kteří nikoliv.

Zvoleny byly dva konkrétní testy z metody FMS, konkrétně šlo o test mobility pletence ramenního a test stability trupu. Všichni probandi opakovali každý test třikrát v krátkém časovém sledu, do výsledků byl poté zanesen nejlepší naměřený pokus každého probanda. Ze získaných znalostí během testování a zpracování výsledku lze diskutovat na vhodnosti druhého zvoleného testu, který byl vybrán na základě teoretických znalostí. Při testování stability trupu naprostá většina probandů selhávala spíše v stabilizaci trupu a správnosti zapojení hlubokého stabilizačního systému. Jen malé procento probandů mělo při tomto testu problém v oblasti ramenního pletence.

K ověření hypotézy 1 bylo otestováno celkem 20 hráčů ledního hokeje, mezi kterými se nacházelo 10 s předchozím poraněním ramenního pletence. Všichni probandi se podrobili obou testům a byli ohodnoceni skórem 0–3 dle kritérií Cooka, Burtona, Fieldse (2010). Výsledky byly zapisovány do výsledkového archu a později došlo ke kontrole prostřednictvím pořízené fotodokumentace.

Při hodnocení FMS 1 (P) a (L) byly naměřeny hodnoty, které jednoznačně hovořily ve prospěch hráčů bez předchozího poranění. Z této skupiny dosáhla na skóre 3 vždy alespoň polovina z nich, naopak skóre 1 bylo v obou testech uděleno pouze jednou. U skupiny hráčů

s poraněním ramenního pletence bylo v obou testech skóre 3 uděleno čtyřikrát, ale nejnižším uděleným skórem bylo skóre 0 v obou testech.

Při hodnocení testu FMS 2 byl výsledek naprosto shodný. V obou skupinách bylo skóre 3 uděleno čtyřikrát a nejnižší skóre 1 jednou, zbytek probandů získal skóre 2.

Z provedeného t-testu nemůžeme s jistotou říct, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi skupinou hráčů s předešlým poraněním ramenního pletence a bez předešlého poranění ramenního pletence. V případě testů FMS 1 (P) a (L) je 90% pravděpodobnost, že mezi oběma skupinami existuje statisticky významný rozdíl, ale hypotézu nemůžeme jednoznačně potvrdit.

Důležité je ovšem podotknout, že k lepší objektivitě nejen v rámci celé práce by posloužil větší výzkumný soubor.

Podobné problematice se věnuje ve své studii i Filipic et al. (2020). Ten se ve své studii zaměřil na hráče tenisu, kdy jeho výzkumný soubor činil celkem 181 hráčů mezi věkem 12–18 let. Při testování zjistil, že hráči, kteří neprodělali poranění dosahují lepších výsledků v testu mobility ramenního pletence a aktivního zdvihu nohy než hráči, kteří byli zraněni více než čtyři týdny. Celou skupinu sledoval dalších 6 měsíců a z výsledků vyplynulo, že hráči, kteří více trénovali tenis si postupně zvyšovali riziko zranění, zatímco hráči, kteří do své přípravy zařadili i fitness a kondiční trénink postupně riziko zranění snižovali.

Nabízí se možnost srovnat studii Filipice et al. (2020) s výsledky dosaženými při našem testování. Vidíme, že v případě testu mobility pletence ramenního dosáhli hráči bez zranění lepších výsledků než hráči se zraněním. Z našeho testování tohoto testu vychází 90 % pravděpodobnost, že je mezi oběma skupinami statisticky významný rozdíl. Lze se jen domnívat, zda bychom dosáhli na alespoň 95 % pravděpodobnost při větším výzkumném souboru.

Hypotéza 2 se týkala pouze hokejistů s poraněním ramenního kloubu. Tato skupina složená z deseti probandů byla rozdělena na dvě dílčí skupiny. První skupinu tvořili hráči, kteří po úrazu podstoupili rehabilitaci, druhou skupinu hráči, kteří ji nepodstoupili.

