

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

**MOŽNOSTI VYUŽITÍ METODY FUNCTIONAL MOVEMENT
SCREEN (FMS) PRO DIAGNOSTIKU POHYBOVÝCH VZORCŮ
VE SPORTOVNÍCH HRÁCH**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Kateřina Studeníková

Vedoucí práce: Mgr. Petra Špottová, Ph. D.

Plzeň, 2022

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

V Plzni 28. června 2022

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Mé poděkování patří Mgr. Petře Špottové, Ph. D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu při zpracování diplomové práce, za cenné rady a připomínky k jejímu obsahu. Dále chci poděkovat Mgr. Daniele Benešové, Ph.D. za pomoc při vyhodnocování výsledků. V neposlední řadě chci poděkovat Bc. Dominice Matasové za pomoc při testování.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
1 ÚVOD.....	4
2 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK DANÉ PROBLEMATIKY	6
2.1 POHYB A JEHO VLIV NA PODPŮRNĚ POHYBOVOU SOUSTAVU	6
2.1.1 Podpůrně pohybová soustava	6
2.1.1.1 Kosterní systém	7
2.1.1.2 Svalový systém	7
2.2 SPECIFIKA POHYBOVÉ AKTIVITY VE SPORTOVNÍCH HRÁCH.....	9
2.2.1 Charakteristika sportovních her	9
2.2.2 Florbal.....	9
2.2.2.1 Fyziologie florbalu	10
2.3 POSTURÁLNÍ STABILITA A JEJÍ ODCHYLKY ČI PATOLOGIE	12
2.3.1 Svaly zapojující se při stabilizaci trupu ve vzpřímené poloze.....	14
2.3.2 Hluboký stabilizační systém páteře a trupu.....	14
2.3.3 Poruchy postury.....	15
2.4 FYZIOLOGICKÝ HYBNÝ STEREOTYP A SVALOVÁ BALANCE	18
2.4.1 Porucha pohybových vzorců.....	19
2.4.2 Svalová balance	20
2.5 VYUŽITÍ RŮZNÝCH DIAGNOSTIK POSTURÁLNÍ FUNKCE VE SPORTOVNÍ A TĚLOVÝCHOVNÉ PRAXI.....	21
2.5.1 Hodnocení posturálního stereotypu dle Kleina, Thomase a Mayera	21
2.5.2 Hodnocení posturálního stereotypu dle Mathiase.....	22
2.5.3 Testování podle Jaroše a Lomíčka	23
2.5.4 Funkční svalový test dle Jandy (2004)	24
2.6 FUNKČNÍ POHYBOVÉ TESTY	27
2.6.1 Functional movement screen (FMS).....	27
2.6.2 Testovací souprava FMS	28
2.6.3 Hodnocení FMS.....	28
3 CÍL, ÚKOLY A VĚDECKÉ HYPOTÉZY	29
3.1 CÍL PRÁCE.....	29
3.2 ÚKOLY PRÁCE.....	29
3.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY.....	29
4 METODIKA PRÁCE	30
4.1 VÝZKUMNÝ SOUBOR.....	30
4.2 VÝZKUMNÉ METODY	30
4.2.1 Hluboký dřep (Deep Squat Movement pattern)	30
4.2.2 Překročení překážky (Hurdle Step Movement Pattern).....	34
4.2.3 Výpad vpřed (Inline Lunge Movement Pattern)	37
4.2.4 Mobilita ramen (Shoulder mobility movement pattern).....	40
4.2.5 Aktivní přednožení (Active Straight-Leg Raise Movement Pattern)	43
4.2.6 Stabilita trupu (Trunk Stability Pushup Movement Pattern)	46
4.2.7 Rotační stabilita (Rotary Stability Movement Pattern).....	48
4.3 METODY ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ ÚDAJŮ	52
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	53
5.1 VÝSLEDKY DLE POHLAVÍ.....	53
5.2 VÝSLEDKY DLE POSTU.....	56
5.2.1 Post útočník	56

5.2.2	Post obránce.....	58
5.2.3	Post gólman.....	60
5.3	STATISTICKÉ OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ.....	63
5.3.1	Aktivní přednožení.....	63
5.3.2	Stabilita trupu.....	64
5.3.3	Rotační stabilita.....	65
5.4	DISKUZE.....	67
6	ZÁVĚR.....	70
	SHRNUTÍ.....	72
	RESUMÉ.....	73
	SEZNAM LITERATURY.....	74
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	76
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	77
	PŘÍLOHY.....	I
I.	ZÁZNAMOVÝ ARCH - UPRAVENÝ.....	I
II.	ZÁZNAMOVÝ ARCH – ORIGINÁL.....	II
III.	FOTOGRAFIE Z TESTOVÁNÍ.....	III

SEZNAM ZKRATEK

FMS	Functional Movement Screen
CNS	Centrální nervová soustava
SF	Srdeční frekvence
TO	Testovaná osoba
P/L	Pravá/Levá
ATP	Adenosintrifosfát
CP	Kreatinfosfát

1 ÚVOD

V současné době existuje velké množství různých sportovních her, které jsou po celém světě velmi populární. U některých stačí mít pouze základní sportovní oblečení a vhodnou obuv, některé zase vyžadují i další vybavení, výzbroj a výstroj. Každá sportovní hra má svoji metodiku, svá pravidla a specifické postupy a prostředky, které vedou hráče k dosahování nejlepších výsledků. Někdo by si mohl myslet, že všechny prostředky ke zlepšování výkonu jednotlivých hráčů již byly využity, avšak v dnešní době se objevují stále nové a nové prostředky, které mohou dopomoci k ještě lepšímu výkonu. Existuje mnoho testových baterií a testů, podle kterých můžeme diagnostikovat a analyzovat pohybový systém sportovce. Avšak stále více odborníků hledá nové metody, které by správně analyzovaly pohybový systém člověka a díky nim se předcházelo negativním dopadům nereakční pohybové aktivity na organismus, jako jsou například úrazy, přetížení nebo jednostranná nekompensovaná zátěž. Žádný z těchto odborníků nedokáže s jistotou říci, jakou pohybovou aktivitu by si měl člověk vybrat, aby to bylo co nejvýhodnější pro jeho pohybový systém. Může však bližším pozorováním stanovit, jaká pohybová aktivita není vhodná či dokonce kontraindikovaná a mohla by mít tak negativní dopady na pohybový systém daného člověka. V současné době také dochází k propojování sportovní aktivity s oborem fyzioterapie, který do sportovní oblasti přináší nové poznatky a možnosti využití u sportovní aktivity. Fyzioterapie je obor zdravotnické činnosti zaměřený na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového systému. Prostřednictvím pohybu a dalších fyzioterapeutických postupů cíleně ovlivňuje funkce ostatních systémů včetně funkcí psychických. Fyzioterapie tak napomáhá ke zkvalitnění výkonu sportovce a podporuje tréninkový proces. Díky poměrně nové metodě FMS (ang. Functional movement screening), jejíž prvopočátky sahají právě do již zmíněného oboru fyzioterapie a která se zabývá pozorováním pohybových vzorců, asymetrií a vyhodnocováním nefunkčnosti pohybu, můžeme optimalizovat stav či předcházet nefyziologickým či patologickým pohybovým stereotypům.

Diplomová práce je zaměřena na využití metody FMS ve sportovní hře florbal. Florbal jsem si vybrala z toho důvodu, že několik let jsem jeho aktivní hráčkou.

V úvodu práce je podrobně rozebrán pojem pohyb a jeho vliv na podpůrně pohybový systém. Popisuje také kosterní a svalovou soustavu. V následujících kapitolách je

charakterizován florbal a jeho specifika, fyziologické zatížení, diagnostika postury v tělovýchovné praxi, postura a pohybové stereotypy. Závěrečná kapitola je zaměřena na samostatnou metodu FMS, její charakteristiku a hodnocení. Hlavním cílem této práce je diagnostika a analýza pohybových vzorců metodou FMS u dospělých hráčů a hráček florbalu. Výzkumná část je zaměřena na testování pohybových vzorců u hráčů a hráček florbalu, který probíhal v Plzeňském kraji. Pro tyto účely byla využita metoda FMS a záznamový arch.

2 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK DANÉ PROBLEMATIKY

2.1 POHYB A JEHO VLIV NA PODPŮRNĚ POHYBOVOU SOUSTAVU

Základním projevem života člověka je pohyb, který by měl pro něj být podstatnou životní potřebou. V každém věku pohyb sehrává důležitou funkci. Přirozenější je funkce pohybu v mládí a s narůstajícím věkem může být kvantita pohybu ovlivněna sociálním prostředím, ve kterém často bývá nahrazován jinými činnostmi (např. sledováním televize, prací u počítače) (Bursová, 2005).

Další vymezení nacházíme u Dostálové a Sigmunda (2017), kteří pohyb popisují jako předpoklad vývoje jedince a jako běžnou a biologickou nezbytnost člověka. U každého člověka přispívá sociálnímu, duševnímu i fyzickému zdraví. Pohyb je definován jako změna pozice dílčích částí lidského těla anebo přesunutí celého organismu v prostředí obecně (Dostálová & Sigmund, 2017).

Čelikovský a kol. (1977) rozděluje pohyb do 3 skupin z hlediska řízení.

1. Nepodmíněné pohyby (vrozené)
2. Podmíněné pohyby (naučené)
3. Úmyslné, volní pohyby (cílevědomé pohyby).

V základní formě se výjimečně objevují nejjednodušší pohyby – např. extenze, flexe, abdukce, addukce a rotace. Při tělesném pohybu dochází ke kombinaci nejjednodušších pohybů k celistvému pohybu - např. chůze, skok, běh. Některé pohyby člověka, které vypadají na první pohled jednoduché, jsou sestaveny z různých složitějších pohybů. Tyto pohyby jsou důsledkem seřazenosti mnoha svalových skupin (Čelikovský a kol., 1977).

2.1.1 PODPŮRNĚ POHYBOVÁ SOUSTAVA

Lidské tělo je hierarchicky a účelově uspořádáno do složitého systému, který je tvořen jednotlivými podsystémy. Jednotlivé dílčí systémy jsou podpůrně pohybové, řídicí a transportní, pracující jako jeden fungující celek na stupni fyziologických a biomechanických procesů. Podpůrně pohybový systém zajišťuje transfer energie chemické na mechanickou sílu vlastního pohybu (Bursová, 2005).

2.1.1.1 KOSTERNÍ SYSTÉM

Opěrnou soustavu tvoří kostra, která uděluje tvar tělu a pro jiné tkáně a orgány vytváří oporu (Robertsová, 2012). Dílčí části kostry jsou sjednoceny kloubně (Dylevský, 2011). Na kostech jsou upnuté svaly zaopatřující pohyb jednotlivých částí kostry (Grim, Druga a kol., 2001). Kostra plní funkci i ochranou, při které chrání životně důležité orgány. Lebka chrání mozek, ochranný obal míchy vytváří páteř, srdce a plíce jsou umístěny v hrudním koši.

Podle mechanického zatížení se kost, která je dynamická, živá tkáň, stále přetváří. Vnitřní stavba kostí se mění v závislosti na zatížení. V případě zlomeniny dochází ke krvácení, které je způsobeno tím, že kosti jsou velice dobře prokrvené. Poranění je bolestivé z toho důvodu, že okostice, která se nachází na povrchu kosti, je vybavená senzitivními nervy a má také podíl na výživě kosti. Tuhost a tvrdost kosti poskytují vápník a fosforečnany tvořící její anorganickou část. Kost funguje také jako zásobárna vápníku. Pokud dojde ke snížení množství vápníku v krvi, uvolňuje se z kosti (Robertsová, 2012).

Pojivové tkáně jako je chrupavka, vazivo a kost mají podíl na stavbě kostry. Vazivo zastává v kosterním systému podpůrnou funkci a pokrývá povrch chrupavek a kostí, vytváří kloubní pouzdra a ligamenty a zaručuje spojení kostí (Grim, Druga a kol., 2001). Chrupavka je pevná a pružná pojivová tkáň obsahující elastická nebo kolagenní vlákna. Nachází se na povrchu kloubních ploch a dobře odolává zátěži. Individuální typy chrupavek rozdělujeme dle typu mezibuněčné hmoty na elastickou, hyalinní a vazivovou (Robertsová, 2012). Kostní pojivová tkáň je pevná a je základem kosti. Kostní buňky, kolagenní vlákna a mezibuněčná hmota jsou komponenty kostní tkáně. U kostní tkáně v dětství převládají organické látky a kosti jsou pružné, ale ve stáří se převážně vyskytují minerální látky, což tvoří kosti pevné, ale křehké (Dylevský, 2011).

2.1.1.2 SVALOVÝ SYSTÉM

Jedná se o aktivní součást pohybového systému skládající se zhruba ze 600 svalů. Svalová soustava má za úkol lokomoci v kosterních spojích (Grim, Druga a kol., 2001). Hlavním orgánem svalového systému je sval, který má komplikované vnitřní uspořádání a je napojen na cévní a nervový systém (Dylevský, 2011). Samostatná svalová vlákna jsou podstatnou anatomickou složkou kosterního svalu, která bez ovlivňování CNS nejsou způsobilé funkce. Z primárních vlastností svalových vláken je svalová kontrakce, při které

sval odpovídá na podráždění. Rozeznáváme tři svalové kontrakce – izometrickou, izotonickou a auxotonickou. Při izometrické kontrakci nemění sval svou délku, ale mění se jeho napětí. U izotonické kontrakce je to naopak, sval mění svou délku, kdy se může prodlužovat nebo zkracovat a napětí se nemění. U kontrakcí auxotonických se při přeměně napětí mění i délka svalových vláken (např. přemet stranou). Kosterní svaly fungují ve svalových smyčkách a vzájemně se ovlivňují. Pořadí a rychlost stahů individuálních svalových skupin v určitých funkčních řetězcích ovládá CNS. Agonista je sval působící ve směru pohybu a tento pohyb vykonává. Antagonista působí proti agonistovi a synergisté kooperují s agonisty, pomáhají s provedením pohybu a nejsou způsobilí provést pohyb bez pomoci. Sval je schopný se přizpůsobovat extrémně odlišným funkčním zatížením díky tomu, že činnost pohybového systému se minimálně poddává mimovolní, automatické korekci na nejrůznorodější podněty.

Rozlišujeme dva typy svalových vláken (tonická a fázická), které mají odlišnou podstatu biochemickou, funkční a strukturální. Tonická svalová vlákna jsou svojí strukturou adaptovaná pro posturální funkci. Po námaze dochází ke snadnějšímu zotavení a jsou více rezistentní k únavě. Mají tendenci ke zkracování, a proto je nezbytné tyto svaly cíleně protahovat. Fázická svalová vlákna jsou rychleji unavitelná a podmiňují aktivity maximální až submaximální intenzity. Vedou k oslabení, proto je nutné je záměrně posilovat (Bursová, 2005).

Receptory hrají podstatnou funkci v cíleném řízeném pohybu a sdělují informace CNS o přítomném stavu motorické soustavy. Tyto receptory se nacházejí v okolních kloubních pouzdrech, ve šlaše svalu i v samotném svalu (Véle, 2006).

Svaly se podílejí také na termoregulaci, kdy při svalové aktivitě dochází k uvolňování tepla a také se zapojují do cirkulace krve, při které svalové kontrakce pomáhají k navrácení krve do srdce (Grim, Druga a kol., 2001).

2.2 SPECIFIKA POHYBOVÉ AKTIVITY VE SPORTOVNÍCH HRÁCH

2.2.1 CHARAKTERISTIKA SPORTOVNÍCH HER

Ve sportovních hrách stojí proti sobě dva a více soupeřů ve stejném prostoru a čase dodržující mezinárodně přijatá pravidla. Kolektiv či jednotlivec mezi sebou vzájemně zápolí a usilují o převahu projevující se brankami nebo body. Během hry přitom využívají společný kotouč, míč apod. (Choutka, Dobrý, Rovný a kol., 1966). Mezinárodní nebo národní federace vydávají pravidla sportovní her (dále jen SH), která obsahují shrnutí předpisů, zákazů, práv a povinností. SH se navenek projevuje jako charakteristická pohybová aktivita skládající se z jednotlivých motorických aktů. Tyto akty se od sebe diferencují směřováním na řešení zvláštních herních úloh a zevní formou. Herní činnosti jednotlivce neboli jednotlivé pohybové akty mají formu například skoku, kopu, běhu. SH jsou charakteristické specifickými zvláštnostmi, jako jsou emoční, komunikační a vztahová dimenze, které odlišují SH od jiných sportovních oblastí (Bělka, Hůlka, Dudová, Háp, Hrubý a Reich, 2021).

Ve SH jsou z fyziologického hlediska kladeny zvláště velké požadavky na humorální a nervové regulační mechanismy vzhledem k neustále se měnícím herním situacím. Tyto velké požadavky se jeví ve funkci analyzátorů. Hlavní analyzátozem je zrak. Mezi další podstatné analyzátozem patří například kožní, kloubní nebo svalové. Ve SH se objevuje každý typ zatížení. Psychika člověka ve SH se projevuje neobvyklou náročností ve srovnání s ostatními sporty. Psychická stránka se může do jisté míry podílet i na průběhu a výsledku utkání. Centrální, senzorická a motorická složka se zapojují při veškeré aktivitě hráčů ve hře. Senzorická složka se zakládá na vnímání vztahů, které se stále mění v čase a prostorech mezi předmětem hry, spoluhráči a soupeři. Volbu nejúčelnějšího řešení konkrétní herní situace zajišťuje centrální složka. Pohybová odpověď na určitou odpověď se označuje jako motorická reakce. Finální konání hráčů záleží na získaných i vrozených vlastnostech každé osoby (Choutka, Dobrý, Rovný a kol., 1966).

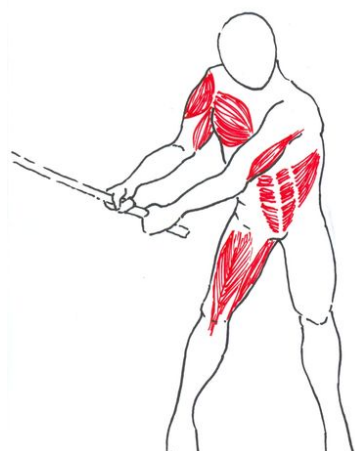
2.2.2 FLORBAL

Jedná se o kolektivní hru brankového a míčového typu. Proti sobě soupeří dva týmy o 6 hráčích (5+1) na vymezeném hřišti (40x20m), které je ohraničeno půl metry vysokými mantinely. Utkání se také účastní dva rozhodčí. Zápas ve florbale se hraje na tři třetiny po dvaceti minutách s lehkým umělohmotným dutým míčkem. Při hře hráči na rozdíl od

brankáře využívají florbalové hole. Florbal se podílí na rozvoji pohybových schopností, zdokonalení pohybových dovedností a kladně působí na rozvoj morálně-volních atributů (Kysel, 2010).

2.2.2.1 FYZIOLOGIE FLORBALU

Florbal patří do skupiny sportů s proměnlivou nebo přerušovanou intenzitou skládající se z méně vyčerpávajících aktivit a vysokých výkonů. Do činností hráčů zahrnujeme sprint k míčku, přemísťování se na hřišti nebo zastavení či odpočinek v případě, kdy hráč sedí na střídačce (Sharkey, Gaskill, 2019). Florbalové činnosti se skládají z činností cyklických (běh) a i necyklických (nahrávka, střelba). Při střelbě je požadována zásadní síla svalstva pletence ramenního, celé paže a mobilita ramenního kloubu. Střelba se rozděluje do tří fází – přípravná, samotná střelba a protažení. V přípravné fázi u horní končetiny, která drží florbalovou hokejku dole nastává flexe v ramenním kloubu a zapojují se tyto svaly: deltový sval, hákový sval a dvojhlavý sval pažní. Svaly zapojující se u druhé končetiny, která drží florbalovou hůl nahoře jsou: nadpažková část deltového svalu, pilovitý sval přední a nadhřebenový sval. Prudkost střely udává trojhlavý sval pažní. Ve fázi střelby se zapojuje i svalstvo trupu, zejména při rotaci ve směru střelby to umožňují svaly břišní – vnitřní šikmý sval břišní a zevní šikmý sval břišní. Flexory prstů se podílejí na držení florbalové hokejky. Ve fázi protažení dochází ke zpomalování pohybu (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010). Zapojení svalů při florbale je podobné jako u pozemního hokeje. Podle Melichna a kol. (1995) se při pozemním hokeji uplatňují především svaly dolních končetin (viz obr. 1). Při běhu se konkrétně zapojuje sval čtyřhlavý stehenní a trojhlavý sval lýtkový.



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

Dobrý základ aerobního energetického systému požadují sporty s nestálou intenzitou. Podporuje u hráčů rychlé zotavení při větším vypětí a udržování se v nepřetržitém pohybu. Nezbytný při opakovaných sprintech je i anaerobní systém. Podporu rychlosti nutnou k předběhnutí soupeře, a i podporu schopnosti zachovat si dostačující výkon v posledních fázích zápasu zajišťuje kondiční zdatnost (Sharkey, Gaskill, 2019).