Při vyhodnocení testu FMS 1 (P) i (L) hovořily výsledky jednoznačně ve prospěch hráčů po rehabilitaci. V této skupině všichni probandí dosáhli minimálně na skóre 2. Naopak

ve skupině bez rehabilitace ani jeden proband nedosáhl na skóre 3, v případě testu FMS 1 (P) bylo nejvyšší skóre 2, při FMS 1 (L) bylo nejvyšší dokonce jen skóre 1. V obou případech získal jeden proband skóre 0.

Z hodnocení FMS 2 vyplynuly překvapující výsledky. U skupiny hráčů po rehabilitaci sice všichni probandi dosáhli minimálně na skóre 2, ale jen jeden byl ohodnocen nejvyšším skórem 3. Naopak u skupiny bez rehabilitace tohoto skóre dosáhli hned tři probandi a nejnižší skóre 1 bylo uděleno v jednom případě.

Po provedení t-testu na ověření správnosti hypotézy můžeme s 95% jistotou říct, že mezi oběma skupinami je statisticky významný rozdíl při testování metodou FMS 1 (P) a (L). Naopak v případě testu FMS 2 tuto hypotézu přijmout nemůžeme, proto hypotéza nemohla být jednoznačně potvrzena.

Bring a kol. (2018) se zabývali vztahem mezi výsledkem FMS a mírou výskytu zranění u atletů středoškolského a vysokoškolského věku., výzkumný soubor tvořil 183 běžců, kteří byli podrobeny kompletnímu testování všemi sedmi testy. Ve většině případů se celkové skóre pohybovalo mezi 14-17. Z celkového počtu se zranilo 32 probandů, jejichž průměrné skóre bylo 15,2. Zatímco průměrné skóre zbylého souboru bylo nižší, konkrétně 15,1. Bring a kol. (2018) proto v závěru zpochybňuje metodu FMS jako prostředek k predikci poranění.

Z našich výsledků vyplývá, že hráči po rehabilitaci dosahují lepšího skóre při FMS 1 (P) a (L), ale na základě studie Bringa a kol. (2018) nemůžeme tvrdit, že právě lepší výsledky v rámci testování FMS jim snižují šanci na opětovné poranění ramenního pletence.

Třetí hypotéza se zabývala porovnáním fotbalistů a hokejistů bez poranění ramenního pletence. Obě skupiny byly tvořeny 10 probandy.

Při FMS 1 (P) i (L) bylo nejvyšší skóre vždy 3 a nejnižší 2, v případě fotbalistů a 1 v případě hokejistů. Většina probandů ze skupiny fotbalistů byla v obou případech ohodnocena skórem 3, skóre 2 získali jen dva (P) respektive tři (L) probandi. U hokejistů bylo skóre 1 uděleno vždy jednou, nejvyšší skóre 3 pak získalo pět (P) respektive čtyři (L) probandi.

Při FMS 2 dosáhli opět na lepší výsledky fotbalisté, kdy všech 10 probandů bylo ohodnoceno skórem 2 a lépe. U hokejistů byl jeden proband hodnocen skórem 1.

Po provedení t-testu můžeme s více než 95% jistotou říct, že mezi oběma skupinami existuje statisticky významný rozdíl v případě testu FMS 2. Naopak pro testy FMS 1 (P) a (L) hypotézu nemůžeme přijmout, proto nebyla hypotéza jednoznačně potvrzena.

Andrychowicz a kol., (2018) se ve své studii zaměřuje na profesionální hráče fotbalu a porovnává je s lidmi, kteří nikdy fotbal nehráli. Profesionálních fotbalistů bylo 59, druhá skupina byla tvořena 30 probandů. Věk všech probandů se pohyboval od 18 do 33 let. Obě skupiny byly podrobeny kompletnímu testování metodou FMS. Profesionální fotbalisté vykazovali lepší výsledky ve většině testů. Zajímavostí je, že druhá skupina dosáhla na lepší výsledek pouze v testu mobility pletence ramenního. Výzkum se pak zaměřil na spojitost zranění a výsledků metody FMS, kdy se došlo k závěru, že lepšího skóre dosahují jedinci s vyšším počtem zranění. V této studii je poté porovnáno velké množství dalších vlivů, které mohli pozitivně, či negativně ovlivnit testování. Závěrem autoři podotýkají, že k lepšímu potvrzení výsledků by bylo zapotřebí více dat.

V návaznosti na tuto studii je zajímavé, že právě test mobility pletence ramenního vyšel hůře pro fotbalisty ve srovnání se skupinou, která fotbal nehraje, neboť z našich výsledků vyplývá, že právě fotbalisté juniorské kategorie neměli s testem mobility pletence ramenního žádný problém. Naše nejmenší naměřené skóre bylo v jejich případě skóre 2. Bohužel Andrychowicz a kol. (2018) neudává, zdali druhá skupina byla tvořena lidmi, kteří se věnují jinému sportu nebo jen běžnou populací. Každopádně výsledek jeho studie může být ovlivněn předchozími poraněními ramenních kloubů u hráčů fotbalu, které mohly negativně zapůsobit na mobilitu tohoto kloubu. V naší studii se vyskytovali jen hráči bez předchozího poranění tohoto kloubu.

Výsledky k hypotéze 4 jsou překvapující, před začátkem testování jsem se domníval, že ve všech testech dosáhne alespoň 50 % probandů na skóre 3. U testů FMS 1 (P) i (L) došlo k překonání hranice 50 %, ale u testu FMS 2 na skóre 3 dosáhlo jen 47 % probandů. Během této hypotézy nedošlo k rozdělení výzkumného souboru do skupin, jedná se tedy o celkové procentuální vyjádření ze všech 30 probandů. Tuto hypotézu nelze potvrdit.

Dle Cooka, Fieldse a Burtona (2010) se nejvyšší skóre 3 uděluje probandům, kteří jsou schopni daný pohyb vykonat bez kompenzačních pohybů a je proveden dle přesně popsané techniky. Díky tomuto faktu je možné vysvětlit, proč test FMS 2 nepřekročil hranici 50 % zatímco oba testy FMS 1 ano. Test FMS 2 je celkově náročnější a nezaměřuje se pouze na oblast ramenního pletence. Dochází zde k stabilizaci celého těla, proband musí správně

aktivovat hluboký stabilizační systém a od země se odlepit ve všech bodech najednou. I kritéria hodnocení jsou daleko přísnější než u testu FMS 1, kdy se jedná čistě o mobilitu ramenního kloubu.

Cook (2003) pak tvrdí, že jenom sportovec, který je schopný při testování metodou FMS dosáhnout na skóre 3 se nemusí zaobírat změnou svého tréninkového plánu a může pokračovat v dosud nastaveném algoritmu.

Na základě výsledků našeho testování pak lze dle Cookova tvrzení soudit, že více než 50 % našich probandů by na základě testu FMS 2 mělo změnit svůj tréninkový plán. Výsledky testů FMS 1 (P) a (L) byly lepší, ale v obou případech alespoň 40 % probandů by mělo zvážit pokračování v nastaveném tréninkovém algoritmu.

V rámci páté hypotézy došlo k detailnímu popisu testování u probanda D.K. (6). U tohoto probanda se objevila bolest v rámci clearing exam pro test FMS 1, jeho výsledky musely být anulovány. V rámci FMS 2 mu bylo uděleno skóre 1. Tento proband měl v minulosti poranění ramenního kloubu, po kterém nedocházel na rehabilitace. Mimo jiné bylo při dotazníkovém šetření zjištěno, že jako jediný proband z výzkumného souboru zažívá bolest ramene při a po tréninku, zejména v posilovně. Se skóre 0,0,1 dosáhl tento proband na nejhorší výsledek ze všech 30 probandů. Hypotéza byla potvrzena.

Cook a kol. (2010) a Cook (2003) v hodnocení testů jasně uvádí, že jedinci se skóre ≤ 1 mají zvýšené riziko zranění bez cizího zavinění. Tito jedinci by se měli vrátit k úplným základům tréninku a začít pracovat na rizikových faktorech, které se zjistí během vyšetření metodou FMS. Pakliže budou pokračovat beze změn v tréninkovém plánu, zvyšují si riziko zranění.

V rámci našeho testování bylo u 27 % procent probandů naměřeno alespoň v jednom testu skóre ≤ 1 . Pro tyto probandy platí již výše zmíněné doporučení.