Během celého utkání dochází k pravidelnému střídání hráčů v časových intervalech, dle herní taktiky a systému hry se udává poměr zatížení a odpočinku. Nejčastější poměr doby zatížení a odpočinku je 1:3. Na hřišti hráči stráví 30 až 90 sekund. Každý hráč se 29% hrací doby pohybuje v nejvyšším intenzivním zatížení ($> 85 \% SF_{max}$). Při oslabení se SF u bránicích hráčů zvyšuje v důsledku většího pohybu (Bělka, Hůlka, Dudová, Háp, Hrubý a Reich, 2021). Způsob zatížení se podobá lednímu hokeji. Podle Havlíčkové a kol. (1993) se na činnosti podílejí různou měrou všechny energetické zdroje na krytí energetických potřeb. Zapojení každého z nich závisí na intenzitě fyzické činnosti, na délce trvání a způsobu odpočinku. Na úrovni trénovanosti také závisí energetické zásobení. Při florbalovém výkonu se intenzita zatížení pohybuje ve středním až maximálním pásmu a z energetického krytí je zajišťován ATP – CP systémem, anaerobní glykolýzou a aerobní fosforylací. Zdroj energie je tedy zajišťován glykogenem a ATP a CP (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., 2010). Uvolněná energie z ATP se podílí na svalové maximální intenzitě s dobou trvání do 10–15 sekund a na obnovu se využívá CP (Havlíčková, 1993).

2.3 POSTURÁLNÍ STABILITA A JEJÍ ODCHYLKY ČI PATOLOGIE

Aktivní držení částí těla působící proti zevním silám, kde nejvýznamnější je tíhová síla, se nazývá postura (vzpřímené držení). Zásadní funkci u postury, která je zajištěna vnitřními silami, má svalová aktivita řízena CNS. Zaujmutí a udržení postury a zpevnění osového orgánu (trup s krkem a hlavou) je nutné k optimálnímu pohybu. Pokud nedojde k dostatečnému posturálnímu zajištění osového orgánu, může docházet ke vzniku spasticity končetin. S posturou se setkáváme na počátku i na konci všech cílených pohybů, zároveň je také jeho nedílnou částí a základní podmínkou (Vařeka, 2002).

Bursová (2005) vymezuje posturu jako polohu, které tělo a jeho segmenty zaujímají v nehybnosti. Dále uvádí, že v tíhovém poli posturální funkce udržuje vzpřímenou pozici těla.

Pojem posturální stabilita se vztahuje k problematice, která zajišťuje vzpřímené držení u člověka (Vařeka, 2002). Tělo jako celek nemění své postavení v prostoru, když se nachází ve statické poloze. Vzpřímený stoj, sed a podobné statické polohy zahrnují dynamické děje. Nejedná se o statický stav při zaujetí konstantní polohy, ale více o konkrétní proces nebo pochod. Nezbytným předpokladem pro pohyb je přirozená labilita pohybové soustavy, které tyto konkrétní procesy či pochody vzdorují. Jde tedy o nepřetržité zaujímání stálé polohy, namísto jednorázového zaujetí. Schopnost udržet vzpřímené držení těla v takové pozici, aby nedošlo k neovládanému nebo neplánovanému pádu, označujeme za posturální stabilitu (Kolář a spol., 2009).

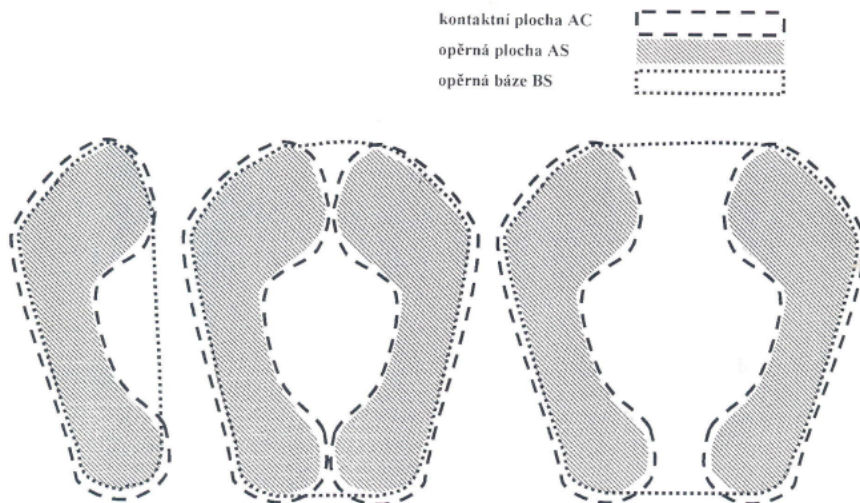
Stabilita systému je chápána jako pohybová nebo polohová jistota zajišťující bezpečnost a spolehlivost. Obdobně spolehlivá je i motorika, která závisí na stabilitě počáteční postury a z ní vycházející pohyb (Véle, 2006).

Vzpřímené držení lidského těla na dvou dolních končetinách je z biologického a mechanického základu velmi nestabilní systém tvořený množstvím segmentů. Příčinou nestability může také být „obrácené kyvadlo“, které má malou plochu základny a vysoko postavené těžiště. Hlavními částmi systému vzpřímeného držení je výkonná, sensorická a řídicí složka. Do sensorické složky zahrnujeme především zrak, vestibulární systém a propiocepci. Mozek a mícha jsou součástí řídicí funkce a výkonnou složku zajišťuje pohybový systém. Kosterní svaly mají zde podstatnou roli, leží mezi systémem výkonným a

řídícím a zásluhou propriocepce mají zásluhy i v senzoričké oblasti. Systém vzpřímeného držení má značné substituční a kompenzační možnosti. Pokud dojde k výpadku či oslabení funkce v jedné z jeho částí, nemusí se to ukázat okamžitě, ale např. až v době, kdy dojde ke zvýšené zátěži a nastane dekompenzace (Vařeka, 2002).

Na stabilitu působí neurofyziologické a biomechanické faktory. Jedním z biomechanických faktorů je velikost opěrné nohy.

Ve statické poloze u stability je primární podmínkou přenášet těžiště v každém momentě do opěrné báze, avšak nemusí se přenášet do opěrné plochy. Pokud je tělo v přímém kontaktu s částí podložky, hovoříme o opěrné ploše (obr. 8). Opěrná báze bývá většinou větší než opěrná plocha a vymezuje nejvzdálenější hranice plochy nebo opory ploch (Kolář a spol., 2009). Plosky nohou vytvářejí opěrnou bázi, dotýkají se podložky a působí na ně reaktivní síla (Véle, 2006). Hmotnost a velikost plochy opěrné báze je přímo úměrná stabilitě a citují: „nepřímo úměrná výšce těžiště nad opěrnou bází, vzdáleností mezi průmětem těžiště do opěrné báze a středem opěrné báze a sklonu opěrné plochy k horizontální rovině“ (Kolář a spol., 2009, s. 39).



Obrázek 2: Vztah kontaktní plochy, opěrné plochy a opěrné báze (Vařeka, 2002).

Dalším základním pojmem posturální stability je těžiště. Těžiště neboli Centre of Mass (COM) je hypotetický bod, do něhož je koncentrována hmotnost celého těla. Z biomechanického hlediska lze určit těžiště pro každou část těla zvlášť, ba i těžiště společné pro tělo v bezvládném stavu (např. v bezvědomí). O společném těžišti hovoříme z postoje kineziologického pouze při zaujetí postury. „Centre of Gravity (COG) je průmět

společného těžiště těla do roviny opěrné báze“ (Vařeka, 2002, s. 117). COG se musí pokaždé objevovat v opěrné bázi ve statické poloze (stoj, sed, ...). Působišťem vektoru reakční síly podložky se nazývá Centre of Pressure (COP). Aktivita svalstva bérců a poloha těžiště ovlivňují polohu COP (Vařeka, 2002).

Vektor tíhové síly v průběhu lokomoce nemusí vést bezprostředně do opěrné báze, ale musí tam vést výslednice zevních sil, do kterých se mimo tíhovou sílu zahrnují i třecí síla, reakční síla a setrvačnost. Zásada je porušena, jestliže se vektor tíhové síly při zátěži ve statické poloze nepřenáší do opěrné báze. Pokud dojde k porušení zásady, musí být otáčivý moment udržován svaly a ligamenty nebo je nezbytná svalová síla pro zachování rovnováhy (Kolář a spol., 2009).

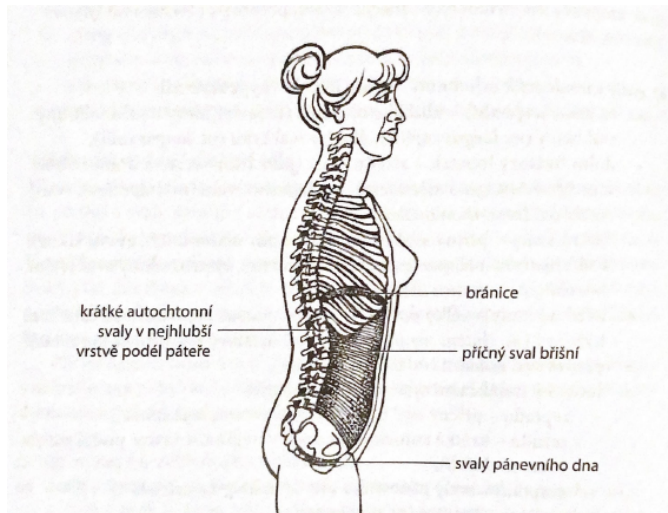
2.3.1 SVALY ZAPOJUJÍCÍ SE PŘI STABILIZACI TRUPU VE VZPŘÍMENÉ POLOZE

Podle Véleho (2006) rozdělujeme svaly, které se podílejí na stabilitě trupu ve vzpřímené poloze na dvě skupiny. První skupinou jsou stabilizační svaly, které jsou určeny k zachování polohy v kloubu. Zahrnujeme sem slabé, krátké a hluboko uložené tonické svaly nejbližší kloubu s tahem, které působí v ose pohybové části. V osovém orgánu k nim náleží autochtonní svaly propojující přilehlé obratle, v ramenní kloubech to jsou nadhřebenový, podhřebenový, podlopatkový a malý oblý sval a v kyčelních kloubech např. čtyřhlavý sval stehenní nebo sval hruškovitý. Druhou skupinu představují svaly, které jsou delší, silné povrchní svaly fyzického charakteru. Označujeme je jako svaly záběrové zajišťující korekci postavení nebo zdroj síly pro pohyb – např. vzpřimovač trupu.

2.3.2 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE A TRUPU

Systém, představující svalovou souhru, která zajišťuje v průběhu veškerých pohybů zpevnění páteře, je označován jako hluboký stabilizační systém páteře (obr. 9) (dále jen HSSP) (Palaščíková Špringrová, 2012). Břišní svaly, hluboké svaly páteře, svaly pánevního dna a bránice, která má podstatný význam při vytváření nitrobřišního tlaku, se podílejí na svalové souhře HSSP. Důležitá je také sehranost mezi svaly umístěnými na povrchu a krátkými svaly uloženými v hloubce. Šikmé svaly břišní, přímý sval břišní a příčný sval břišní jsou součástí břišní stěny a mezi nimi musí také docházet k součinnosti (Dostálová a Sigmund, 2017). Při stožení, v sedu nebo v kterémkoliv statickém zatížení jsou zapojovány svaly HSSP. Svaly se do stabilizace zapojují automaticky a zcela nepostradatelně při

chránění páteře (Palaščáková Špringrová, 2012). Pokud dojde ke zhoršení funkčnosti jednoho ze svalů, bude poté zhoršena celá funkčnost HSSP. HSSP se podílí s ohledem k posturální ontogenezi na nastávajícím lordoticko-kyfotickém zakřivení páteře (Levitová a Hošková, 2015).



Obrázek 3: HSSP (Levitová a Hošková, 2002).

2.3.3 PORUCHY POSTURY

Posturální disharmonie se u lidí vyskytuje z několika důvodů. Nejčastěji se jedná o poruchy anatomické, neurologické a funkční. Mezi anatomické poruchy, které jsou získané nebo vrozené, zařazujeme tzv. anteverzi kyčelního kloubu. Další anatomickou poruchou je dysplazie sakrální kosti nebo morfologické změny, které vznikly po úrazu. Do pouřazových morfologických změn patří např. stav po kompresivní zlomenině obratle. Do skupiny neurologických poruch zařazujeme poruchy vestibulární, mozečkové nebo extrapyramidové (Kolář a spol., 2009). Mozečková asynergie je zjišťována mnoha zkouškami. Při těchto zkouškách se projevív porucha v konání složitých pohybů. K velké synergii dochází u poruchy chůze, u které nastává záklon trupu až pád nazad (Opavský, 2003). Porucha stabilizačních funkcí svalů statických poloh i v průběhu pohybu se označují jako poruchy funkční. Ty jsou nejčastěji vyšetřovány za pomoci testů. Tyto testy dovedou zjistit poškozené svalové napětí, které se nejvýrazněji odráží na tom, jakým způsobem je tělo drženo (Kolář a spol., 2009).

Podle Koláře a spol. (2009) jsou tři podstatné příčiny funkčních poruch svalů. První příčinou je centrální koordinační porucha objevující se v průběhu posturálního vývoje, kdy je zásadním důvodem abnormální motorický vývoj. Pro příklad lze uvést dítě, které se přetáčí ze zad na břicho, zvedá hlavičku apod., ale učiněné pohyby nejsou fyziologické. To znamená, že při vzpřimování hlavy na bříšku zůstávají horní končetiny v addukci, schází opora o předloktí, v protrakci jsou ramena a v elevaci lopatky. Děti jsou označovány jako „děti s křídélky“ (obr.10).



Obrázek 4: Dítě s centrální koordinační poruchou (Kolář a spol., 2009).

Další funkční poruchou svalů jsou stereotypizované pohyby a jejich způsob jakým jsou a byly vytvořeny, korigovány a posilovány. Pro představu lze uvést stereotyp dýchání. Správné fyziologické dýchání probíhá rozšiřováním dolní části hrudníku a v předozadním směru se pohybuje hrudní kost. Při tomto stereotypu dýchání se zapojují, bez spoluúčasti pomocných dýchacích svalů, mezižeberní svaly a bránice. Avšak ve skutečnosti dochází ke stereotypu zapojující pomocné svaly dýchací, které zaktivizují další svaly, jenž musí tyto svaly stabilizovat. V důsledku toho jsou do dýchání zapojeny svaly, které nemají s dechovým pohybem žádnou mechanickou spojitost. Mezi těmito svaly vznikne pevná vazba a poté je jedinec zapojuje jako celek prakticky nepřetržitě. V důsledku toho jsou měkké tkáně a kloubní struktury neúčelně zatěžovány. Dále je k těmto poruchám přiřazováno i jednostranné zatížení nebo stav psychiky.

Poslední funkční poruchou je porucha kontroly, tzv. nocicepce (počátek a transfer impulsu o bolesti). V momentě, kdy v těle vznikne patologická situace, začíná se vytvářet nociceptivní informace. Tyto informace spouštějí obranné reakce. Dochází reaktivně ke

vzniku činností, jejichž úkolem je zabránit poruše struktury nebo poruchu minimalizovat (Kolář a spol., 2009).

2.4 FYZIOLOGICKÝ HYBNÝ STEREOTYP A SVALOVÁ BALANCE

Individuálně a geneticky jsou předpřipraveny funkce svalových řetězců pro vzpřímení a zachování polohy, úchop a lokomoci jako algoritmy či archetypy v paměti. Jsou to primární prostředky pro sebeobsahu a ovlivňují i vnější prostředí nezbytné pro život jedince. Motoriku člověka vytvářejí individuální rysy těchto algoritmů. Na těchto vrozených základech je možno učením formovat nové funkční řetězce. Touto metodou se vyvíjejí nové pohybové programy nazývané také jako pohybové stereotypy (Véle, 2012).

Podle Koláře a spol. (2009) tvoří dočasný systém podmíněných a nepodmíněných reflexů hybný stereotyp vznikající na základě pohybového učení. Ke vzniku vnitřního stereotypu nervových procesů vede cvičený pohyb neboli zevní podnětový stereotyp. U vlastního cíleného pohybu, ale obzvláště při jeho posturálním zajištění, dochází k automatizaci (Kolář a spol., 2009).

Další vymezení hybných stereotypů popisuje Bursová (2005), která uvádí, že na každém pohybu se účastní veškerá linie svalových skupin vytvářející v určitém pohybu funkční celek. Při pohybu, který je ekonomický, koordinovaný, plynulý a rytmický, tedy správně provedený, se zapojují svalové skupiny, které mají pohyb vykonat. V opačném případě se mohou do pohybu zapojovat i takové svalové skupiny, které nemají k uskutečňovanému pohybu žádnou spojitost. Kvalita primárních hybných stereotypů a stupni jejich upevnění je závislá na několika faktorech. Nejdůležitějším faktorem jsou atributy CNS a ostatní fyziologické dispozice (např. vlastnosti hybného systému), které nejsou ovlivnitelné zevním prostředím.

Další vymezení pohybového stereotypu popisuje Dostálová a Sigmund (2017). Podle nich se jedná o situace, které se neměnně opakují a vyplývají z nich neustále identické podněty či zpětnovazebné informace. Tyto podněty nebo informace podnítí neurony mozkových center, aby navodily mezi sebou silnější spojitost vytvářející postupně konkrétní programy neboli pohybové vzorce. Na fyziologických dispozicích a attributech centrálních komponentů pohybového systému je závislá kvalita pohybových stereotypů a úroveň jejich fixace. Dále pak závisí na předchozí, ale i nynější koordinaci, vypracování a posílení pohybových stereotypů.

Všední pohyby jsou realizovány neuvědoměle a automaticky, což může mít za následek nedostatečné používání určitých svalů a jiné naopak celý den zatěžujeme nadměrně bez našeho vědomí. Některé svaly tak mohou být celodenně neúčelně v izometrickém zapojení a nastává tak chronické přetěžování konkrétních oblastí se strukturálními důsledky (Kolář a spol., 2009).

Nejpodstatnější analýzou hybných stereotypů je pohybový stereotyp. Při testování pohybových stereotypů záleží hlavně na úrovni aktivace a koordinace svalů než na jejich síle. Testování poskytuje informace o kvalitě pohybu a řízení motoriky (Dostálová a Sigmund, 2017). Podle Jandy a kol. (2004) se určuje svalová síla podle šestibodové stupnice:

- Stupeň 5–N (normal) - normální, sval s výbornou funkcí, při úplném rozsahu je sval schopen zdat podstatný zevní odpor
- Stupeň 4–G (good) - dobrý, sval zvládne překonat průměrně velký zevní odpor a zvládne provést lehce pohyb v úplném rozsahu
- Stupeň 3–F (fair) – slabý, sval provede pohyb v plném rozsahu proti hmotnosti testovaného úseku těla
- Stupeň 2–P (poor) – velmi slabý, sval v tomto stupni není schopen překonat ani tak malý odpor, jako je hmotnost testované části těla
- Stupeň 1–T (trace) – stopa, ve snaze o pohyb se sval smrští a jeho síla není dostatečná k provedení pohybu testované části
- Stupeň 0 – nula, sval neprojevuje žádné známky stahu při snaze o pohyb

2.4.1 PORUCHA POHYBOVÝCH VZORCŮ

Defekt pohybových stereotypů běžně nezpůsobuje potíže, nicméně vede ke zhoršování motorického ústrojí, spazmům a blokádám. Při chůzi, zvedání předmětů a nejvíce při dýchání většina lidí špatně zapojuje svaly. Naučit se zpět zapojovat správné svaly, např. při chůzi, požaduje významné úsilí. Uskutečňuje se spojením reflexního působení a volního nácviku (Trojan, Druga, Pfeiffer, Votava, 2001). Nesprávný pohybový stereotyp může být zdrojem funkčních kloubních poruch, především vertebrogenních. Jsou nejfrekventovanějším důvodem pracovní neschopnosti u osob mezi 15–65 lety a řadí se k

civilizačním chorobám. K nejčastěji testovaným pohybovým stereotypům patří například flexe šíje nebo extenze v kyčelním kloubu (Dostálová a Sigmund, 2017).

2.4.2 SVALOVÁ BALANCE

Koordinovaný pohyb se z vnějšku projevuje jako harmonický pohyb, ale zároveň i jako pohyb ekonomický. Tento pohyb nevyužívá přebytečné svaly, proto šetří energií. Svalové řetězce, skupiny, smyčky a sehranost dílčích svalů se podílejí na vzniku koordinovaného pohybu. Svalová balance čili rovnováha, je termín vyjadřující koordinaci postavení jednotlivých částí. Opakem je svalová dysbalance neboli nerovnováha. Pohybový stereotyp také může být koordinovaný, ale už nemusí být ekonomický nebo harmonický. Později dochází k potížím v důsledku jednostranně zatěžující konkrétní struktury.

Svalová souhra je posuzována dle tří kritérií. Podle prvního kritéria se jedná o časové rozvržení svalové činnosti. V tomto kritériu se nesmí svaly v uskutečňujícím se pohybu zpoždovat ani předhánět. Druhým kritériem je zharmonizovat vzájemné intenzity činnosti dílčích svalů nebo svalových skupin. Poslední kritériem je vyvážený vztah volní činnosti a posturálního doprovodu (Véle, 2012).