Kocak a Unver (2021) zkoumali, zdali dobré načasování testů FMS může odhalit riziko zranění. Výzkumný soubor byl tvořen 24 profesionálními hráčky fotbalu. Došlo k testování čtyř testů z metody FMS. Testování probíhalo před a po 60minutovém zápase a před nim hráčky vyplnili analogovou škálu unavenosti. Výsledky testů FMS po zápase ukazovaly známky výrazného snížení skóre než před zápasem, jen v testu mobility pletence ramenního vpravo byly výsledky shodné. Příčinou zhoršení výsledků testů FMS byla

zvýšená únava, kterou hráčky po zápase zažívaly. Z výsledků této studie plyne, že lidské tělo se s přicházející únavou stává zranitelnějším.

V návaznosti na tuto studii se nabízí otázka, zdali je testování metodou FMS vhodné k určování rizika zranění, neboť jak jsme zjistili výše, ve studii, kterou vypracoval Bring a kol. (2018) nebyl prokázán přímý vztah mezi zraněním a nízkým skóre v testování FMS.

V návaznosti na studii Bringa a kol. (2018) nelze tvrdit, že našich 27 % probandů, včetně probanda D.K., má větší pravděpodobnost zranění. Každopádně dle Cooka (2003) lze tvrdit, že tito probandi by měli změnit svůj tréninkový plán alespoň v případě, že chtějí zlepšit svůj sportovní výkon.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo za pomoci metody FMS porovnat rozdíl v mobilitě a stabilitě ramenního kloubu u hráčů ledního hokeje a fotbalu. Po důkladném prostudování odborné literatury, pochopení všech základních principů a seznámení se se všemi testy, byl vytvořen dotazník a vybrány dva konkrétní testy pro vyšetření a ověření předem stanovených hypotéz.

Práce se zaměřila především na mobilitu a stabilitu ramenního plotence u hráčů ledního hokeje v závislosti na předcházejícím poranění tohoto plotence. Výsledky poté byly porovnány s hráči fotbalu, kteří předešlé poranění ramenního plotence neměli.

Byla ověřována platnost celkem pěti stanovených hypotéz. Potvrzena byla jedna hypotéza. Jednalo se o hypotézu, že během mého testování se alespoň u jednoho probanda objeví skóre 0 způsobené bolestí při clearing exam. Jednoznačně nebyla ověřena hypotéza, že hráči ledního hokeje, kteří po úrazu ramenního plotence podstoupili rehabilitaci mají lepší mobilitu a stabilitu ramenního plotence než hráči ledního hokeje, kteří rehabilitaci nepodstoupili, že hráči ledního hokeje bez předešlého poranění ramenního plotence budou mít lepší mobilitu než hráči s předešlým poraněním ramenního plotence, a že mezi sportovci bez předešlého poranění ramenního plotence budou mít lepší mobilitu a stabilitu ramenního kloubu fotbalisté než hokejisté. Nebyla potvrzena hypotéza, že u všech testů alespoň 50 % probandů dosáhne na skóre 3.

Za nedostatek v této práci by mohl být považován fakt, že měření bylo prováděno pouze jedním terapeutem, tudíž mohlo dojít ke zkreslení výsledků při vyšetření. Za limit studie může být považován fakt, že se zaměřuje pouze na jednu věkovou kategorii, tudíž se výsledky nedají generalizovat i na jiné věkové kategorie, dále pak zamlčení informací probandem při dotazníkovém šetření a poranění v jiné části HK, než je ramenní plotenec, které by negativně mohlo ovlivnit funkci ramenního kloubu.

Hlavním přínosem této práce by mohlo být využívání metody FMS v rámci fyzioterapie, sportovních příprav a úrazů, kdy pomocí jednotlivých testů jsme schopni sledovat progres jedince v čase. Dalším přínosem by mohlo být uvědomění si důležitosti podstoupení rehabilitace po úrazu. Jako vedlejší přínos této práce můžeme označit fakt, že během dotazníkového šetření byl podpořen názor o větším výskytu jedinců s dominancí na pravé HK.

Výsledky této práce mohou posloužit jako inspirace dalším studiím zabývajících se využitím metody FMS ve fyzioterapii nebo sportovní přípravě, kde se bude vyskytovat větší výzkumný soubor nebo použito větší množství testů k otestování i jiných částí těla, než je ramenní pletenec.

SEZNAM LITERATURY

ANDRYCHOWICZ, Ż., DOMŹALSKI, M., DROBNIIEWSKI, M., et. al. *OCENA SPRAWNOŚCI MOTORYCZNEJ PIŁKARZY ZA POMOCĄ SYSTEMU FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)*. Polish Journal of Sports Medicine / Medycyna Sportowa [online]. 2018, 34(4), 257-268 [cit. 2022-03-12]. ISSN 1232406X. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/333485875_

BRING, Benjamin V., CHAN, Miriam, DEVINE, Robin C., COLLINS, Christy L., DIEHL, Jason a BURKAM, Benjamin. *Functional Movement Screening and Injury Rates in High School and Collegiate Runners: A Retrospective Analysis of 3 Prospective Observational Studies*. Clinical Journal of Sport Medicine [online]. 2018, **28**(4), 358-363 [cit. 2022-03-15]. ISSN 1050-642X. Dostupné z: doi:10.1097/JSM.0000000000000459

BURSOVÁ, M. *Kompenzační: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. 195 s. ISBN 80-247-0948-1

CONTRERAS, B. *Posilování: na anatomických základech*. Praha: Grada, 2014. Sport extra. ISBN 978-80-247-5075-0.

COOK, G. *Athletic body in balance*. Champaign: Human Kinetics, 2003. ISBN 0-7360-4228-8.

COOK, G., BURTON, L., FIELDS, K. *The Functional Movement Screen and Exercise Progressions Manual*. 2010 [online]. [cit. 2021-12-06]. ISSN 1558-6162. Dostupné z: <http://media.treningbeograd.rs/2014/06/Functional-Movement-Screen-and-ExerciseProgression-Manual.pdf>

COOK, G, BURTON, L, HOOGENBOOM, B. *Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 1*. In North American journal of sports physical therapy, Vol.1, No. 2, 2006a; 62-72s. [online]. [cit. 2021-12-01]. ISSN 1558-6162. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21522216>

COOK, G, BURTON, L, HOOGENBOOM, B. *Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function—part 2*. In North American journal of sports physical therapy, Vol.1, No. 2, 2006b; 132-139s. [online]. [cit. 2021-12-01]. ISSN 1558-6162. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953359/>

COOK, G, BURTON, L, HOOGENBOOM, B. a VOIGHT, M. *Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function, part 1*. The International Journal of Sports Physical Therapy Vol. 9, No. 3, June 2014a. 396 – 409 s. [online]. [cit.2021-12-02]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>

COOK, G, BURTON, L, HOOGENBOOM, B. a VOIGHT, M. *Functional movement screening: The use of fundamental movements as an assessment of function, part 2*. The International Journal of Sports Physical Therapy Vol. 9, No. 4, August 2014b. 549 – 563 s. [online]. [cit. 2021-12-02]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/>

COOK, G., BURTON L, KIESEL K, ROSE G, BRYANT M. *Movement: functional movement systems : screening, assessment, and corrective strategies*. Aptos, CA: On Target Publications, c2010. ISBN 978-19-310-4672-5.

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

DICK, F., W. *Sports training principles*. 4th ed. London: A & C Black, 2002. ISBN 0-7136-5865-7.

DICK, F., W. *Sports Training Principles: An Introduction to Sports Science*. Bloomsbury Publishing, 2014. ISBN 978-14-729-0528-4

DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009. 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.