Dále svalovou bilanci a držení těla popisuje Levitová a Hošková (2015), které uvádějí, že i přes různorodé oslabení pohybového aparátu (např. ploché nohy, skoliotické držení těla) je podstatné se co nejvíce přiblížit k tzv. ideálnímu modelu a tento model se pokusit použít ve všech všedních aktivitách. U vzpřímeného stoje by nemělo docházet ke vzniku napětí, postoj by neměl být křečovitý. Pokud došlo k ochabnutí těla, potrvá delší čas, než dojde k přebudování chybných pohybových stereotypů a jejich zautomatizování. Mezi prvky správného držení těla patří např. vzpřímená hlava, vytažená ze symetrály páteře a brada, která svírá pravý úhel s osou postavy. Nebo rozložené lopatky, ramena do stran a uvolnění horních fixátorů lopatek. Na kvalitu držení těla působí několik faktorů jako jsou např. chybné pohybové stereotypy, nedostatečná fyzická aktivita, obezitou, enormní nebo jednostranná zátěž ve sportu nebo aktuální psychický stav. Porušení balance mezi svaly na zadní a přední straně těla způsobuje většinou chybné držení těla. Mezi chybné držení těla s porušenou svalovou balancí patří skoliotické držení těla, předsunuté držení hlavy, hyperkyfóza hrudní, hyperlordóza bederní nebo plochá záda.

2.5 VYUŽITÍ RŮZNÝCH DIAGNOSTIK POSTURÁLNÍ FUNKCE VE SPORTOVNÍ A TĚLOVÝCHOVNÉ PRAXI

V tělovýchovné praxi má evaluace držení těla velkou hodnotu. V mnoha výzkumech v oblasti tělesné výchovy a sportu usilují o objektivní hodnocení postury, tyto studie se orientují na frekvencovanost posturálních odlišností u populace a také na hodnocení výsledků konkrétních intervencí (trénink, cvičení). V dnešní době existuje mnoho technických přístrojů, které jsou schopny přesně vyšetřit testovaného, avšak jsou velmi nákladné a pro obyčejné pozorování v terénní praxi obtížně využitelné. Při běžném pedagogickém výzkumu zkoumáme jedince přímo ve školním prostředí bez finanční a časové náročnosti. Pro orientační hodnocení postury se učitelům tělesné výchovy hodí znalost některých jednoduchých metod. Pomocí nich poté mohou vhodně zvolit kompenzační cvičení nebo v těžších případech i navrhnout konzultaci s lékařem (Vojtíková a Vařeková, 2016).

2.5.1 HODNOCENÍ POSTURÁLNÍHO STEREOTYPU DLE KLEINA, THOMASE A MAYERA

Charakteristika: hodnocení postavy vestoje pomocí siluetografů pro chlapce a dívky.

Provedení: počáteční poloha dítěte je stoj spatný a pohled vpřed.

Vyhodnocení: dle siluetografů (viz. obr. 2) sledujeme míru odchylek v sagitální a frontální rovině u chlapců a dívek. Specializujeme se na hlavu, hrudník, břicho, zakřivení páteře, boky a lopatky. Hodnocení je rozděleno do pěti stupňů (viz. obr. 3) (Haladová a Nechvátalová, 1997).



Obrázek 5: Siluetografy hodnocení dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová a Nechvátalová, 1997).

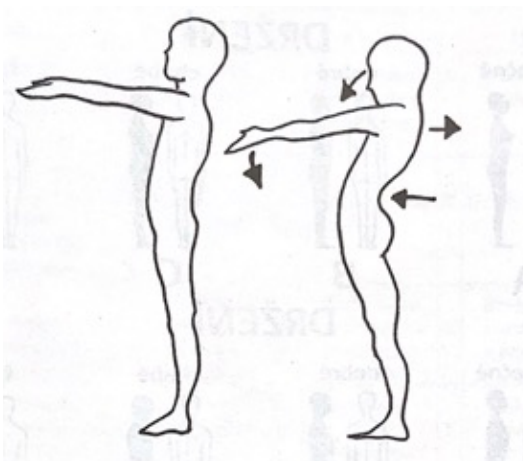
A		B		C		D	
1.	Hlava vzpřímená, brada zatažena	1.	Hlava lehce nachýlena dopředu	1.	Hlava skloněna dopředu nebo zakloněna	1.	Hlava značně skloněna
2.	Hrudník vypjat, sternum tvoří nejvíce prominující část těla	2.	Hrudník lehce oploštěný	2.	Hrudník plochý	2.	Hrudník vpadlý
3.	Břicho zatažené a oploštěné	3.	Dolní část břicha zatažena, ale ne plochá	3.	Břicho chabé a tvoří nejvíce prominující část těla	3.	Břicho zcela ochablé a prominuje dopředu
4.	Zakřivení páteře v normálních hranicích	4.	Zakřivení páteře lehce zvětšena nebo oploštěna	4.	Zakřivení páteře zvětšena nebo oploštěna	4.	Zakřivení páteře značně zvětšena
5.	Boky, taile a trojúhelníky torakobrachiální souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné výši	5.	Lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena	5.	Lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční úchylka páteře, bok mírně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální mírně asymetrické	5.	Lopatky značně odstávají, ramena zřetelně nestejně vysoko, značná boční úchylka páteře, bok zřetelně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální zřetelně asymetrické

Obrázek 6: Kritéria hodnocení dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová a Nechvátalová, 1997).

2.5.2 HODNOCENÍ POSTURÁLNÍHO STEREOTYPU DLE MATHIASE

Charakteristika: jedná se o lehké a spolehlivé hodnocení posturálního stereotypu u dětí od 4 let. U testu sledujeme odchylky vadného držení těla jako jsou záklon hlavy, ramena vpřed, vystrčené břicho.

Provedení: po dobu 30 sekund jedinec stojí s předpaženými rukama (viz. obr. 4) v úhlu 90 stupňů.



Obrázek 7: Hodnocení držení těla dle Mathiase (Haladová a Nechvátalová, 1997).

Vyhodnocení: hodnotíme počáteční a konečný stoj. Pokud se postoj jedince výrazně nezměnil, jedná se o správné držení těla. K vadnému držení těla došlo, pokud se stoj jedince změnil (viz záklon hlavy, ramena vpřed, vyklenuté břicho) (Haladová a Nechvátalová, 1997).

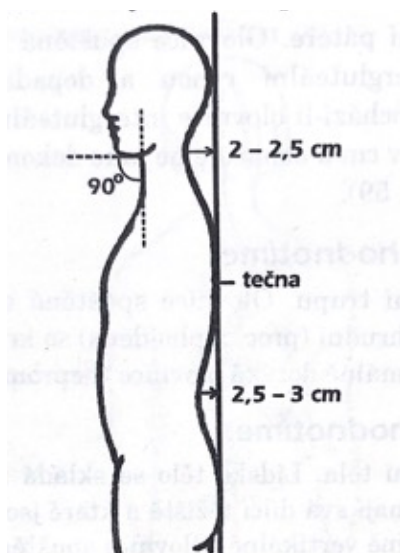
2.5.3 TESTOVÁNÍ PODLE JAROŠE A LOMÍČKA

Charakteristika: hodnocení držení těla zepředu, z boku a zezadu pomocí olovnice (obr. 5).

Provedení: jedinec stojí ve stoji spatném, olovnice je spuštěna ze záhlaví. Při testování sledujeme držení hlavy a krku, hrudníku, břicho, sklon pánve, křivky zad, držení těla v rovině čelní a postavení dolních končetin (Haladová a Nechvátalová, 1997).

Vyhodnocení: samostatné oblasti jsou hodnoceny známkami 1 až 4, přičemž známka 1 je nejlepší hodnocení. Po sečtení všech pěti oblastí získáme celkové skóre držení těla. Podle počtu získaných bodů můžeme testovaného zařadit do konkrétní skupiny. Pokud testovaný získá celkové skóre pět bodů, zařazujeme ho do první skupiny neboli do skupiny s dokonalým držením těla. Do druhé skupiny patří jedinci se ziskem šesti až deseti bodů a mají dobré držení těla. Vadné držení těla mají jedinci s jedenácti až patnácti body. V poslední skupině jsou jedinci s velmi špatným držením mající šestnáct až dvacet bodů.

Mezi nevýhody tohoto testování je jistá míra subjektivity ve slovním popisování (např. mírné zakřivení) a zdlouhavé vykonávání testování. Výhodou je srozumitelně vymezená metodika a použití pomůcek, které zlepšují objektivitu hodnocení (Vojtíková a Vařeková, 2016).



Obrázek 8: Spuštěná olovnice a měření hloubky zakřivení (Haladová a Nechvátalová, 1997).

2.5.4 FUNKČNÍ SVALOVÝ TEST DLE JANDY (2004)

Svalový test je podpůrná zjišťovací technika udávající informace o svalových skupinách, které vytvářejí funkční složku nebo o síle individuálních svalů. Dále pak napomáhá při stanovení velikosti a umístění léze pohybových periferních nervů a určuje způsob regenerace. Přispívá při rozboru jednoduchých pohybových stereotypů a je základem léčebně tělovýchovné a analytické posloupnosti při reedukaci organicky nebo funkčně oslabených svalů. Při testování se neklasifikuje pouze svalová síla hlavního svalu, ani se nejedná o test pouze jedné skupiny svalů, ale zjišťuje se a zkoumá realizace celého pohybu.

Mezi hlavní zásady při testování patří například testování celého rozsahu pohybu, určitě netestovat pouze začátek či konec pohybu. Dále pak realizovat pohyb pomalu stejnou rychlostí v celém rozsahu a bez švihů nebo žádat testovaného, aby provedl pohyb tak, jak je zvyklý a poté uskutečnit instruktáž nebo pohyb ho naučit.

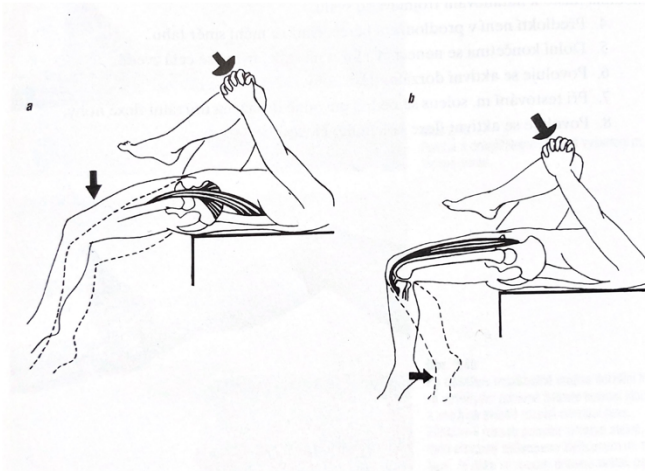
Vyšetření zkrácených svalových skupin:

Flexory kyčelního kloubu

Do skupiny flexorů kyčelního kloubu patří svaly bedrokyčlostehenní, přímý sval stehenní a napínač povázky stehenní.

Testování:

Testovaná osoba (dále je TO) začíná ve výchozí poloze v lehu na zádech na vyvýšené podložce, hýždě má zároveň s okrajem podložky a pánev je bez sklonu vpřed. Končetina, která není testována, je přitažena horními končetinami k břichu za koleno. Vyšetřovaná dolní končetina je pasivní a uvolněně visí dolů (obr. 6).



Obrázek 9: Vyšetření flexorů kyčelního kloubu (Janda, 2004).

Hodnocení:

Klasifikujeme dle pozice stehna, bérce a podle odchylky čéšky. Skórem 0 hodnotíme, pokud se nejedná o zkrácení, tzn. že stehno je bez odchylky v horizontále, bérec visí vertikálně k zemi a čéška je drobně laterálně posunuta. Skóre 1 značí malé zkrácení. U bedrokyčlostehenního svalu se jedná o lehkou flekční polohu, v případě zkrácení přímého svalu stehenního trčí bérec šikmo vpřed a stehno je v lehkém odtažení, u napínače povázky stehenní je zvýrazněna prohlubeň na boční straně stehna. Při velkém zkrácení svalů se uděluje skóre 2. Stehno nedosahuje horizontálního postavení, velké je flekční postavení. Čéška je vytažena směrem vzhůru a bérec trčí šikmo vpřed.

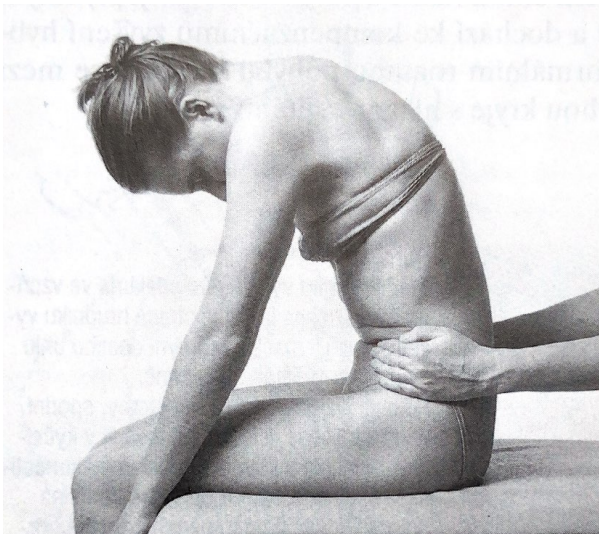
Nejčastější chyby:

- nesprávné postavení a fixace pánve
- rychlé provedení pohybu
- TO nemá dostatečně uvolněnou končetinu

Paravertebrální zádové svaly

Testování:

Základní polohou je vzpřímený sed, horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny svírají v kolenních, kyčelních a hlezenních kloubech 90 stupňů. Chodidla jsou opřena celou plochou na podložce. Vyšetřující drží TO za lopaty kosti kyčelní, aby znemožnil sklon pánve. TO provádí maximální ohnutý předklon (obr.7). V průběhu testování musí pánev zůstat ve výchozím postavení.



Obrázek 10: Vyšetření paravertebrálních zádových svalů (Janda, 2004).

Hodnocení:

Klasifikujeme svislou vzdálenost od čela ke stehnům. Pokud je měřená vzdálenost do 10 cm, nejedná se o zkrácení a uděluje se skóre 0. Skóre 1 se přiděluje v případě, že změřená vzdálenost je 10-15 cm. Velké zkrácení, kdy je změřená vzdálenost větší než 15 cm, se uděluje skóre 2.

Nejčastější chyby:

- překlápěním pánve se povoluje předklon
- opomíjí se korektní výchozí postavení pánve

2.6 FUNKČNÍ POHYBOVÉ TESTY

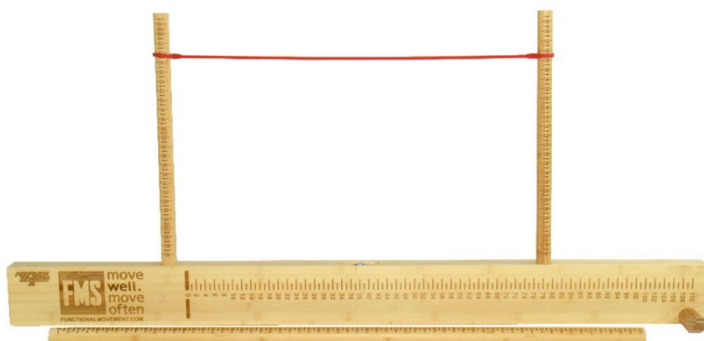
2.6.1 FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS)

Funkční pohybová obrazovka (z ang. Functional movement screen) je screeningová metoda, která umožňuje posoudit základní pohybové vzorce jednotlivce (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014). Zachycuje základní pohyby, motorickou kontrolu v rámci pohybových vzorců, určuje největší oblasti pohybových nedostatků a prokazuje asymetrie či omezení pohybu. Jedná se o „nástroj“ pro hodnocení a klasifikaci pohybů, který spočívá v jednoduchosti a praktičnosti. Není určen k rozpoznání příčiny chybného nebo nefunkčního pohybového vzorce, ale odhaluje dysfunkci nebo bolest v nich (Cook, 2010). Díky metodě FMS můžeme také rozpoznat, zda-li je člověk připraven se vrátit ke sportu po dokončení rehabilitace, zranění či po operaci. Tento „nástroj“ slouží i jako prostředek prevence zranění, ale je i schopen předvídat výkon jedince (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Metoda FMS se skládá ze sedmi pohybových testů vyžadujících rovnováhu mezi pohyblivostí a stabilitou (Cook, 2010). Jednotlivé testy metody uvádí jedince do extrémních poloh, pokud není využita vhodná stabilita a pohyblivost jsou patrné slabiny a nerovnováha (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014). Nezbytným kritériem u metody FMS je úplná absence bolesti při provádění cviků. Pokud je přítomna bolest při pohybu, přechází se k selektivnímu hodnocení funkčního pohybu (SFMA) (Cook, 2010). Jedná se pohybový diagnostický systém nalézající příčinu bolesti. Tento systém je určen především odborníkům ve zdravotnictví (www.Functionalmovement.com).

2.6.2 TESTOVACÍ SOUPRAVA FMS

Testovací sada neboli FMS kit (obr. 11), se skládá ze 6 součástí. Obsahuje základní desku, čtyři stopy dlouhou tyč (dále jen tyč), dvě krátké tyče, gumolanko a stabilizační zarážku (Cook, 2010).



Obrázek 11: Testovací sada FMS (www.functionalmovement.com).

2.6.3 HODNOCENÍ FMS

Jednotlivé testy mají určitá kritéria, která musí být splněna, aby bylo dosaženo co nejvyššího skóre. Bodovací skóre je rozděleno do 4 základních kritérií: skóre 3 je uděleno, pokud jedinec zvládne provést pohyb správně a bez jakékoliv kompenzace. Skóre 2 se uděluje, jestliže TO dokončí pohyb, ale s pomocí kompenzace, aby provedl základní pohyb. Bodové skóre 1 dostává proband, pokud není schopen zaujmout pozici k provedení pohybu a nedokončí pohyb. Jestliže během testování jedinec pociťuje kdekoli bolest, je uděleno skóre 0 (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

U pěti ze sedmi testů se hodnotí pravá i levá strana provedení pohybu. Pokud testovaná osoba získá na pravé straně skóre 3 a na levé straně skóre 2, pak se jako konečné skóre bere nižší skóre, tzn. neprůměruje se. Testovaná osoba by tedy získala z testu skóre 2 (Cook, 2010).

3 CÍL, ÚKOLY A VĚDECKÉ HYPOTÉZY

3.1 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je diagnostika a analýza pohybových vzorců metodou FMS u dospělých hráčů a hráček.

3.2 ÚKOLY PRÁCE

Z výše uvedeného cíle vyplývají následující úkoly:

- rešerše odborné literatury zabývající se pohybovými stereotypy, pohybovými vzorci a metodou FMS
- diagnostika pohybových vzorců metodou FMS u výzkumného souboru
- analýza a interpretace výsledků
- stanovení závěrů a doporučení pro praxi včetně pohybové intervence

3.3 VĚDECKÉ HYPOTÉZY

Hypotéza č. 1.: H_1 : Skóre žen v testu „aktivní přednožení“ se liší od skóre mužů.

Hypotéza č. 2.: H_1 : Skóre mužů v testu „stabilita trupu“ se liší od skóre žen.

Hypotéza č. 3.: H_1 : Bodový zisk v testu „rotační stabilita“ je závislý na pohlaví.

4 METODIKA PRÁCE

4.1 VÝZKUMNÝ SOUBOR

Do výzkumného souboru diplomové práce jsou zařazeni muži a ženy ve věku 18 až 40 let, kteří hrají florbal na soutěžní úrovni v Plzeňském kraji. Celkem bylo otestováno 24 mužů a 36 žen. Evaluaci testování prováděla autorka práce, druhý examinátorem byla fyzioterapeutka Bc. Dominika Matasová pro zachování objektivity hodnocení. Při každém testování měli všichni probandi stejná pravidla a pořadí jednotlivých testů bylo stejné, jak je popsáno ve výzkumných metodách.

4.2 VÝZKUMNÉ METODY

Pro výzkumné šetření diplomové práce je použita metoda FMS, která se zabývá základními pohyby, schopností udržet rovnováhu v nenáročných polohách a motorickou kontrolou v pohybových stereotypech. Jedná se o „nástroj“ určený k diagnostice a hodnocení pohybových vzorců. Hlavním cílem této metody je diagnóza pohybových stereotypů. Tato metoda se skládá ze 7 základních testů – hluboký dřep, překročení překážky, výpad vpřed, mobilita ramen, aktivní přednožení, stabilita trupu a rotační stabilita.

Výzkumné šetření probíhalo v období říjen až prosinec 2021, testovací sada FMS Kit byla zapůjčena z depozita KTV FPE ZČU v Plzni.

4.2.1 HLUBOKÝ DŘEP (DEEP SQUAT MOVEMENT PATTERN)

Hluboký dřep je součástí mnoha funkčních pohybů, nicméně v dnešním moderním světě není hluboký dřep často do cvičení zapojen, avšak aktivní jedinci využívají základní komponenty tohoto cviku. Při správném provedení hlubokého dřepu je zapojena celková mechanika těla a i nervosvalová kontrola. Tento cvik se používá k posouzení oboustranné, symetrické a funkční pohyblivosti kyčlí, kolen a kotníků. Čtyřstopová tyč (dále jen tyč),

kteřou drží jedinec nad hlavou, hodnotí oboustrannou, symetrickou pohyblivost ramen, hrudní páteře a oblast lopatek (Cook, 2010).



Obrázek 12: Ukázka testu hluboký dřep (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

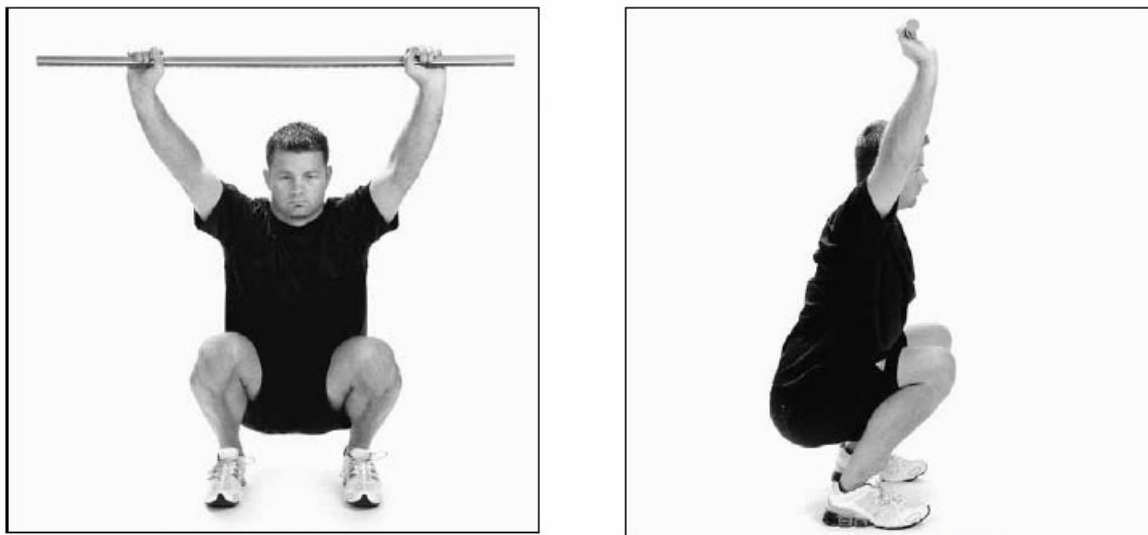
- základní deska
- tyč

Průběh testování:

Jedinec zaujme výchozí pozici ve stoji rozkročném, chodidla v šíři ramen. Chodidla by měla být v sagitální rovině se špičkami směřujícími dopředu. Tyč jedinec uchopí do obou rukou a položí si ji na temeno hlavy, tím si upraví ruce, aby lokty svíraly 90 stupňů. Poté jedinec zvedne tyč nad hlavu, paže napnuté, ramena v abdukci. Následně je instruován, aby udělal co nejhlubší dřep s paty na podlaze, hlava a hrudník směřují dopředu (Cook, 2010). Ve dřepu jedinec vydrží jednu sekundu a vrací se zpět do výchozí pozice. Pokud nedosáhne při prvním pokusu skóre tři, další pokus provádí už s pomocí základní desky, kterou má umístěnou pod patami. Jedinec provádí cvik třikrát (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

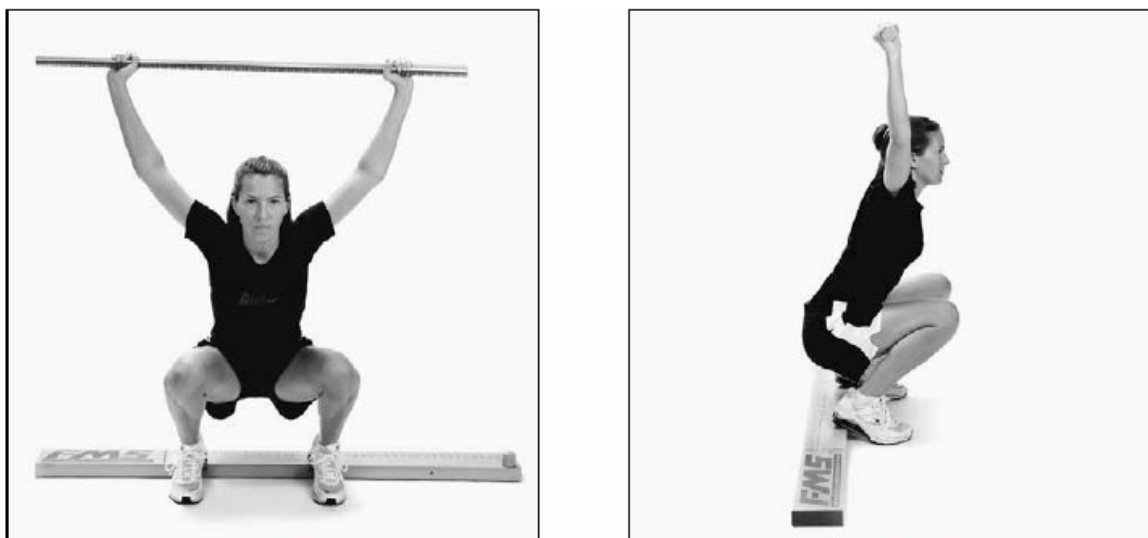
Hodnocení:

- skóre 3 – horní část trupu je paralelní s holenní kostí, stehenní kost je pod horizontálou a kolena nad chodidly a tyč v rovině s chodidly (obr. 13) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



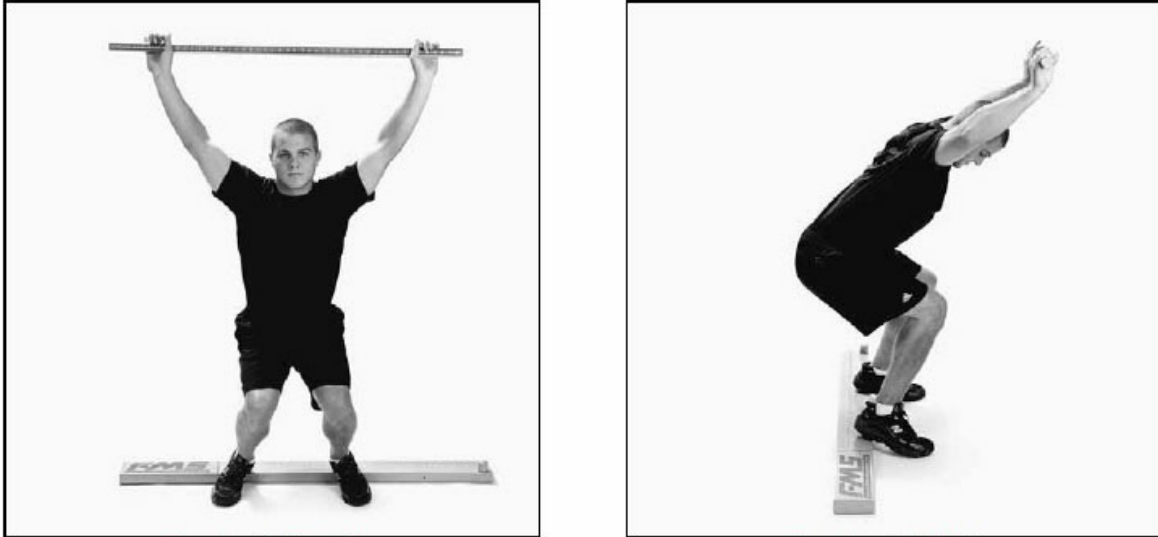
Obrázek 13: Hluboký dřep – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2 – horní část trupu je paralelní s holenní kostí, stehenní kost je pod horizontálou, kolena nad chodidly, tyč v rovině s chodidly, paty vyvýšené na základní desce (obr. 14) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 14: Hluboký dřep – skóre 2 (Cook, 2010).

- skóre 1 – horní část trupu s holenní kostí nejsou paralelní, stehenní kost není pod horizontálou, kolena nejsou nad chodidly, paty jsou vyvýšené na základní desce, je zaznamenána bederní flexe (obr. 15) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 15: Hluboký dřep – skóre 1 (Cook, 2010).

- skóre 0 – testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Schopnost provést hluboký dřep vyžaduje uzavřený kinetický řetězec – dorzální flexe kotníků, flexe kolen a kyčlí, extenze hrudní páteře a flexe a abdukce v ramenou. Špatný výkon tohoto testu může být výsledkem několika faktorů. V horní části trupu můžeme omezenou pohyblivost přičíst špatné pohyblivosti glenohumerální (ramenní kloub) a hrudní páteře. Omezenou pohyblivost na dolních končetinách přisuzuje ke špatné dorzální flexi kinetického řetězce kotníků nebo ke špatné flexi kyčlí. Celkové provedení testu může také ovlivnit omezená stabilita (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.2.2 PŘEKROČENÍ PŘEKÁŽKY (HURDLE STEP MOVEMENT PATTERN)

Nedílnou součástí lokomoce a akcelerace je pohybový vzorec překážkového kroku. Tento test odhalí asymetrii nebo kompenzaci v krokových funkcích. Překročení překážky také testuje stabilitu a kontrolu ve stoji na jedné noze. Pohyb vyžaduje správnou koordinaci a stabilitu kyčlí pohybující se asymetricky, kdy jedna nese zátěž těla, zatímco druhá se volně pohybuje. Střed těla a pánev udržují stabilitu těla po celou dobu pohybu. Paže drží za krkem tyč, která zajišťuje imobilitu horní části těla a trupu při překročení překážky. Pokud se během pohybu zapojuje horní část těla nebo trup, dochází ke kompenzaci, a tudíž ke snížení skóre (Cook, 2010). Překážkový krok je zaměřen na hodnocení oboustranné funkční pohyblivosti, stability kyčlí, kolen a kotníků (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014). Test také pozoruje stabilitu a kontroluje pánev a střed těla (Cook, 2010).



Obrázek 16: Ukázka testu překrok překážky (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

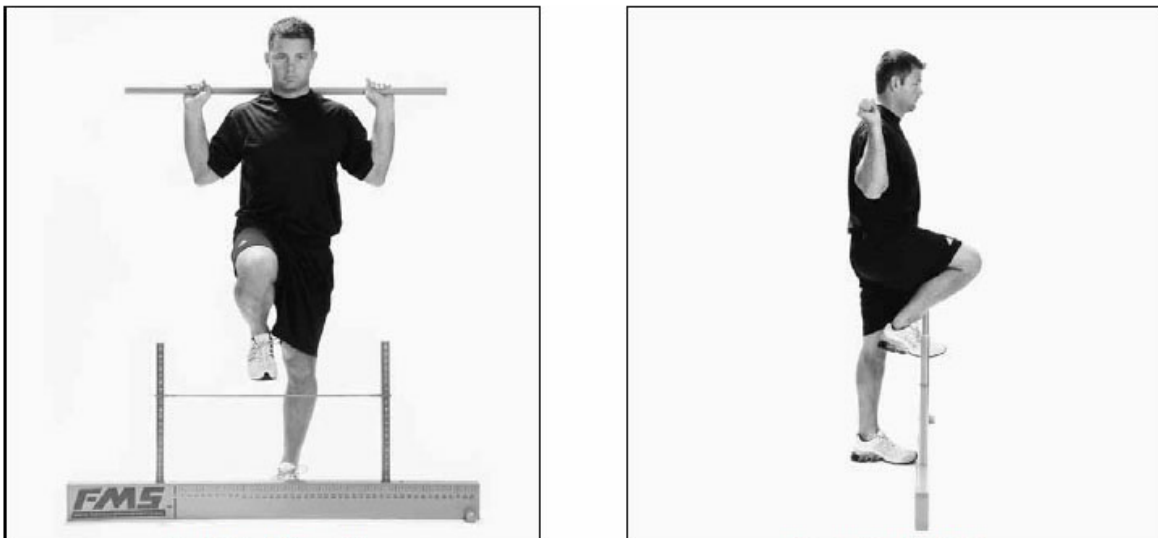
- základní deska
- tyč
- dvě krátké tyče
- gumolanko
- stabilizační zarážka

Průběh testování:

Na začátku tohoto testu změříme výšku drsnatiny kosti holenní u testované osoby. Tuto výšku měříme od podlahy pomocí tyče. Gumolanko umístíme do stejné úrovně jako je drsnatina kosti holenní. Testovaná osoba stojí tak, že se špičkami dotýká základní desky a tyč drží za krkem na ramenou. Po celou dobu testu by měl testovaný mít vzpřímený postoj. Zvednutím pravé nebo levé nohy testovaný zahájí pohyb a pomalu překročí překážku, kde se dotkne patou země a vrací se zpět do základní polohy (Cook, 2010). Přitom nesmí docházet k pokrčení v koleni u stojné nohy. Při testování je kyčel, koleno a kotník v jedné rovině (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

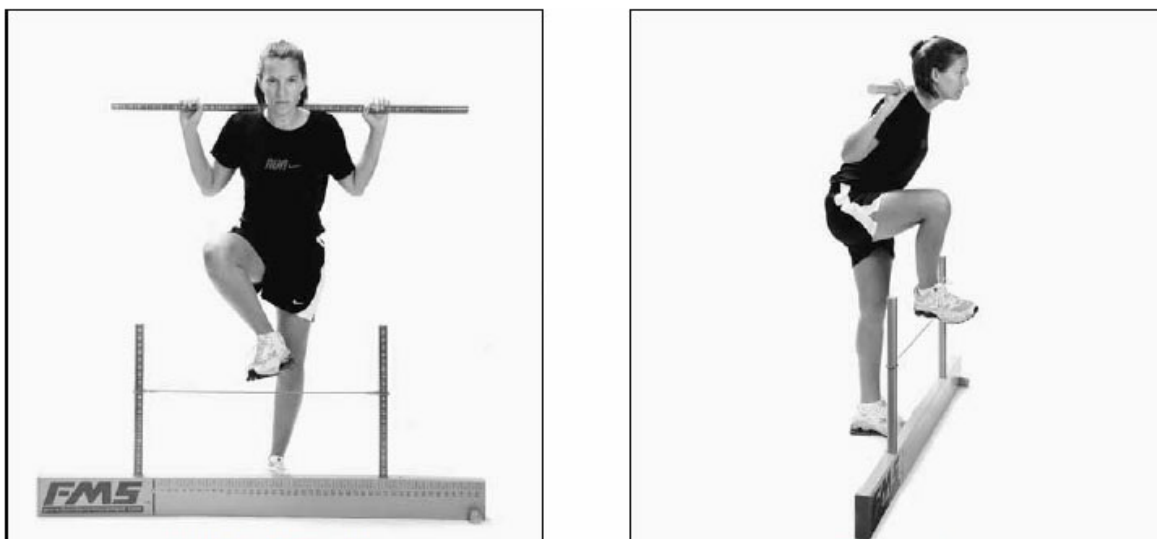
Hodnocení:

- skóre 3 – kyčle, kolena a kotníky zůstávají v sagitální rovině, v bederní části zad není žádný pohyb (případně je minimální), překážka a tyč setrvávají v paralelní poloze (obr. 17) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 17: Překrok překážky – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2 – kyčle, kolena a kotníky jsou vychýleny ze sagitální roviny, v bederní části zad je zaznamenán pohyb, tyč a překážka nejsou paralelní a (obr. 18) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 18: Překrok překážky – skóre 2 (Cook, 2010).

- skóre 1 – dochází ke ztrátě rovnováhy, dolní končetina je v kontaktu s překážkou (obr. 19) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



Obrázek 19: Překrok překážky – skóre 1 (Cook, 2010).

- skóre 0 – testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Nedosáhnutí skóre 3 může být zapříčiněno několika faktory. Špatná stabilita stojné nohy nebo špatná pohyblivost nohy provádějící pohyb. Maximální flexe kyčle nohy, která provádí pohyb a zachování extenze kyčle stojné nohy požaduje oboustrannou, asymetrickou pohyblivost kyčle (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.2.3 VÝPAD VPŘED (INLINE LUNGE MOVEMENT PATTERN)

Výpad vpřed je součástí zpomalovacích pohybů a změn směru při cvičení a sportu. Soustředí se na zátěž simulovanou při rotačních, zpomalovacích a bočních pohybech. Při výchozí pozici se dolní končetiny umístí do nůžkovitého tvaru, což vytvoří úzkou základnu podpory, která vyžaduje od počátku stabilitu a průběžnou dynamickou kontrolu středu těla a pánve. Horní končetiny jsou v opačném nebo recipročním postavení. Výpad vpřed testuje pohyblivost a stabilitu kyčlí, kolen, kotníků a chodidel a zároveň flexibilitu svalů stehen a širokého svalu zádového (Cook, 2010).



Obrázek 20: Ukázka testu výpad vpřed (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

- základní deska

- tyč

Průběh testování:

Nejprve zjistíme výšku nohy po drsnatinu kosti holenní, buď pomocí tyče změřením od podlahy nebo tuto výšku získáme z předchozího testu překročení překážky. Testovaný se postaví na základní desku. Špičku jedné nohy položí za čáru vyznačenou na základní desce a patu druhé nohy postaví do výšky kosti holenní k drsnatině. Testovaný drží tyč za zády podél páteře. Tyč se dotýká hlavy, hrudní páteře a kosti křížové. Noha je umístěna na desce vpředu, protilehlá ruka k této noze drží tyč za krkem a druhá ruka je v bederní části zad. Při výpadu vpřed testovaný spouští koleno zadní nohy, tak aby se dotknul desky za patou přední nohy a následně se vrací po výchozí pozici. Při testování jedinec drží vzpřímená záda. Horní a dolní končetiny vystřídáme a test opakujeme (Cook, 2010).

Hodnocení:

- skóre 3 – není zaznamenán žádný pohyb trupu, tyč setrvává v kontaktu s hlavou, hrudní páteří a kosti křížovou, je ve svislé pozici a s chodidly zůstává v sagitální rovině, za patou přední nohy se koleno dotýká desky (obr. 21) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 21: Výpad vpřed – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2 – je zaznamenán pohyb trupu, tyč není v kontaktu s hlavou, hrudní páteří a s kostí křížovou, není zachována svislá pozice tyče a s chodidly nezůstávají

v sagitální rovině, za přední nohou se koleno nedotýká desky (obr. 22) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 22: Výpad vpřed – skóre 2 (Cook, 2010).

- skóre 1 – ztráta celkové stabilita (obr. 23) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 23: Výpad vpřed – skóre 1 (Cook, 2010).

- skóre 0 - testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)

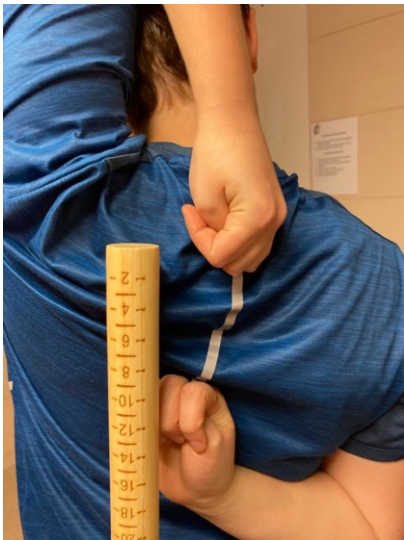
Klinické důsledky:

Schopnost provést výpad vpřed vyžaduje stabilitu nohy v kotníku, kolenu a v kyčli a také kontrolovanou abdukcí kyčle s uzavřeným kinetickým řetězcem. Předpokládá také krokovou pohyblivost nohy, abdukcí kyčle, dorzální flexi kotníku a flexibilitu svalů stehen.

Za špatný výkon během testu může být nedostatečná pohyblivost kyčle ve stojné nebo krokové noze. Dále pak nedostatečná stabilita v postoji kolena a kotníku nebo nerovnováha mezi relativní slabostí adduktorů a napjatostí abduktorů a naopak (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.2.4 MOBILITA RAMEN (SHOULDER MOBILITY MOVEMENT PATTERN)

Tento test ukazuje přirozený komplementární rytmus lopatkové a hrudní oblasti při vzájemných pohybech obou ramen. Před provedením cviků horních končetin by hrudní oblast měla být v přirozené extenzi a krční páteř a svalstvo okolo by měly zůstat neutrální a uvolněné. Na jedné končetině test sleduje oboustranný rozsah pohybu ramene v kombinaci s extenzí, vnitřní rotací a addukcí a na druhé končetině flexi, zevní rotaci a abdukcí.



Obrázek 24: Ukázka testu mobilita ramen (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

- tyč

Průběh testování:

Než začneme testovat, musíme jedinci změřit vzdálenost od distálního záhybu zápěstí ke špičce nejdelšího prstu. Tato vzdálenost nám poslouží jako měřítko k bodování. Testovaný se postaví do stoje spatného a upaží obě paže. Každou ruku sevře v pěst tak, aby palce byly schovány uvnitř. Poté současně natáhne jednu pěst za krk co nejnižší a druhou pěst za záda co nejvýše. V ramenou dochází k protipohybu. Jedno rameno provádí vnitřní rotaci s addukcí a druhé vnější rotaci s abdukcí. Pohyb paží je plynulý a dlaně zůstávají sevřené v pěst. Mezi dvěma nejbližšími body rukou změříme vzdálenost. Jedinec provádí test oboustranně (Cook, 2010).