FEELEY, Brian T., AGEL, Julie a LAPRADE, Robert F.. *When Is It Too Early for Single Sport Specialization?*. The American Journal of Sports Medicine [online]. 2016, **44**(1), 234-241 [cit. 2021-12-10]. ISSN 0363-5465. Dostupné z: doi:10.1177/0363546515576899

FILIPCIC, Ales a FILIPCIC, Tjasa;. *The Functional Movement Screen's Relation to Young Tennis Players' Injury Severity*. [La relación de la Evaluación Funcional del Movimiento con las lesiones de los jóvenes jugadores de tenis]. RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte [online]. 2020, **16**(59), 1-11 [cit. 2022-03-10]. ISSN 18853137. Dostupné z: doi:10.5232/ricyde2020.05901

FROST, David M., BEACH, Tyson A.C., CALLAGHAN, Jack P. a MCGILL, Stuart M. *Using the Functional Movement Screen™ to Evaluate the Effectiveness of Training. Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2012, **26**(6), 1620-1630 [cit. 2021-11-10]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e318234ec59

HARTIGAN, Erin H., LAWRENCE, Michael, BISSON, Brian M., TORGESON, Erik a KNIGHT, Ryan C. *Relationship of the Functional Movement Screen In-Line Lunge to Power, Speed, and Balance Measures. Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2014, **6**(3), 197-202 [cit. 2021-11-12]. ISSN 1941-7381. Dostupné z: doi:10.1177/1941738114522412

KIESEL, K., PLISKY, P., a BUTLER, R. *Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2011, **21**(2), 287-292 [cit. 2021-12-06]. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01038.x

KOCAK, Umut Ziya a UNVER, Bayram. *Are Functional Movement Screen Tests Performed at the Right Time, if It Is an Injury Risk Predictor?.* *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 2021, **30**(1), 85-89 [cit. 2022-03-26]. ISSN 1056-6716. Dostupné z: doi:10.1123/jsr.2019-0435

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

KRAČMAR, B., CHRÁSTKOVÁ, M. BAČÁKOVÁ, R, aj. *Fylogeneze lidské lokomoce*. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3379-4.

KRAUS, Kornelius, SCHÜTZ, Elisabeth, TAYLOR, William R. a DOYSCHER, Ralf. *Efficacy of the Functional Movement Screen. Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2014, **28**(12), 3571-3584 [cit. 2021-12-01]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000000556

KRIŠTOFIČ, J. *Pohybová příprava dětí: [koordinační a kondiční gymnastická cvičení]*. Praha: Grada, 2006. Děti a sport. ISBN 80-247-1636-4.

KRÖSCHLOVÁ, J. *Nauka o pohybu*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.

MILLEROVÁ, V., aj. *Běhy na krátké tratě: trénink disciplín*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 283 s. ISBN 807033570x.

MINICK, Kate I., KIESEL, Kyle B., BURTON, Lee, TAYLOR, Aaron, PLISKY, Phil a BUTLER, Robert J. *Interrater Reliability of the Functional Movement Screen*. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2010, **24**(2), 479-486 [cit. 2021-12-26]. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181c09c04

MORRISSEY, Patrick J., MAIER, Stephen P., ZHOU, Jack J., et al. *Epidemiology and trends of adult ice hockey injuries presenting to United States emergency departments: A ten-year analysis from 2007–2016*. *Journal of Orthopaedics* [online]. 2020, **22**, 231-236 [cit. 2021-12-22]. ISSN 0972978X. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jor.2020.04.015

PARUZEL-DYJA, M., MEHLICH, R. *Evaluation of functional movement skills of athletes – beginners*. In *Atletika 2014, Banská Bystrica: 2014*. 495–505 s. [online]. [cit. 2021-11-12]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Almir_Atikovic/publication/269390616

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7

PILNÝ, Jaroslav. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet. Druhé, rozšířené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0757-5.

RYBA, J. a kol. *Atletické víceboje*. Praha: Olympia, 2002. Atletika. ISBN 80–7033-584-X.

SCHMIDT, R., LEE, T. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. (5th ed., ix, 581 p.) Champaign, Ill.: Human Kinetics, 2011. ISBN 978-07-3604-258-1.

SCHNEIDERS, A.G., DAVIDSSON, A., HÖRMAN, E. a SULLIVAN, S.J. *Functional movement screen normative values in a young, active population*. *Int. J. Sports Phys. Ther.* 2011 **6** (2):75-82 s. [online]. [cit. 2021-11-15]. ISSN 2159-2896. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109893/>

TERRY, Michael A. a GOODMAN, Paul. *Hokej: anatomie*. Přeložil Martin LUKÁŠ. Brno: CPress, 2020. ISBN 978-80-264-3018-6.