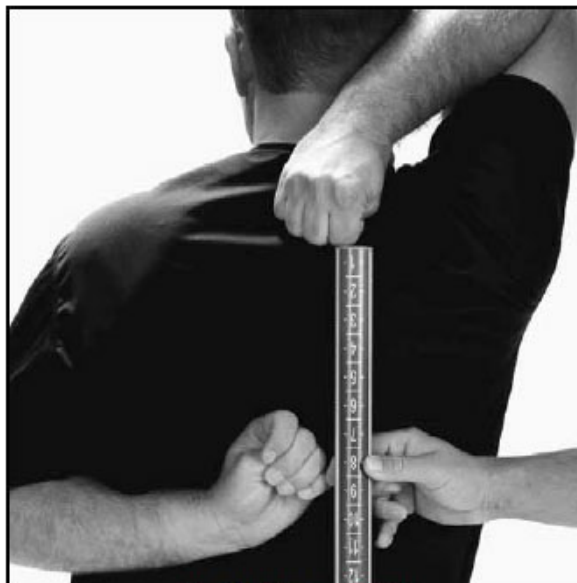
Hodnocení:

- skóre 3 – pěsti jsou na vzdálenost jedné dlaně (obr. 25) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 25: Mobilita ramen – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2 – pěsti jsou na vzdálenost jedné a půl dlaně (obr. 26) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 26: Mobilita ramen – skóre 2 (Cook, 2010).

- skóre 1 – pěsti jsou na větší vzdálenost než jeden a půl dlaně (obr. 27) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 27: Mobilita ramen – skóre 1 (Cook, 2010).

- skóre 0 - testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Schopnost provést tento test vyžaduje mobilitu v kombinaci pohybů abdukce s vnější rotací a addukce s vnitřní rotací. Také požaduje pohyblivost lopatky a hrudní páteře. Důvodem nezískání skóre 3 může být, že vnější rotace je získávána na úkor vnitřní rotace. Dále pak zkrácení malého prsního svalu nebo širokého svalu zádového, který způsobuje posturální změny, včetně zakulacených nebo předsunutých ramen (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.2.5 AKTIVNÍ PŘEDNOŽENÍ (ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE MOVEMENT PATTERN)

Aktivní přednožení testuje schopnost aktivní flexe v kyčelním kloubu, zároveň také počáteční a průběžnou stabilitu středu těla a extenzi v druhém kyčelním kloubu. Tento test neposuzuje pouze flexe v kyčlích, ale také se zaměřuje na posouzení schopnosti opačného pohybu dolních končetin v nezatížené poloze. Hýžděvé svaly a hamstringy jsou svaly, které se při flexi nejvíce zapojují. Při jejich zkrácení dochází k omezení flexe v kyčli. Omezení v extenzi zapřičiňují svaly bedrokyčlostehenní a další svaly okolo pánve. U aktivního přednožení testujeme schopnost oddělit dolní končetiny a současně také udržení stability středu těla a kyčlí. Soustředíme se také na aktivní flexibilitu trojhlavého svalu lýtkového a hamstringů při zachování stabilní pánve a aktivní extenzi opačné nohy (Cook, 2010).



Obrázek 28: Ukázka testu aktivní přednožení (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

- základní deska

- tyč

Průběh testování:

Testovaná osoba si lehne na zem na záda, ruce položí podél těla dlaněmi vzhůru a hlavu také položí na zem. Pod kolena položíme základní desku, chodidla jsou v neutrální poloze kolmo k podložce. Najdeme střed mezi horním trnem kyčelním a kolenem a umístíme zde tyč kolmo k zemi. Následně zvedá testovanou končetinu, která je napnutá v kolenu a zároveň udržuje původní výchozí polohu kotníku a kolena. Druhá noha by měla zůstat během testování v kontaktu se základní deskou a chodidlo zůstat v neutrální poloze. Aktivní přednožení se provádí oboustranně (Cook, 2010).

Hodnocení:

- skóre 3 – testovaná končetina je kolmo k nehybné, nehybná noha je v neutrální poloze, tyč je v rovině kotníku a středu stehenní kosti (obr. 29) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).



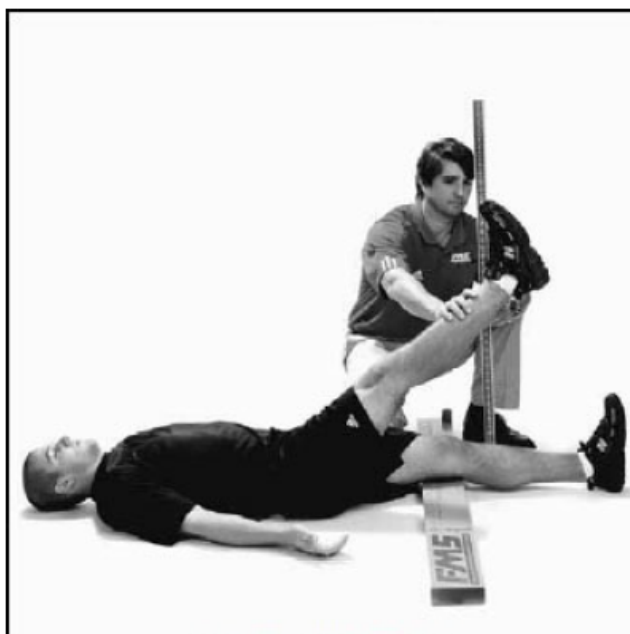
Obrázek 29: Aktivní přednožení – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2– testovaná končetina není kolmo k nehybné, nehybná končetina zůstává v neutrální poloze, tyč je v rovině kotník a koleno (obr. 30) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 30: Aktivní přednožení – skóre 2 (zdroj: vlastní).

- skóre 1 – nehybná končetina v neutrální poloze, tyč umístěna pod kolenním kloubem (obr. 31) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 31: Aktivní přednožení – skóre 1 (Cook, 2010).

- skóre 0 - testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Schopnost provést aktivní přednožení vyžaduje funkční flexibilitu hýžďových svalů, hamstringů a bedrokyčlostehenního svalu, které jsou nezbytné pro trénink. Od testovaného se také požaduje, aby prokázal stabilitu pánve a středu těla a přiměřenou mobilitu kyčle opačné nohy. Jedním z důvodů nedosáhnutí skóre 3 může být postrádající flexibilita hamstringů, dále pak nedostatečná mobilita opačného kyčelního kloubu, která je důsledkem neohebnosti s bedrokyčlostehenním svalem spojené s předkloněnou pánví.

4.2.6 STABILITA TRUPU (TRUNK STABILITY PUSHUP MOVEMENT PATTERN)

Tento pohyb je charakteristický obdobou klasického kliku. Není testem na sílu horní části těla, ale je uplatňován k pozorování reflexní stabilizace středu těla. Cílem je začít pohyb horními končetinami, aniž by byl proveden pohyb v páteři nebo v kyčlích. Při tomto testu se projevují dva nejčastější kompenzační pohyby – rotace a extenze. Tyto kompenzační pohyby ukazují na to, že se v tomto pohybu chybně zapojují agonisté před aktivizací stabilizátorů. Test na stabilitu trupu ověřuje způsobilost stabilizovat páteř v sagitální rovině při uzavřeném kinetickém řetězci a souměrný pohyb horní části těla.



Obrázek 32: Ukázka testu stabilita trupu (zdroj: vlastní).

Pomůcky při testování:

- žádné

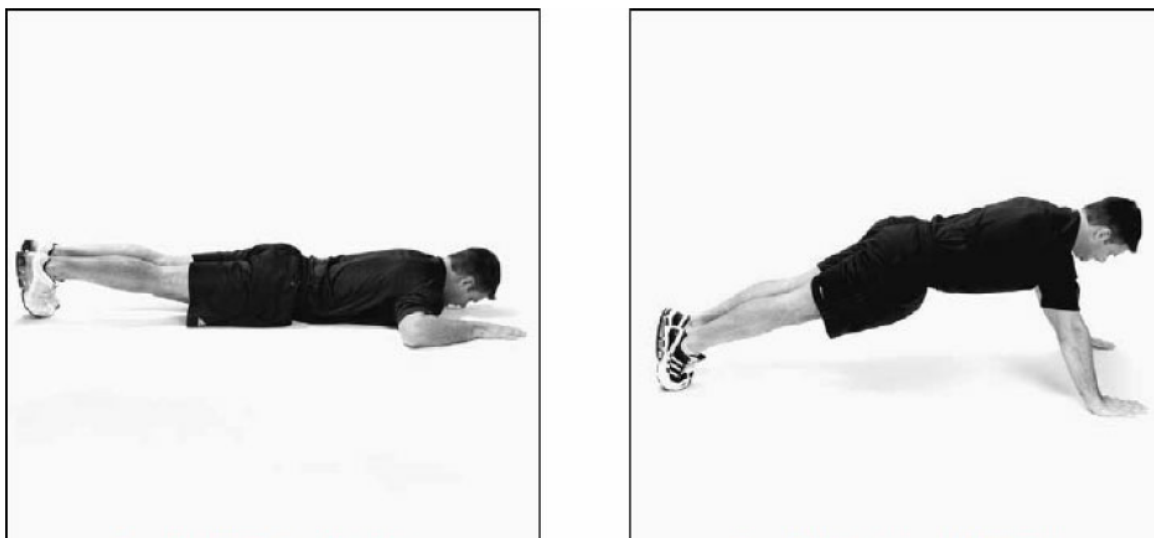
Průběh testování:

Testovaný zaujme polohu vleže na břiše s pažemi ve vzpažení. Výchozí pozici mají muži a ženy odlišnou. Muži mají dlaně v takové pozici, aby palce byly na úrovni čela, zatímco ženy mají palce na úrovni brady. Během testování jsou kolena propnutá, kotníky v neutrální

pozici a chodidla jsou kolmo k podlaze. V této poloze testovaný udělá klik s výchozím postavením dlaní. V testu by nemělo dojít k prohnutí v páteři, tělo by mělo být zvednuto jako celek. Pokud testovaný nedokáže provést klik s výchozím postavením dlaní, posouvá dlaně níže do jednodušší pozice, muži na úroveň brady a ženy na úroveň ramen. Pokus o klik provedou znovu (Cook, 2010).

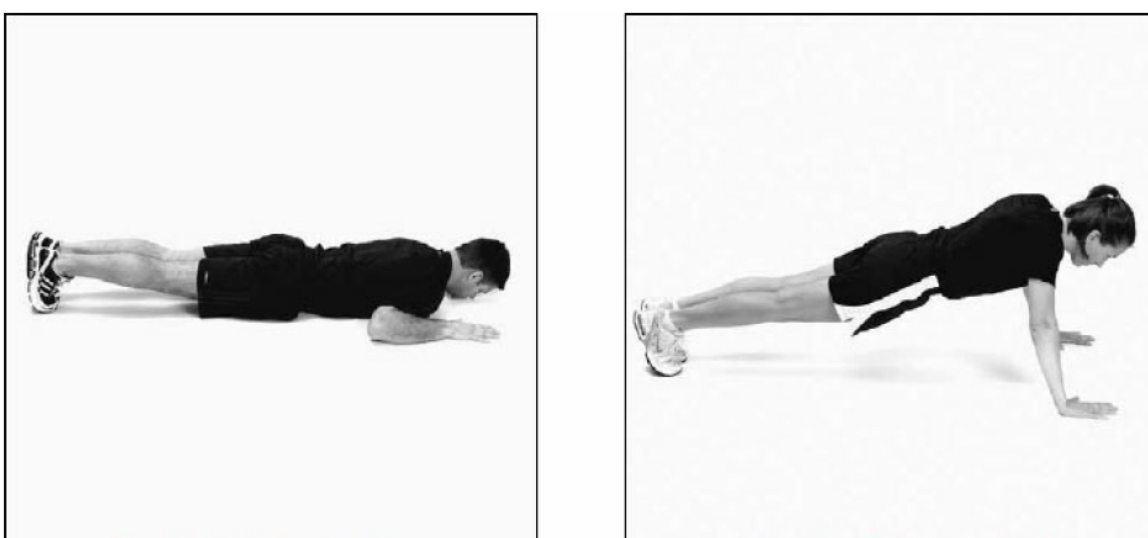
Hodnocení:

- skóre 3 - tělo se zvedá jako celek, muži mají palce na úrovni čela, ženy na úrovni brady (obr. 33) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



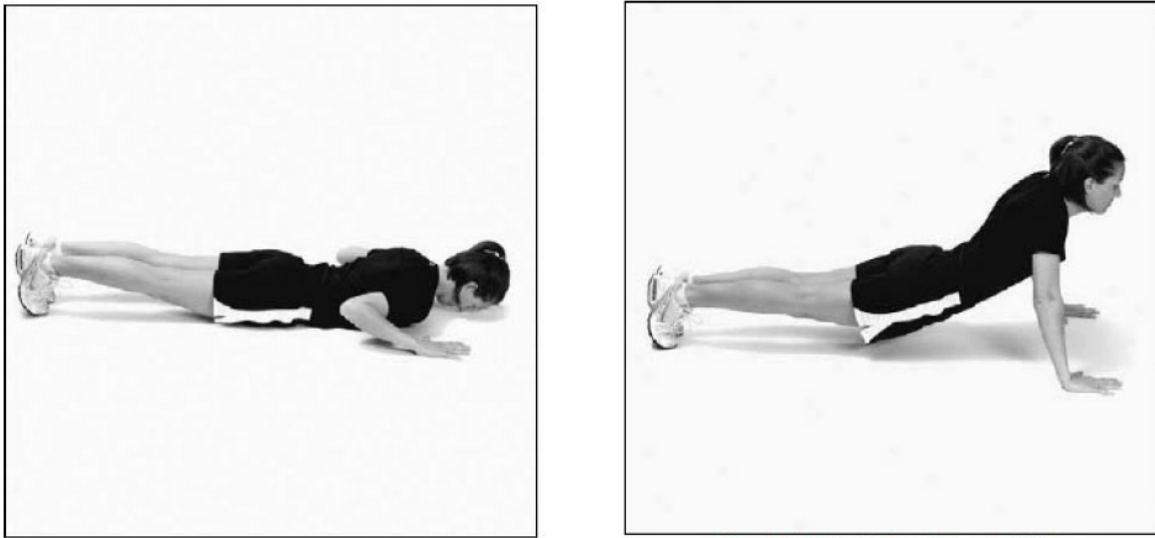
Obrázek 33: Stabilita trupu – skóre 3 (Cook, 2010).

- skóre 2 – tělo se zvedá jako celek, muži mají palce na úrovni brady, ženy na úrovni klíčních kostí (obr. 34) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 34: Stabilita trupu – skóre 2 (Cook, 2010).

- skóre 1 – tělo se nezvedá jako celek, testovaný nezvládá provést cvik ani v jednodušším provedení (obr. 35) (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014)



Obrázek 35: Stabilita trupu – skóre 1 (Cook, 2010).

- Skóre 0 - testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Schopnost provést cvik stabilitu trupu požaduje symetrickou stabilitu trupu v sagitální rovině při symetrickém pohybu horních končetin. Mnoho funkčních činností ve sportu vyžaduje, aby stabilizátory trupu přenášely sílu souměrně z horních končetin na dolní končetiny a naopak. Obvyklými příklady tohoto přenosu energie jsou pohyby v basketbale v odrazu, ve volejbalu v blokování nebo u blokování přihrávek ve fotbale. Pokud při těchto činnostech nemá trup dostačující stabilitu, kinetická energie se rozptýlí a povede to ke špatnému funkčnímu výkonu. Jedinec se špatnou stabilizací středu těla, nedosahuje plného hodnocení v testu (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.2.7 ROTAČNÍ STABILITA (ROTARY STABILITY MOVEMENT PATTERN)

V rotační stabilitě pozorujeme stabilitu pánve v několika rovinách, střed těla a ramena během kombinovaného pohybu horní a dolní končetiny. Pohyb v testu je komplexní, vyžaduje nervosvalovou koordinaci a transfer z jednoho segmentu těla do druhého přes zpevněný trup. V transverzální rovině dochází k přenášení váhy a pohyb

prokazuje reflexní stabilizaci. Jedná se o koordinovaný pohyb stability a mobility, který můžeme využít při základních pohybech v lezení (Cook, 2010).

Pomůcky při testování:

- Základní deska



Obrázek 36: Ukázka testu rotační stabilita (zdroj: vlastní).

Průběh testování:

Výchozí pozicí je vzpor klečmo. Na zemi mezi dlaněmi a kolena je umístěna základní deska, která je rovnoběžná s páteří. Ramena a boky by měly být v úhlu 90 stupňů vzhledem k trupu, kotníky v neutrální poloze a chodidla kolmo k podlaze. Než testovaný započne pohyb, tak se palce, kolena a chodidla musí dotýkat základní desky. Poté dochází ke vzpažení jedné paže a zanožení stejné končetiny. Dále dochází k pohybu, kde se loket a koleno přibližují ke středu těla. Při tomto pohybu se testovaný nesmí dotknout země, ale musí se loket dotknout s kolenem v jedné linii s deskou. Následně se paže znova vzpaží a končetina zanoží a vrací se zpět do výchozí pozice. Při pokrčení končetin je dovolena flexe

v páteři. Pokud testovaný nezvládá tento pohyb, provádí test znovu diagonálně (Cook, 2010).

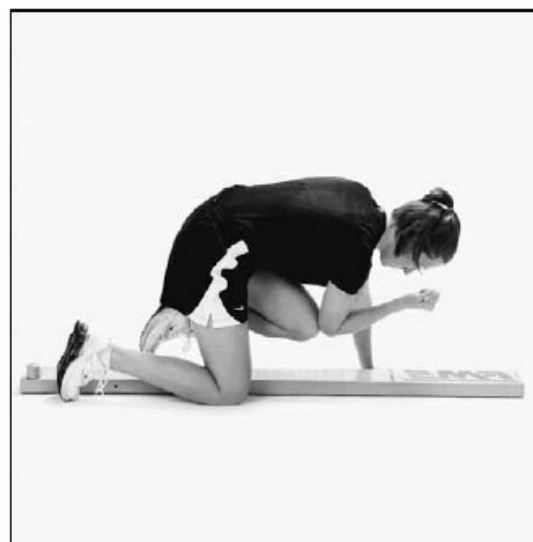
Hodnocení:

- skóre 3 – testovaný zvládne provést test v jednostranném provedení (obr. 37) (Cook, 2010)



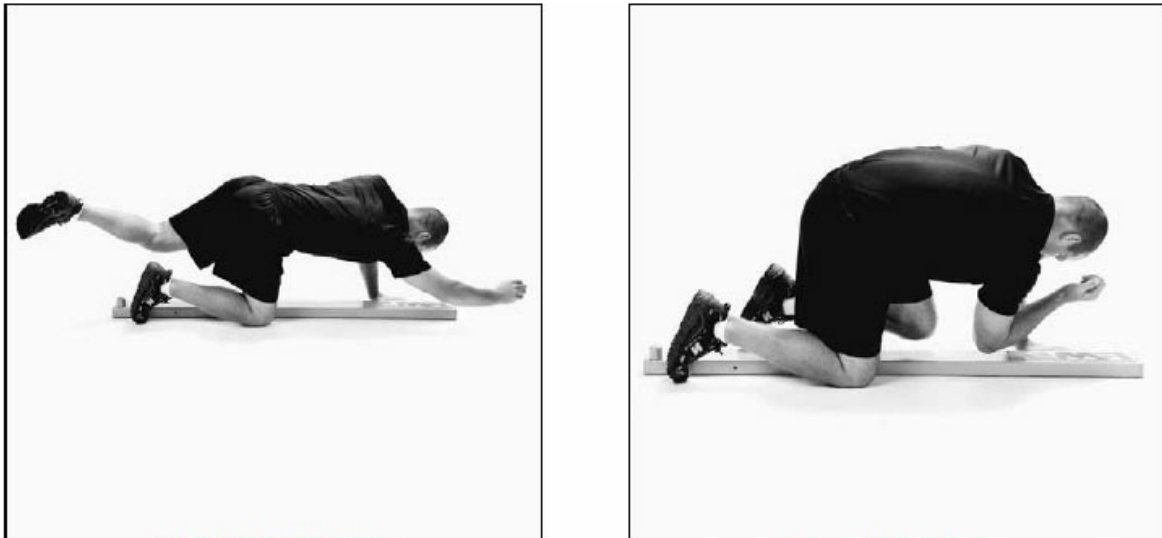
Obrázek 37: Rotační stabilita – skóre 3 (Cook, 2010).

- Skóre 2 – testovaný zvládne provést test diagonálně (obr. 38) (Cook, 2010)



Obrázek 38: Rotační stabilita – skóre 2 (Cook, 2010).

- Skóre 1 – testovaný nezvládne provést test diagonálně (obr. 39) (Cook, 2010)



Obrázek 39: Rotační stabilita – skóre 1 (Cook, 2010).

- Skóre 0 - testovaný cítí během testu jakoukoliv bolest (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

Klinické důsledky:

Tento test vyžaduje asymetrickou stabilitu trupu v sagitální i transverzální rovině při asymetrickém pohybu horní a dolní končetiny. Mnoho funkčních činností ve sportu požaduje, aby stabilizátory trupu přenášely sílu asymetricky z dolních končetin na horní končetiny a naopak. Běžným příkladem tohoto typu přenosu energie je běh a výbušná síla z nízkého postoje v atletice a fotbale. Pokud trup nemá dostatečnou stabilitu, kinetická energie se rozptýlí, a to povede ke špatnému výkonu (Cook, Burton, Hoogenboom, 2014).

4.3 METODY ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ ÚDAJŮ

Pro zapisování skóre jednotlivých testů jsem použila hodnotící arch. Tento arch byl převzat od Čechové (2021), která se ve své bakalářské práci zabývala rovněž testováním pomocí metody FMS. Arch byl oproti originálu upravený. Ten, který jsem použila obsahoval: jméno, věk, výšku, váhu, dominance P/L ruka/noha, pohybové aktivity probanda a zranění. Dále obsahoval tabulku, kam se zapisovalo hrubé i celkové skóre. V dolní části archu bylo přidáno prohlášení, že proband souhlasí s testováním a pořizováním fotografií během testování. Všechny záznamové archy jsou uloženy u autorky práce.

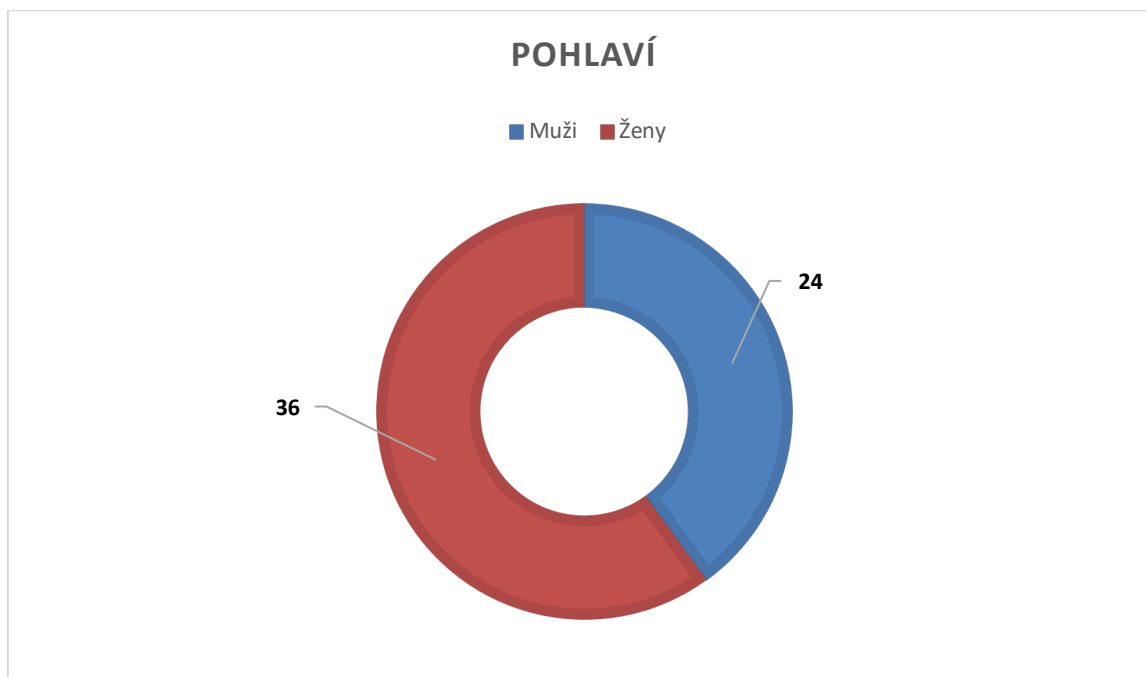
Při vyhodnocení testování byl využit neparametrický test, konkrétně byl využit neparametrický Mann – Whitneyho U test. Tento test se používá při evaluaci nepárových testů, kdy se porovnávají dva odlišné selektivní soubory (A, B). Testování probíhá na hladině významnosti α , což značí pravděpodobnost, že se zamítne nulová hypotéza. Používá se hodnota 0,05 a tím získáme 95% zaručenost pravdivého rozhodnutí. P-hodnota je pravděpodobnost, která kvantifikuje možnost uskutečnění hodnoty testovací statistiky, jestliže platí nulová hypotéza. Z toho vyplývá pravidlo pro vytvoření závěru, které zní: Jestliže je hladina významnosti α větší než p-hodnota, je zamítnuta nulová hypotéza (Bedáňová, 2012).

Pomocí Microsoft Excel 2020 byly vyhodnoceny výsledky do tabulek a grafů. Fotografie byly upraveny pomocí editoru pixlr.com.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

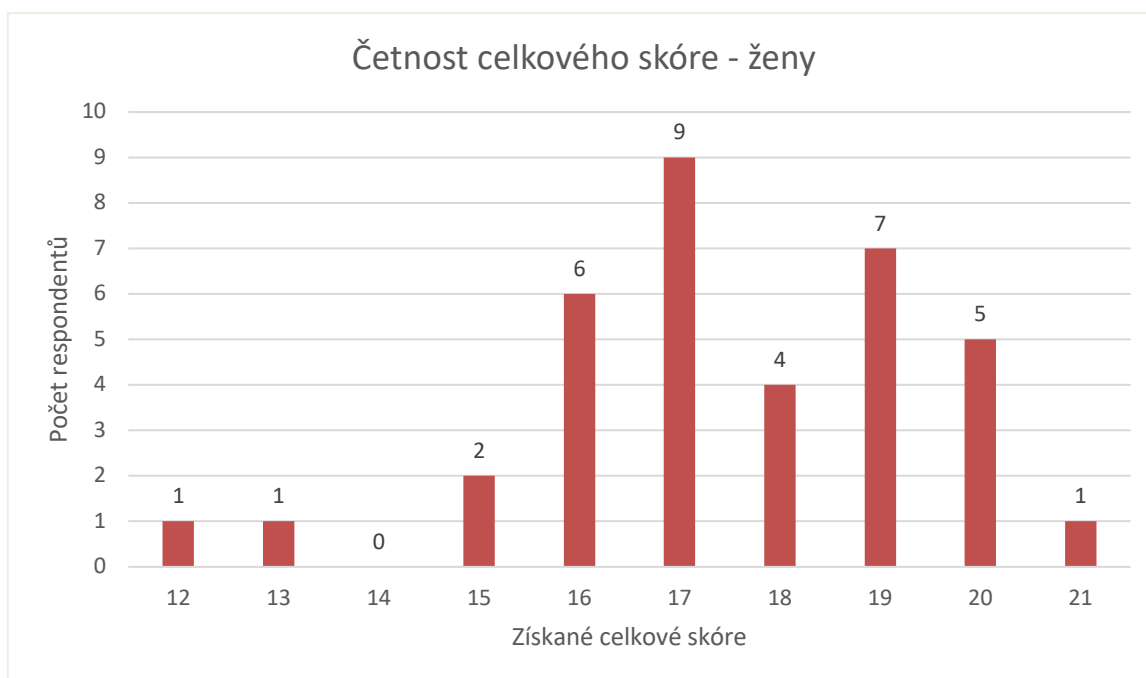
V subkapitolách předkládáme výsledky dle jednotlivých parametrů, jak jsme si stanovili ve výzkumném záměru. Prezentujeme pomocí popisné statistiky a závislosti dále dle Mann – Whitneyho U testu.

5.1 VÝSLEDKY DLE POHLAVÍ



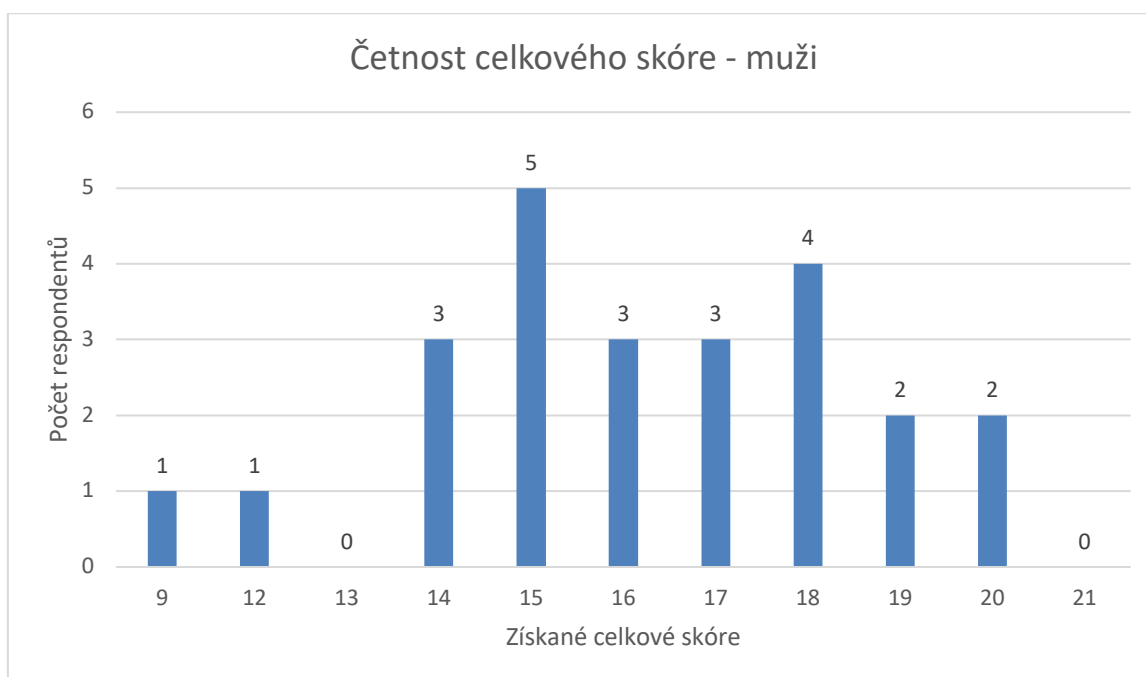
Graf 1: Pohlaví respondentů

Graf č. 1 udává pohlaví a počet respondentů, kteří se zúčastnili testování. Ze 60 respondentů se na testování podílelo 36 žen a 24 mužů ve věku od 18 do 40 let ze tří plzeňských florbalových klubů.



Graf 2: Četnost celkového skóre u žen

Graf č. 2 ukazuje analýzu četnosti celkového skóre u žen. Nejvyšší možné skóre 21 bodů získala pouze jedna respondentka, což znamená, že z každého ze sedmi testů získala plný počet bodů. U testovaných žen bylo nejpočetnější celkové skóre 17 bodů.

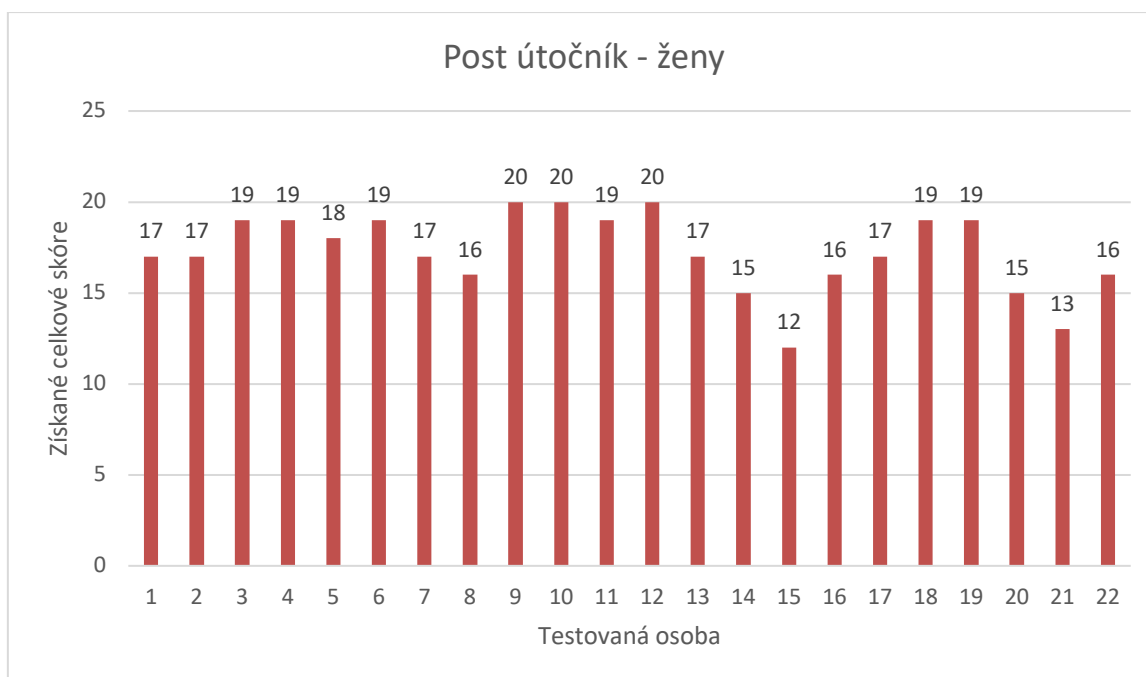


Graf 3: Četnost celkového skóre u mužů

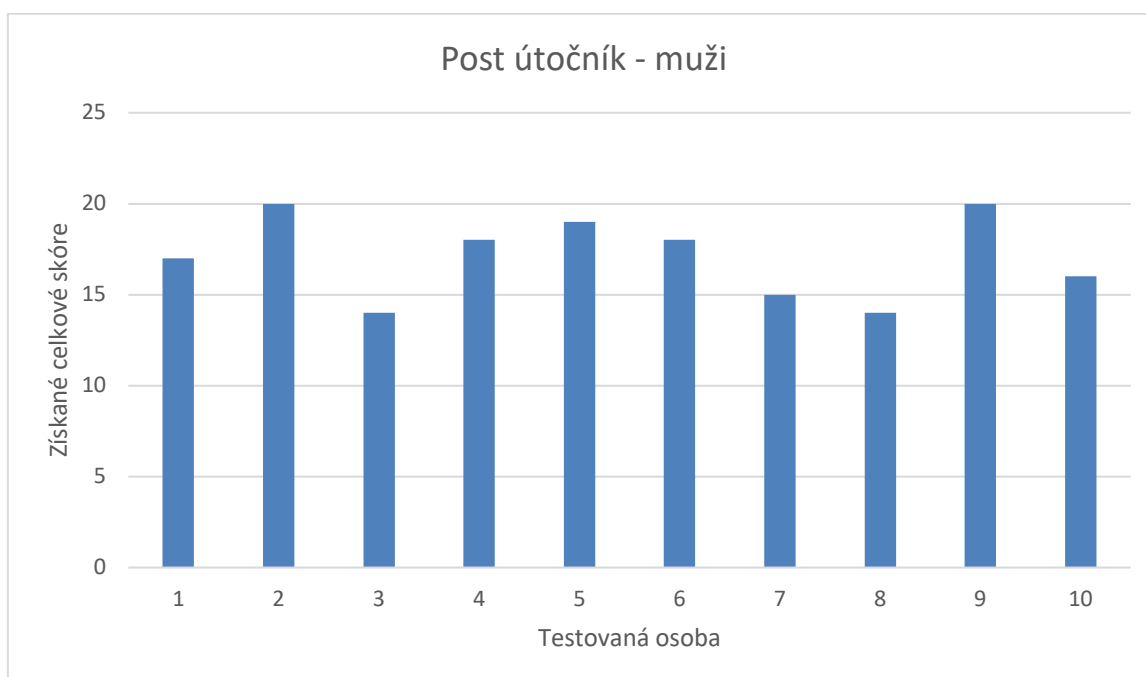
Z grafu č. 3 vyplývá, že nikdo z 24 testovaných mužů nedosáhl nejvyššího počtu bodů. Pouze 2 respondenti získali 20 bodů. Nejmenší počet bodů ze všech testovaných získal jeden muž s celkovým skóre 9.

5.2 VÝSLEDKY DLE POSTU

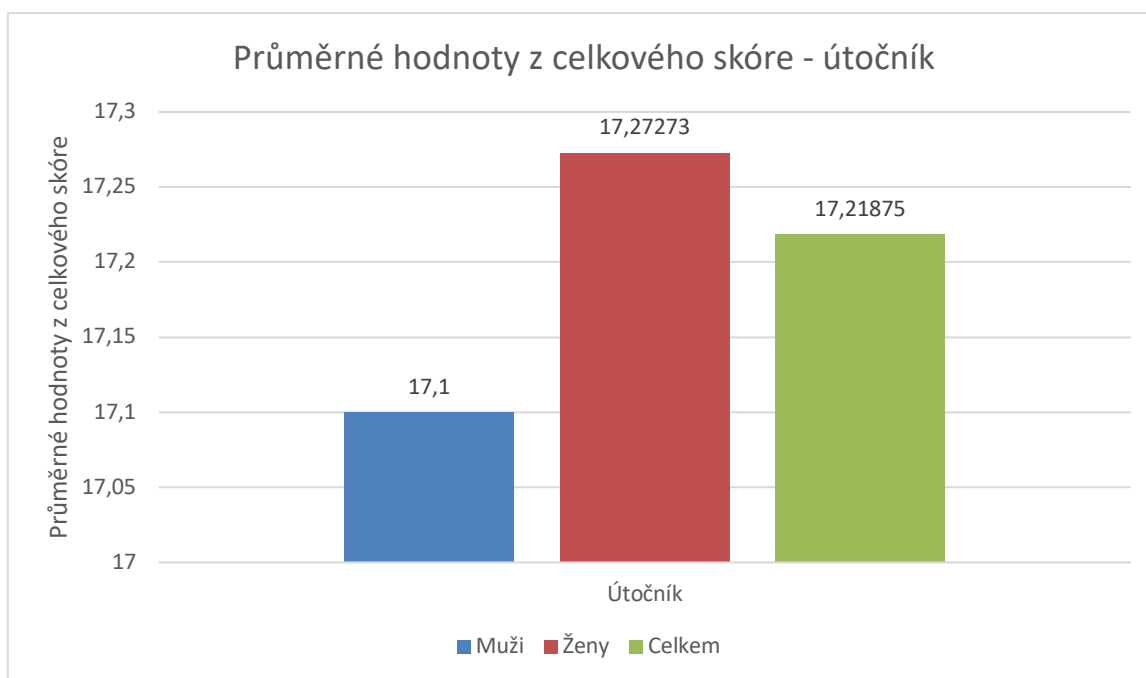
5.2.1 Post útočník



Graf 4: Post útočník - ženy



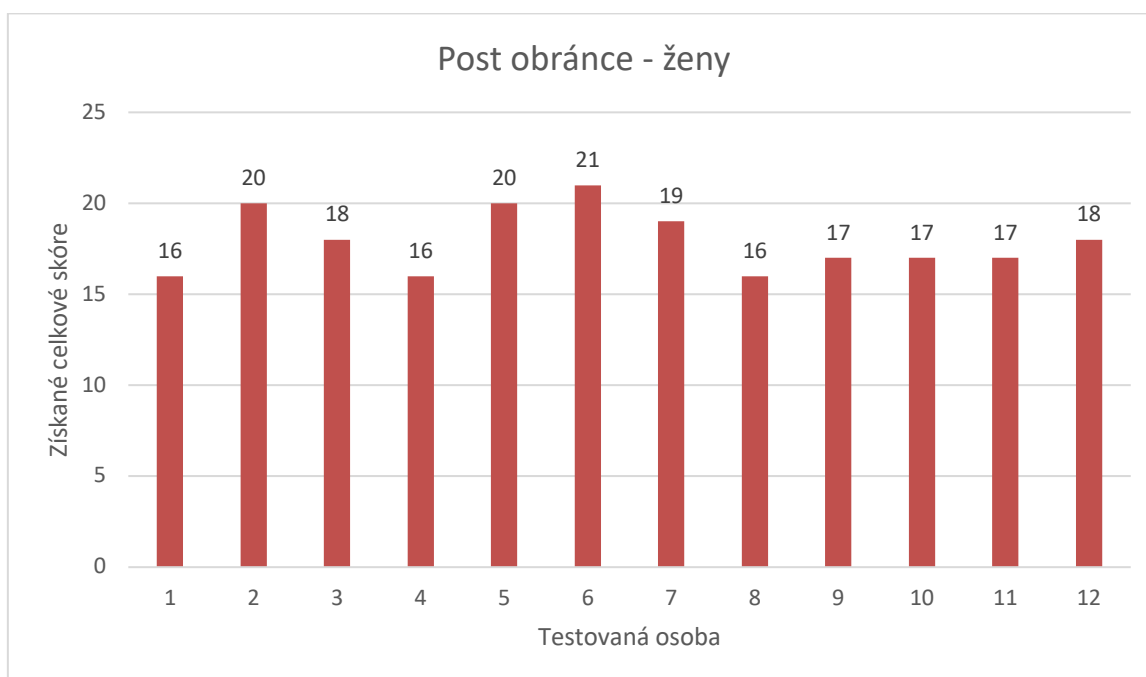
Graf 5: Post útočník - muži



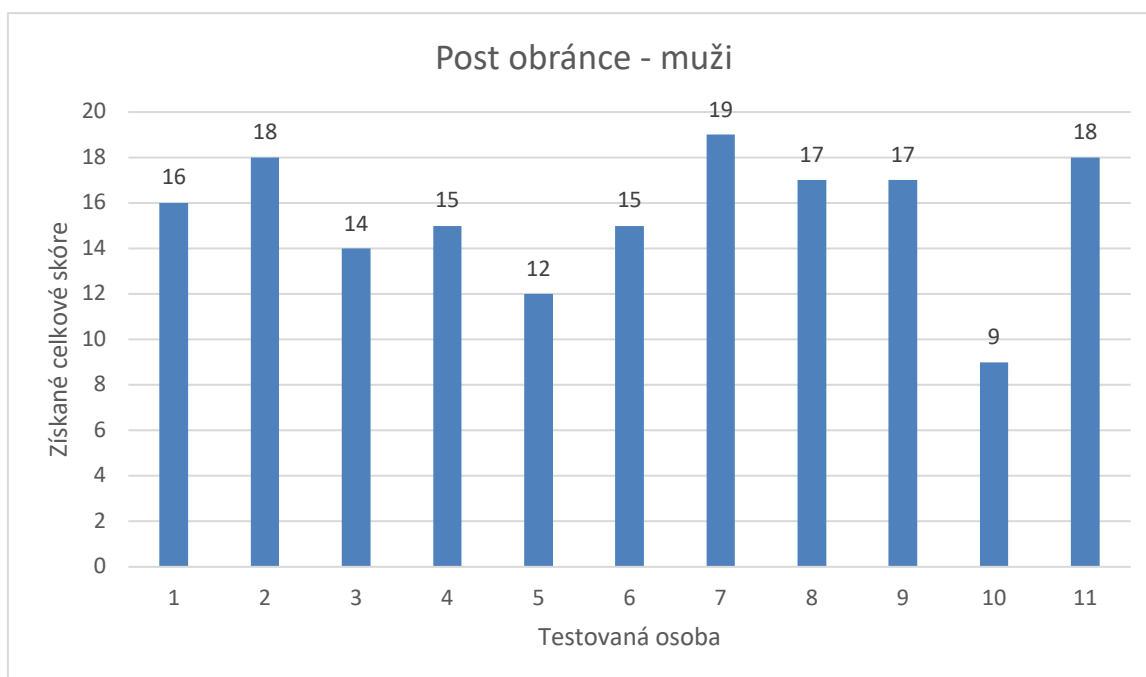
Graf 6: Průměrné hodnoty z celkového skóre – útočník

Graf č. 4 udává celkové skóre žen, které zastávají herní post útočník. Dále ukazuje, že z 36 testovaných žen hraje 22 žen na pozici útočníka. Graf č. 5 se zaměřuje také na post útočníka, ale u mužů. Z celkových 24 testovaných mužů hraje na pozici útočníka 10. Na grafu č. 6 jsou znázorněné průměrné hodnoty všech útočníků. U mužů vyšlo, že v průměru dosahují 17 bodů z celkového skóre. U žen je tato hodnota nepatrně vyšší. Ze souhrnných hodnot vychází, že útočníci v průměru získali 17 bodů z celkových 21.