TEYHEN, Deydre S., SHAFFER, Scott W., LORENSON, Chelsea L., HALFPAP, Joshua P., DONOFRY, Dustin F., WALKER, Michael J., DUGAN, Jessica L. CHILDS, a John D.

The Functional Movement Screen: A Reliability Study. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [online]. 2012, **42**(6), 530-540 [cit. 2021-11-10]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2012.3838

TODD, A. SCHMIDT. 2016. *Ice Hockey Injuries*. 2016 Hughston Clinic [online]. [cit. 2021-12-15]. ISSN 1070-7778. Dostupné z: <https://ga.hughston.com/>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Základní charakteristika výzkumného souboru.....	77
Příloha 2: Dotazník pro probandy	78
Příloha 3: Informovaný souhlas.....	79
Příloha 4: Výsledkový arch pro testování	80
Příloha 5: Hodnocení mobility ramenního pletence	81
Příloha 6: Hodnocení testu stability trupu	82
Příloha 7: Přehled hodnocení testů FMS s dalšími údaji.....	84

PŘÍLOHY

Iniciály testovaných (číslo účastníka)	Klub	Specializace	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)
F.K. (1)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	20	183	82
F.K. (2)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	20	178	72
A.E. (3)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	177	79
A.D. (4)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	180	75
J.K. (5)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	185	74
D.K. (6)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	178	79
J.S. (7)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	187	81
J.D. (8)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	178	77
V.K. (9)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	171	66
S.V. (10)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	184	91
T.P. (11)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	193	81
D.K. (12)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	20	189	83
J.B. (13)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	179	75
A.Ž. (14)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	180	90
M.K. (15)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	184	79
M.K. (16)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	21	189	90
F.Ž. (17)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	175	73
O.P. (18)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	182	85
D.P. (19)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	18	177	73
V.A. (20)	HC Škoda Plzeň	Lední hokej	19	174	75

J.K. (21)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	19	185	75
A.S. (22)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	18	192	80
M.K. (23)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	18	179	75
R.A. (24)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	19	183	74
V.Š. (25)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	19	194	83
P.G. (26)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	18	173	69
T.J. (27)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	18	181	77
A.K. (28)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	19	186	80
M.K. (29)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	20	175	70
P.Š. (30)	FC Viktoria Plzeň	Fotbal	21	175	67

Příloha 1: Základní charakteristika výzkumného souboru.

Zdroj: Vlastní

Dotazník k BP

Číslo účastníka:

Věk:

Výška:

Váha:

Dominantní končetina:

- Pravá
- Levá

Sport:

- Lední hokej
- Fotbal

Měl jste někdy zranění v oblasti ramenního pletence?

- Ano
- Ne

Pokud ano: Pravé rameno X Levé rameno

Pokud ano: Docházel jsem na rehabilitace X Nedochozel jsem na rehabilitace

Máte bolesti ramenního kloubu po tréninku?

- Ano
- Ne

Pokud ano, tak jaké?

Máte momentálně nějaké zdravotní obtíže?

- Ano
- Ne

Pokud ano, tak jaké?

Příloha 2: Dotazník pro probandy

Zdroj: Vlastní

Informovaný souhlas o zpracování dat k BP

Jméno a příjmení:

Datum narození:

Číslo účastníka (shodné s dotazníkem):



1. Já níže podepsaný souhlasím s vyšetření pro účely bakalářské práce.
2. Byl jsem obeznámen o cíli práce a průběhu vyšetření.
3. Souhlasím, že osobní data a naměřená data mohou být použita pro praktickou část bakalářské práce.
4. Jsem si vědom, že výsledky a průběh vyšetření budou anonymně zmíněny v bakalářské práci.
5. Souhlasím s pořizování fotografií během vyšetření a jejich následným anonymním zpracováním v bakalářské práci.

V Dne

Podpis.....