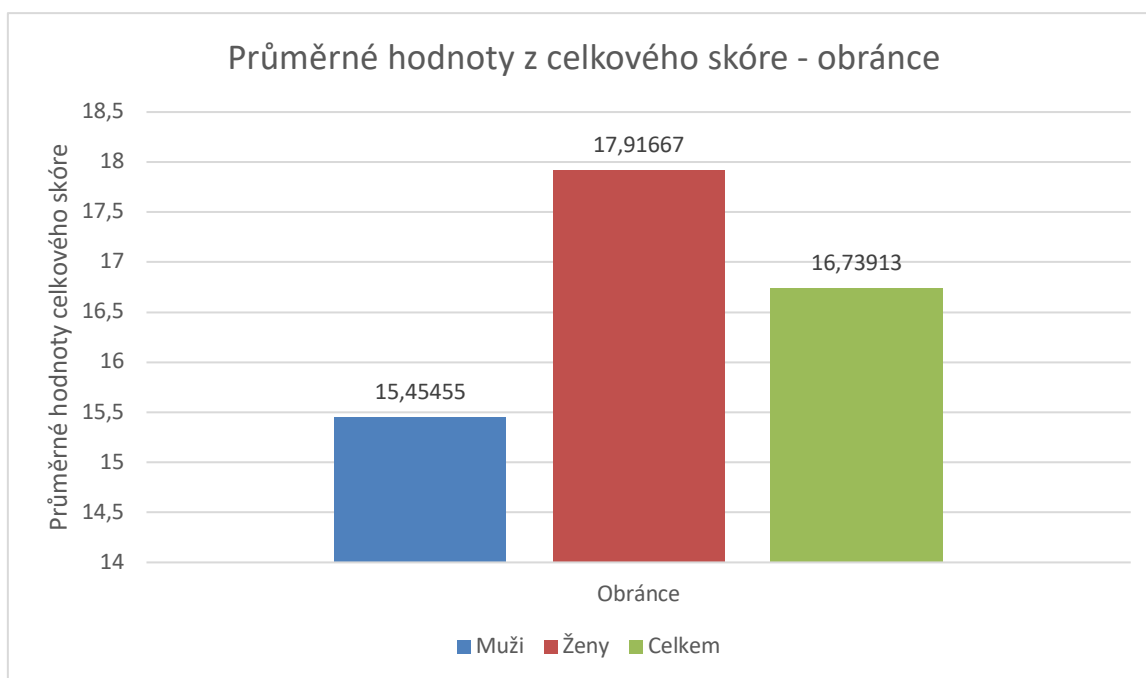
5.2.2 POST OBRÁNCE



Graf 7: Post obránce – ženy



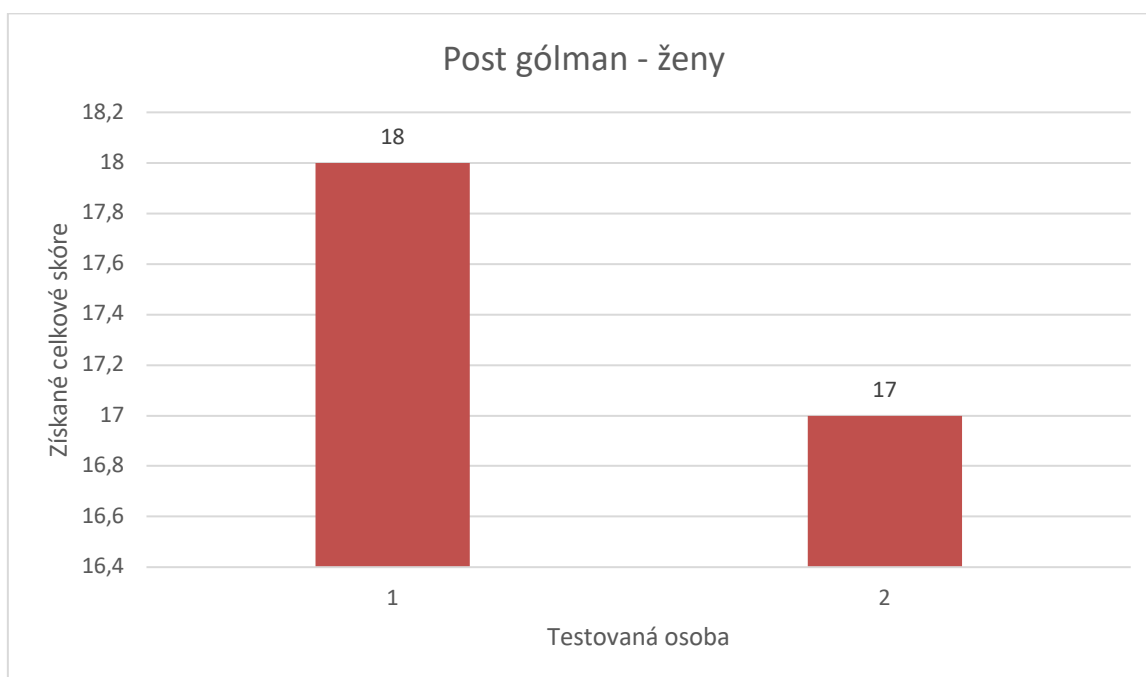
Graf 8: Post obránce – muži



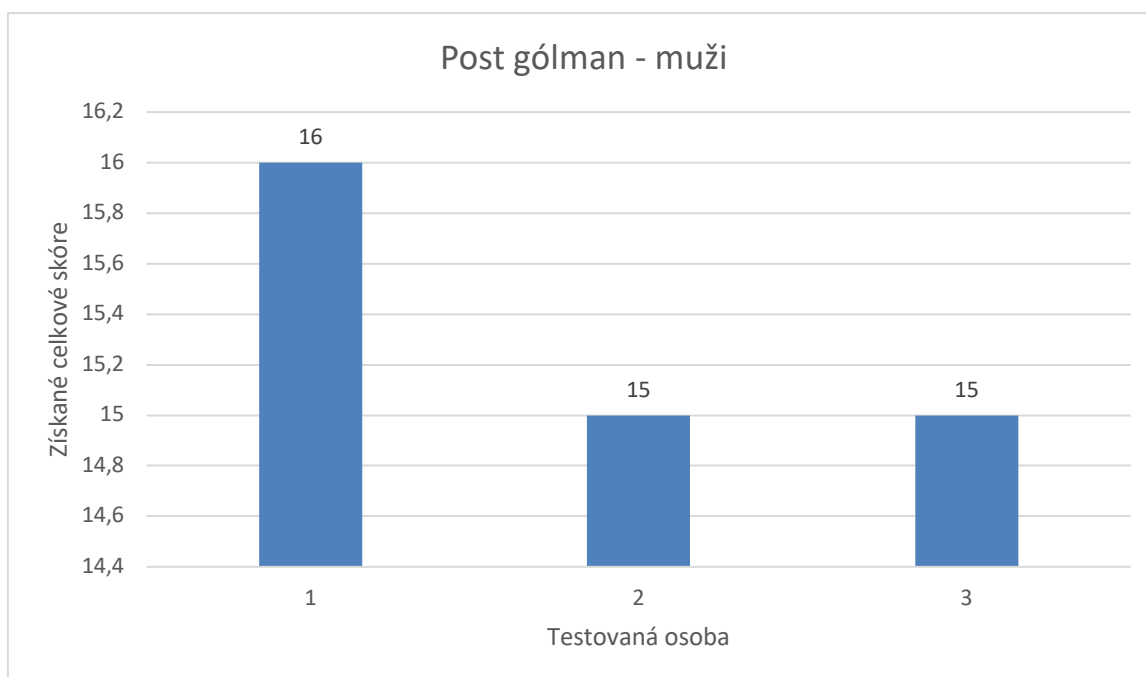
Graf 9: Průměrné hodnoty z celkového skóre – obránce

Na grafu č. 7 jsou znázorněny výsledky žen, které hrají na pozici obránce. Na tomto postu z celkových 36 žen hraje 12 hráček. Mezi ženami je jedna obránkyně, která získala jako jediná ze 36 testovaných žen 21 bodů. U mužů (graf č. 8) nikdo z obránců nedosáhl ani 20 bodů, jeden z nich získal pouze 9 z celkových 21 bodů. I když v kategorii obránci mají ženy pouze o jednu testovanou osobu navíc oproti mužské skupině, jde z grafu č. 9 vidět značný rozdíl mezi průměrnými hodnotami mužů a žen celkového skóre. V průměru dosáhli obránci 17 bodů celkového skóre.

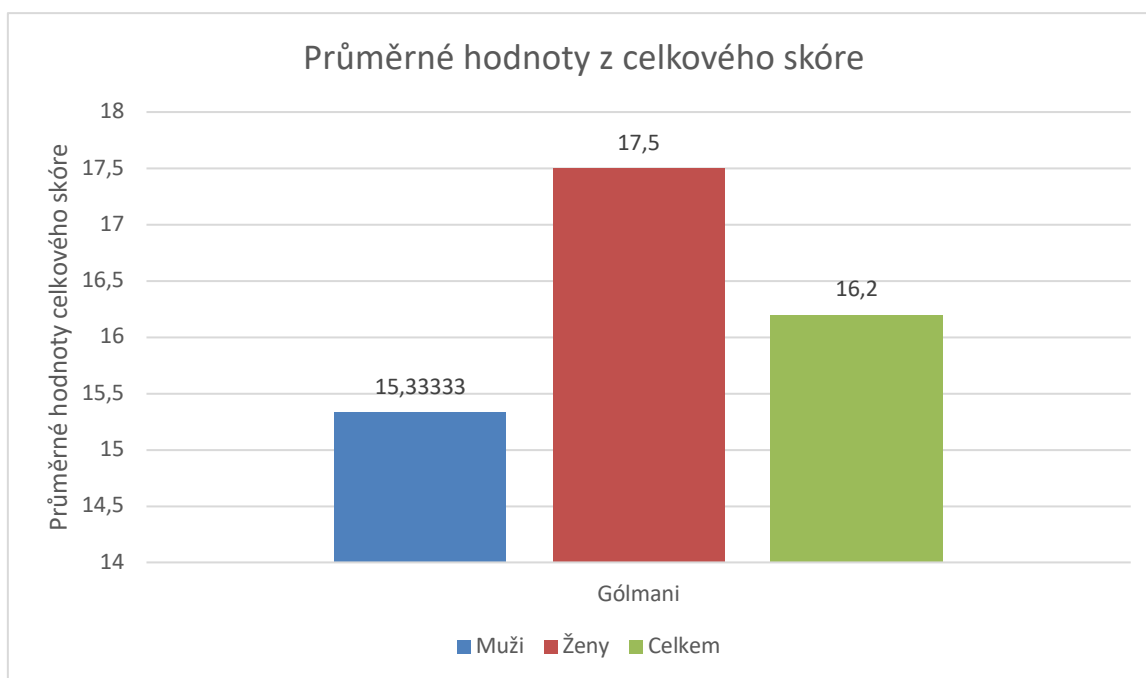
5.2.3 POST GÓLMAN



Graf 10: Post gólman – ženy

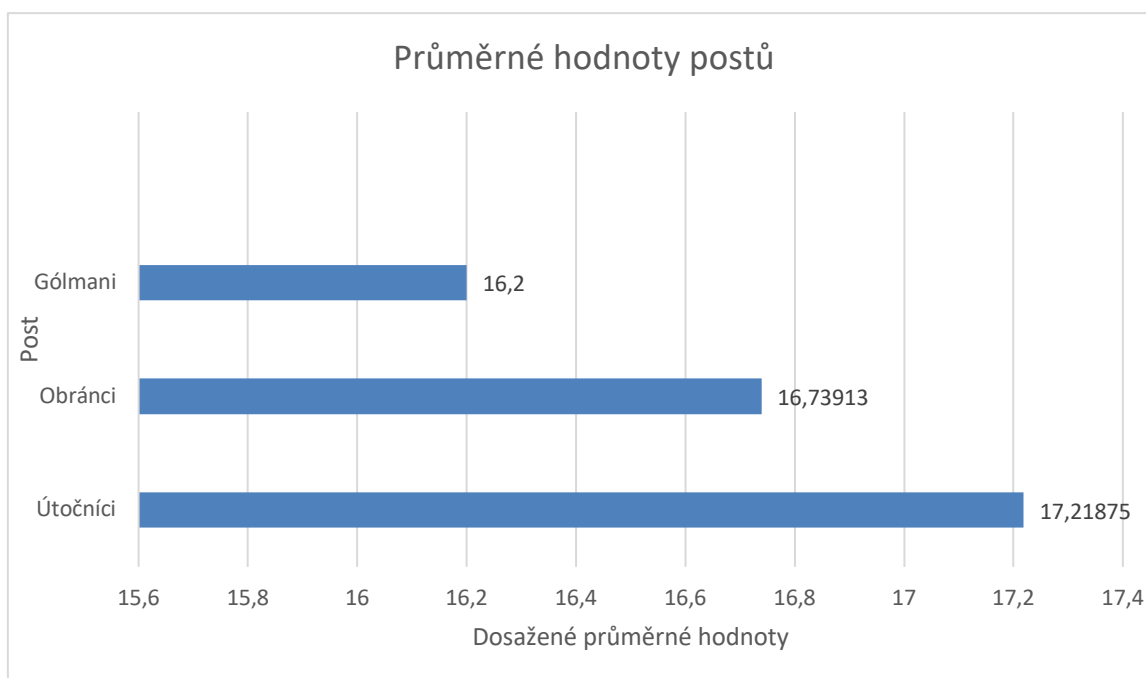


Graf 11: Post gólman – muži



Graf 12: Průměrné hodnoty z celkového skóre

Ze 36 žen se testování zúčastnily pouze dvě gólmanky (graf č. 10). U mužů se zúčastnili tři gólmáni z celkových 24 testovaných (graf č. 11). Vzhledem ke specifičnosti tohoto postu jsme ani vyšší četnost nepředpokládali. Stejně jako u postu obránců se počet gólmánů liší o jednu testovanou osobu. V tomto případě však mají muži o jednoho probanda více. Graf č. 12 udává průměrné hodnoty z obou kategorií, a přestože bylo mužů více, ženy získaly více bodů ze sedmi testů než muži. Průměrným ziskem gólmánů bylo tedy 16 bodů.



Graf 13: Průměrné hodnoty postů

Graf č. 13 zobrazuje průměrné hodnoty všech zúčastněných ze všech tří postů – útočník, obránce, gólman. Z grafu je patrné, že nejlépe jsou na tom útočníci, kteří byli zároveň i nejpočetnější skupinou z testovaných.

5.3 STATISTICKÉ OVĚŘOVÁNÍ HYPOTÉZ

Pro statistické ověřování hypotéz nejdříve musíme formulovat dvojici hypotéz – nulovou hypotézu (H_0) a alternativní hypotézu (H_1).

5.3.1 AKTIVNÍ PŘEDNOŽENÍ

H_0 : Skóre žen v testu „aktivní přednožení“ se neliší od skóre mužů.

H_1 : Skóre žen v testu „aktivní přednožení“ se liší od skóre mužů.

Tabulka 1: Aktivní přednožení

Aktivní přednožení	
p-hodnota	0,00397
α – alfa	0,05
U	270

Tabulka č. 1 udává hodnoty, ze kterých je patrné, že hodnota alfa je větší než p-hodnota. V tomto případě se zamítá nulová hypotéza a je potvrzena alternativní hypotéza. Ta vyjadřuje, že skóre žen v testu „aktivní přednožení (dále jen AP)“ se liší od skóre mužů.

Pro připomenutí je přiložena tabulka (č. 2) s celkovým počtem respondentů dle pohlaví a jejich bodovým ziskem v testu AP.

Tabulka 2: Celkový počet respondentů s jejich bodovým ziskem

Počet respondentů s bodovým ziskem	Ženy	Muži
2	9	15
3	27	9

Výsledky porovnání žen a mužů v testu AP (tabulka č. 3).

Tabulka 3: Výsledky porovnání žen a mužů – AP

Aktivní přednožení	Ženy	Muži
Celkový počet	36	24
Minimum bodového zisku	2	2
Maximum bodového zisku	3	3
Aritmetický průměr	2,75	2,375

Z tabulky č. 2 lze vyčíst, že 27 žen bylo obodováno 3 body v testu AP a 9 žen získalo pouze 2 body. U mužů jsou tyto hodnoty opačné. 9 testovaných mužů získalo 3 body z testu AP a větší počet (15) jich získalo pouze 2 body.

Z tabulky č. 3 vyplývá, že ženy měly v tomto testu lepší bodový zisk než muži. Aritmetický průměr žen je 2,75, zatímco u mužů 2,375. Tímto se znovu potvrdilo, že je rozdíl mezi pohlavími u bodového zisku v testu AP.

5.3.2 STABILITA TRUPU

H_0 : Skóre mužů v testu „stabilita trupu“ se neliší od skóre žen.

H_1 : Skóre mužů v testu „stabilita trupu“ se liší od skóre žen.

Tabulka 4: Stabilita trupu

Stabilita trupu	
p-hodnota	0,041066
α -alfa	0,05
U	311,5

Z tabulky č. 4 vidíme, že hodnota alfa je větší než p-hodnota. Z tohoto důvodu je zamítnuta nulová hypotéza a potvrzena alternativní hypotéza. Skóre mužů se liší v testu „stabilita trupu (dále jen ST)“ od skóre žen.

Pro připomenutí je přiložena tabulka (č.5) s celkovým počtem respondentů dle pohlaví a jejich bodovým ziskem v testu ST.

Tabulka 5: Celkový počet respondentů a jejich bodový zisk

Počet respondentů s bodovým ziskem	Ženy	Muži
1	8	1
2	11	6
3	17	17

Tabulka č. 6 udává výsledky porovnání žen a mužů v testu ST.

Tabulka 6: Výsledky porovnání žena a mužů – ST

Stabilita trupu	Ženy	Muži
Celkový počet	36	24
Minimum bodového zisku	1	1
Maximum bodového zisku	3	3
Aritmetický průměr	2,25	2,666667

Tabulka č. 5 vyjadřuje, že 1 bod získalo 8 žen a 1 muž. Dále pak 11 žen a 6 mužů získalo 2 body. 17 žen i mužů získalo z testu ST 17 bodů.

Tabulka č. 6 ukazuje, že muži měli v tomto lepší bodové hodnocení než ženy. Aritmetický průměr u mužů je 2,66, kdežto u žen je průměr 2,25. Z tohoto důvodu opět potvrzujeme, že je rozdíl mezi ženami a muži.

5.3.3 ROTAČNÍ STABILITA

H_0 : Bodový zisk v testu „rotační stabilita“ není závislý na pohlaví.

H_1 : Bodový zisk v testu „rotační stabilita“ je závislý na pohlaví.

Tabulka 7: Rotační stabilita

Rotační stabilita	
p-hodnota	0,593517
α – alfa	0,05
U	403

Tabulka č. 7 ukazuje, že p – hodnota je vyšší než hodnota α . V tomto případě se potvrzuje nulová hypotéza, která není závislá na pohlaví. Alternativní hypotéza se nepotvrdila.

Tabulka 8: Celkový počet respondentů a jejich bodový zisk

Počet respondentů s bodovým ziskem	Ženy	Muži
0	0	1
2	26	14
3	10	9

Tabulka 9: Počet respondentů s bodovým ziskem – celkem

Počet respondentů s bodovým ziskem	Celkový počet TO
0	1
1	0
2	40
3	19

Z tabulky č. 8 vidíme, že minimum získaného skóre u testu bylo 0 bodů, kterou získal pouze 1 respondent a maximum 3 body získalo 19 respondentů. Nejvíce z testovaných osob (tab. č. 9), konkrétně 40, získalo v testu „rotační stabilita“ 2 body. Z toho plyne, že z celkových 60 testovaných osob má méně než polovina 3 body z testu „rotační stabilita“.

5.4 DISKUZE

V diplomové práci jsem využila pro diagnostiku metodu FMS u ženské a mužské kategorie florbalistů ligové úrovně v Plzeňském kraji. V následující diskuzní části zformuluji odpovědi na hypotézy, které jsem stanovila v úvodu praktické části, průběh testování a jeho výsledky.

Zpočátku mě zajímalo, jestli se budou vyskytovat výrazné rozdíly celkového skóre v závislosti na pohlaví. To nám ukazují hned první tři grafy, ze kterých můžeme vyčíst, že se zúčastnilo 36 žen a 24 mužů. Dále pak nám ukazují, že pouze jedna žena získala plné skóre 21 bodů, tudíž ve všech testech obdržela nejvyšší možné skóre 3 body. U mužů bylo nejvyšší celkové skóre 20 bodů, které získali dva respondenti.

Následně byli muži i ženy společně rozděleni do skupin podle postu – gólman, obránce a útočník. Gólmani v průměru dosáhli z celkového skóre 16 bodů. Skupina obránců a útočníků měla v průměru 17 bodů. Všechny hodnoty jsou uvedeny po zaokrouhlení.

První statistická hypotéza pojednává o odlišnosti skóre mužů a žen u aktivního přednožení. Podle Čelikovského (1977) mají ženy lepší kloubní pohyblivost. U testu aktivního přednožení jsme se o tom mohli přesvědčit. U této hypotézy byla potvrzena alternativní hypotéza H_1 , tedy že skóre žen se liší od skóre mužů. Ženy při tomto testu v průměru získaly 2,75 bodů, muži 2,37 bodů. Nejvyšší dosažené skóre u žen i mužů byly 3 body a nejnižší 2 body. Druhá hypotéza se zabývá testem stabilita trupu. Tato hypotéza byla stanovena na základě mylné představy o tom, že muži mají větší sílu v horních končetinách. I když byla tato hypotéza potvrzena, tento test není orientován na sílu horních končetin, ale na celkové zpevnění trupu v souladu s aktivitou pletence ramenního. Při stabilitě trupu získalo 8 žen skóre 1, u mužů pouze jeden. Skóre 3 získalo jak 17 žen, tak i 17 mužů. V průměru muži (2,66) získali lepší hodnocení než ženy (2,25). Třetí alternativní hypotéza udává, že bodový zisk v testu rotační stabilita je závislá na pohlaví. Avšak zde je p-hodnota vyšší než hladina významnosti (α), tudíž je alternativní hypotéza H_1 zamítnuta a přijata nulová hypotéza H_0 . Dále pak z této hypotézy vidíme, že 40 osob získalo skóre 2. Z toho plyne, že z celkové počtu 60 testovaných získala méně než polovina skóre 3, konkrétně 19 respondentů.

Nejlepšího hodnocení z žen dosáhla pouze 1 TO. I přestože uvedla ve své anamnéze prodělaný výron P i L hlezenního kloubu, získala ve všech testech skóre 3. Do archu uvedla, že se 3-4x týdně věnuje sportovní aktivitě, konkrétně uvedla florbal, kruhový trénink a posilování. Nejnižší dosažené skóre u žen bylo 12 bodů. TO získala skóre 1 u testů hluboký dřep, překrok překážky a stabilita trupu. Skóre 3 získala TO pouze jednou u testu ramenní mobilita. Do archu uvedla, že pohybové aktivitě se věnuje pouze 1x týdně a do úrazů uvedla prasklou chrupavku a utržené vazy v P hlezenním kloubu. U mužů bylo nejvyšší dosažené skóre 20 a získali ho pouze dva probandi. První z nich získal skóre 2 z testu překrok překážky na P končetinu. Z archu jsme zjistili, že se pohybové aktivitě věnuje 5-6x týdně, především florbalu a běhu, úrazy negoval. Druhý proband získal stejně jako předešlý skóre 2 u testu překrok překážky, ale nižší skóre obdržel při testování L končetiny. Také v archu neuvědli žádné zranění, 3x týdně se věnuje florbalu a 1x týdně házené. Nejnižší dosažené skóre bylo 9 bodů. Proband dosáhl pouze z testu stability trupu skóre 3. Poté získal skóre 2 u testu aktivního přednožení a z testu rotační stability získal jako jediný ze všech testovaných skóre 0. Ze zbylých testů – hluboký dřep, překrok překážky, výpad vpřed a ramenní mobilita získal skóre 1.

Pro porovnání můžeme použít výzkumný soubor 62 hráčů hurlingu a gaelského fotbalu ve věkovém rozpětí 18 až 32 let. Hurling a gaelský fotbal jsou týmové sporty původem z Irska. Oba sporty mají týmy o 15 hráčích a zápas trvá 60 až 90 minut s 10 až 15minutovým poločasem. Rozdíly mezi těmito sporty spočívají ve vybavení a pravidlech. Hurling se hraje s dlouhou holí (camán) podobnou jako u hokejbalu a malým koženým míčem. Gaelský fotbal se hraje pomocí velkého koženého míče podobný fotbalovému. Těchto 62 hráčů v průměru získalo z celkové skóre všech testů 16,08 bodů. Florbalisté z výzkumného šetření dosáhli o něco málo lepšího výsledku, kdy v průměru získali 16,95 bodů. Rozdíl mezi testováním florbalistů a hráčů gaelského fotbalu a hurlingu byl v tom, že florbalisté byli hodnoceni hned po provedení testu, kdežto hráči irských sportů byli natáčeni pomocí dvou kamer – jedna vpředu, druhá z boku. Poté byli ohodnoceni (Fox, O'Malley, Blake, 2014).

Testování probíhalo ve třech florbalových klubech, ve kterých působí jak ženská, tak i mužská kategorie. Pro každou TO byla stanovena stejná pravidla a stejný počet opakování určitého testu. U testování mi byla nápomocna fyzioterapeutka Bc. Dominika Matasová,

kteřá mi pomáhala při vyhodnocování každého testu. Testování probíhalo v prostorách či sportovních halách, kde kluby působí.

Jako aktivní hráč florbalu vím, že při tomto sportu dochází k jednostranné zátěži a bez kompenzačních cviků to může mít negativní následky na držení těla. Na počátku testování jsem si myslela, že někteří jedinci budou mít problém s určitými cviky nebo že se během testování ukáže, na jakou stranu je hráč více aktivní. Avšak většina probandů dosáhla průměrného hodnocení. Pouze jeden z celkového počtu získal skóre 0.

Původně se měli testování zúčastnit i fotbalisté z FC Viktoria Plzeň, bohužel tato varianta nám byla zamítnuta z důvodu vlastního testování.

6 ZÁVĚR

Cílem práce byla diagnostika a analýza pohybových vzorců metodou FMS u dospělých hráčů (24) a hráček (36) florbalu. Tato diagnostika měla ověřit stav jejich pohybového aparátu a využití metody FMS ve sportovní praxi.

Praktická část práce byla založena na diagnostice pohybových vzorců s přesně danou metodikou FMS. Testování se skládalo ze 7 pohybových testů, které jsou podrobně popsány v metodice práce. Vyhodnocení bylo uskutečněno prostřednictvím záznamového archu, výsledky jsou zpracovány četnostmi výskytu a aritmetickými průměry, testování hypotéz proběhlo pomocí neparametrického Mann-Whitneyho U testu. Výsledky jsou v práci předloženy v grafech a tabulkách s ohledem na pohlaví a herní posty probandů, z pohledu statistických hypotéz sumarizujeme závěry takto:

Hypotéza č. 1.: H_1 : Skóre žen v testu „aktivní přednožení“ se liší od skóre mužů.

Na základě výsledku Mann-Whitneyho U testu, kdy hladina významnosti α byla větší než p-hodnota, dochází k zamítnutí nulové hypotézy a přijmutí alternativní hypotézy. Dále je potvrzena alternativní hypotéza i na základě průměrné hodnoty, kde ženy získaly v průměru z testu aktivního přednožení 2,75 bodů, mužský průměrný zisk byl 2,37 bodů.

Hypotéza č. 2.: H_1 : Skóre mužů v testu „stabilita trupu“ se liší od skóre žen.

U této hypotézy byla opět hladina významnosti α větší než p-hodnota, z čehož vyplývá, že byla potvrzena alternativní hypotéza, tedy že skóre mužů se liší od skóre žen v testu stabilita trupu. Hypotézu můžeme znovu potvrdit i z údajů aritmetického průměru, kde muži získali 2,66 bodů a ženy měly aritmetický průměr 2,25 bodů z testu stabilita trupu.

Hypotéza č. 3.: H_1 : Bodový zisk v testu „rotační stabilita“ je závislá na pohlaví.

Poslední hypotéza není závislá na pohlaví, tudíž je zamítnuta alternativní hypotéza H_1 a přijata nulová hypotéza H_0 , která říká, že bodový zisk v testu „rotační stabilita“ není závislý na pohlaví. V tomto případě je hladina významnosti α menší než p-hodnota.

Na úplný závěr lze konstatovat, že cíl i úkoly práce byly splněny, metodu FMS lze doporučit jako diagnostickou metodu pro terénní sportovní praxi s jistou dávkou erudovanosti examinátora v dané problematice. Z našeho pohledu je vhodná pro

jednorázové zjištění stavu či kontinuální sledování daného výzkumného souboru a zachycení změn po cílené pohybové intervenci.

SHRnutí

Cílem diplomové práce je diagnostika a analýza pohybových vzorců metodou FMS u dospělých hráčů a hráček florbalu v Plzeňském kraji ve věku od 18 do 40 let. V kvalifikační práci byla popsána charakteristika pohybu a jeho vliv na podpurný systém, sportovní hra florbal a jeho fyziologické zatížení. Další kapitolou jsou jednoduché diagnostiky, které může pedagog využít v tělovýchovné praxi. Dále je charakterizována postura a její odchylky a pohybový stereotyp. V poslední kapitole je popsána metoda FMS a hodnocení této metody. Jednotlivé testy jsou uvedeny v kapitole metodika práce.

Výzkumnou část tvoří samostatné testování, kde jsou uvedeny výsledky a vyhodnocení probandů na základě stanovených hypotéz. Zkoumán je též výsledek v závislosti na pohlaví a na postu hráče.

Klíčová slova: FMS; postura; pohyb; florbal; pohybové vzorce

RESUMÉ

The aim of the thesis is to diagnose and analyse movement patterns by FMS method in adult male and female floorball players in the Pilsen region aged 18 to 40 years. In the qualification thesis, the characteristics of movement and its influence on the support system, the sport of floorball and its physiological load were described. The next chapter presents simple diagnostics that can be used by the educator in physical education practice. Furthermore, posture and its deviations and movement stereotype are characterized. The last chapter describes the FMS method and the evaluation of this method. The individual tests are in the methodology chapter.

The research part consists of separate testing, where the results and evaluation of probands based on the established hypotheses are presented. The outcome as a function of gender and the position of the player is also investigated.

Key words: FMS; posture; movement; floorball; movement patterns

SEZNAM LITERATURY

- BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací – posilovací – protahovací*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2005. ISBN 80-247-0948-1.
- COOK, Grey at kol. *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Aptos. CA: On Target Publications, 2010. ISBN 978-1-931046-72-5.
- ČELIKOVSKÝ, S. a kol., *Antropomotorika – teorie tělesných cvičení*. Praha: Univerzita Karlova, Státní pedagogické nakladatelství Praha 1. 2. vydání 1977
- DOSTÁLOVÁ, Iva, SIGMUND, Martin. *Pohybový systém: anatomie, diagnostika, cvičení, masáže*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2017. ISBN 978-80-87419-61-8.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.
- GRIM, Miloš, DRUGA, Rastislav et al. *Základy anatomie: 1. Obecná anatomie a pohybový systém*. 1. vyd. Praha: Galén, 2001. ISBN 80-7262-112-2.
- HALADOVÁ, Eva, NECHVÁTALOVÁ, Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. ISBN 80-7013-237-X.
- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II. – speciální část*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. ISBN 80-7066-815-6.
- JANDA, Vladimír a kol. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KYSEL, Jiří. *Florbal – kompletní průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. ISBN 978-80-247-3615-0.
- LEVITOVÁ, Andrea, HOŠKOVÁ, Blanka. *Zdravotně – kompenzační cvičení*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
- ROBERTSOVÁ, Alice. *Komplexní lidské tělo: jedinečný obrazový průvodce*. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2012. ISBN 978-80-242-2958-4.
- SHARKEY, Brian J., GASKILL E., Steven. *Fyziologie sportu pro trenéry*. Praha: Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-4532-2.
- ŠPRINGOVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. *Funkce – diagnostika – terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vyd. REHASPRING centrum s. r. o., 2012. ISBN 978-80-260-1698-4.

TROJAN, Stanislav, DRUGA, Rastislav, PFEIFFER, Jan, VOTAVA, Jiří. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, spol. s. r. o., 2001. ISBN 80-2470-031-X.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro fyzioterapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.

Internetové zdroje:

BEDÁŇOVÁ, Iveta. *Biostatistika: multimediální výukový text pro studenty VFU Brno*. [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. [cit. 15. 6. 2022] Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn3/hypotezy.htm#hladinav>

BERNACIKOVÁ, Martina, KAPOUNKOVÁ, Kateřina, NOVOTNÝ, Jan a kol. *Fyziologie sportovních disciplín: Florbal* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 5. 5. 2022]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-florbal.html>

COOK, Gray., BURTON, Lee., HOOGENBOOM, Barbara. J., & VOIGHT, Michael. (2014). *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 1* [online]. *International journal of sports physical therapy*, 9(3), 396–409. [cit. 4.3. 2022] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>

COOK, Gray., BURTON, Lee., HOOGENBOOM, Barbara. J., & VOIGHT, Michael. (2014). *Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2* [online]. *International journal of sports physical therapy*, 9(4), 549–563. [cit. 25. 2. 2022] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/>

FOX, Domhnail, O'MALLEY, Edwenia, BLAKE, Catherine. *Normative data for the Functional Movement Screen™ in male Gaelic field sports* [online]. *Physical Therapy in Sport*, 2014. [cit. 12. 4. 2022] 15(3), 194-199. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X13001089?via%3Dihub>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Zatěžované svaly při střelbě (Bernacíková, Kapounková, Novotný a kol., 2010).	10
Obrázek 8: Vztah kontaktní plochy, opěrné plochy a opěrné báze (Vařeka, 2002).	13
Obrázek 9: HSSP (Levitová a Hošková, 2002).	15
Obrázek 10: Dítě s centrální koordinační poruchou (Kolář a spol., 2009).	16
Obrázek 2: Siluetografy hodnocení dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová a Nechvátalová, 1997).	21
Obrázek 3: Kritéria hodnocení dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová a Nechvátalová, 1997).	22
Obrázek 4: Hodnocení držení těla dle Mathiase (Haladová a Nechvátalová, 1997).	23
Obrázek 5: Spuštěná olovnice a měření hloubky zakřivení (Haladová a Nechvátalová, 1997).	24
Obrázek 6: Vyšetření flexorů kyčelního kloubu (Janda, 2004).	25
Obrázek 7: Vyšetření paravertebrálních zádočných svalů (Janda, 2004).	26
Obrázek 11: Testovací sada FMS (www.functionalmovement.com).	28
Obrázek 12: Ukázka testu hluboký dřep (zdroj: vlastní).	31
Obrázek 13: Hluboký dřep – skóre 3 (Cook, 2010).	32
Obrázek 14: Hluboký dřep – skóre 2 (Cook, 2010).	32
Obrázek 15: Hluboký dřep – skóre 1 (Cook, 2010).	33
Obrázek 16: Ukázka testu překrok překážky (zdroj: vlastní).	34
Obrázek 17: Překrok překážky – skóre 3 (Cook, 2010).	35
Obrázek 18: Překrok překážky – skóre 2 (Cook, 2010).	36
Obrázek 19: Překrok překážky – skóre 1 (Cook, 2010).	36
Obrázek 20: Ukázka testu výpad vpřed (zdroj: vlastní).	37
Obrázek 21: Výpad vpřed – skóre 3 (Cook, 2010).	38
Obrázek 22: Výpad vpřed – skóre 2 (Cook, 2010).	39
Obrázek 23: Výpad vpřed – skóre 1 (Cook, 2010).	39
Obrázek 24: Ukázka testu mobility ramen (zdroj: vlastní).	40
Obrázek 25: Mobility ramen – skóre 3 (Cook, 2010).	41
Obrázek 26: Mobility ramen – skóre 2 (Cook, 2010).	42
Obrázek 27: Mobility ramen – skóre 1 (Cook, 2010).	42
Obrázek 28: Ukázka testu aktivní přednožení (zdroj: vlastní).	43
Obrázek 29: Aktivní přednožení – skóre 3 (Cook, 2010).	44
Obrázek 30: Aktivní přednožení – skóre 2 (zdroj: vlastní).	45
Obrázek 31: Aktivní přednožení – skóre 1 (Cook, 2010).	45
Obrázek 32: Ukázka testu stability trupu (zdroj: vlastní).	46
Obrázek 33: Stability trupu – skóre 3 (Cook, 2010).	47
Obrázek 34: Stability trupu – skóre 2 (Cook, 2010).	47
Obrázek 35: Stability trupu – skóre 1 (Cook, 2010).	48
Obrázek 36: Ukázka testu rotační stability (zdroj: vlastní).	49
Obrázek 37: Rotační stability – skóre 3 (Cook, 2010).	50
Obrázek 38: Rotační stability – skóre 2 (Cook, 2010).	50
Obrázek 39: Rotační stability – skóre 1 (Cook, 2010).	51

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Aktivní přednožení	63
Tabulka 2: Celkový počet respondentů s jejich bodovým ziskem	63
Tabulka 3: Výsledky porovnání žen a mužů – AP	63
Tabulka 4: Stabilita trupu	64
Tabulka 5: Celkový počet respondentů a jejich bodový zisk	64
Tabulka 6: Výsledky porovnání žena a mužů – ST	65
Tabulka 7: Rotační stabilita	65
Tabulka 8: Celkový počet respondentů a jejich bodový zisk	65
Tabulka 9: Počet respondentů s bodovým ziskem – celkem	66
Graf 1: Pohlaví respondentů	53
Graf 2: Četnost celkového skóre u žen	54
Graf 3: Četnost celkového skóre u mužů	54
Graf 4: Post útočník – ženy	56
Graf 5: Post útočník – muži	56
Graf 6: Průměrné hodnoty z celkového skóre – útočník	57
Graf 7: Post obránce – ženy	58
Graf 8: Post obránce – muži	58
Graf 9: Průměrné hodnoty z celkového skóre – obránce	59
Graf 10: Post gólman – ženy	60
Graf 11: Post gólman – muži	60
Graf 12: Průměrné hodnoty z celkového skóre	61
Graf 13: Průměrné hodnoty postů	62

PŘÍLOHY

I. ZÁZNAMOVÝ ARCH - UPRAVENÝ

Jméno: _____

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

Výška: _____ Váha: _____

Pohybové aktivity (jak často): _____

Zranění: _____

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

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

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

Podpis:

3body – provede pohyb bez chyby

2body – provede pohyb s nedokonalostí

1bod – nedokáže provést pohyb ani s kompenzací

0bodů – při provedení cítí bolest bez

ohledu na správnost

provedení

II. ZÁZNAMOVÝ ARCH – ORIGINAL

THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN**SCORING SHEET**

NAME _____ DATE _____ DOB _____

ADDRESS _____

CITY, STATE, ZIP _____ PHONE _____

SCHOOL/AFFILIATION _____

SSN _____ HEIGHT _____ WEIGHT _____ AGE _____ GENDER _____

PRIMARY SPORT _____ PRIMARY POSITION _____

HAND/LEG DOMINANCE _____ PREVIOUS TEST SCORE _____

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

III. FOTOGRAFIE Z TESTOVÁNÍ