Příloha 3: Informovaný souhlas

Zdroj: Vlastní

Číslo účastníka:	Iniciály účastníka:	
Sportovní specializace:	Délka dlaně:	
Zranění ramene:	Dominantní končetina:	
Test FMS (<u>Gray Cook</u>)	FMS	
Datum:	1 Test <u>Shoulder mobility</u>	2 Test <u>Trunk stability</u>
		
Clearing test (bolest):		
Hodnocení (skóre):	Pravá nahoře:	
Poznámky k testování:	Levá nahoře:	

Příloha 4: Výsledkový arch pro testování

Zdroj: Vlastní

SHOULDER MOBILITY

3



Fists are within one hand length

2



Fists are within one-and-a-half hand lengths

1



Fists are not within one and half hand lengths

The athlete will receive a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



CLEARING TEST

Perform this clearing test bilaterally. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference. If there is pain associated with this movement, give a score of zero and perform a thorough evaluation of the shoulder or refer out.

TRUNK STABILITY PUSHUP

3

The body lifts as a unit with no lag in the spine



Men perform a repetition with thumbs aligned with the top of the head
Women perform a repetition with thumbs aligned with the chin



2

The body lifts as a unit with no lag in the spine

Men perform a repetition with thumbs aligned with the chin | Women with thumbs aligned with the clavicle



1

Men are unable to perform a repetition
with hands aligned with the chin

Women unable with thumbs aligned with the clavicle



The athlete receives a score of zero if pain is associated with any portion of this test.
A medical professional should perform a thorough evaluation of the painful area.



SPINAL EXTENSION CLEARING TEST

Spinal extension is cleared by performing a press-up in the pushup position. If there is pain associated with this motion, give a zero and perform a more thorough evaluation or refer out. If the individual does receive a positive score, document both scores for future reference.

Iniciály testovaných (číslo účastníka)	Dominantní HK	FMS 1 (P)	FMS 1 (L)	Clearing exam FMS 1 (Bolest)	Délka dlaně	FMS 2	Clearing exam FMS 2 (bolest)	Poraněné rameno	RHC
F.K. (1)	P	2	1	NE	18	3	NE	ANO-L	NE
F.K. (2)	P	3	3	NE	20	2	NE	ANO-P	ANO
A.E. (3)	P	2	1	NE	18	3	NE	ANO-P	NE
A.D. (4)	P	1	1	NE	18	1	NE	ANO-P	NE
J.K. (5)	P	2	2	NE	22	3	NE	NE	-
D.K. (6)	P	0	0	ANO	18	1	NE	ANO-P	NE
J.S. (7)	P	1	1	NE	20	2	NE	NE	-
J.D. (8)	P	2	3	NE	19	3	NE	ANO-L	ANO
V.K. (9)	P	1	1	NE	18	3	NE	ANO-P	NE
S.V. (10)	L	3	3	NE	19	2	NE	NE	-
T.P. (11)	P	3	3	NE	20	2	NE	ANO-L IP	ANO
D.K. (12)	P	3	2	NE	20	1	NE	NE	-
J.B. (13)	P	2	2	NE	17	2	NE	NE	-
A.Ž. (14)	P	3	3	NE	19	2	NE	NE	-
M.K. (15)	P	3	3	NE	20	3	NE	NE	-
M.K. (16)	L	3	3	NE	19	2	NE	ANO-L	ANO
F.Ž. (17)	P	3	3	NE	19	1	NE	NE	-
O.P. (18)	P	3	2	NE	21	2	NE	ANO-L	ANO
D.P. (19)	P	3	3	NE	21	3	NE	NE	-
V.A. (20)	P	2	2	NE	18	2	NE	NE	-

J.K. (21)	P	3	3	NE	19	3	NE	NE	-
A.S. (22)	P	3	2	NE	22	2	NE	NE	-
M.K. (23)	L	3	3	NE	20	3	NE	NE	-
R.A. (24)	P	3	2	NE	19	3	NE	NE	-
V.Š. (25)	P	3	3	NE	21	2	NE	NE	-
P.G. (26)	P	3	3	NE	18	3	NE	NE	-
T.J. (27)	P	3	3	NE	19	3	NE	NE	-
A.K. (28)	L	2	3	NE	20	2	NE	NE	-
M.K. (29)	P	3	3	NE	18	3	NE	NE	-
P.Š. (30)	P	2	2	NE	18	3	NE	NE	-

Příloha 7: Přehled hodnocení testů FMS s dalšími údaji

Zdroj: Vlastní