

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

Barbora Němcová

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Laboratoř sportovní motoriky

**Diagnostika rychlostních schopností ve florbale s využitím
inovativních testovacích postupů**
Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.

Konzultant:

PhDr. Mikuláš Hank PhD.

Vypracovala:

Barbora Němcová

Obor Kondiční trenér

Praha, 2023

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a na základě literatury a pramenů uvedených v použitých zdrojích.

V Praze dne:

.....

Podpis

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta/katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. PeadDr. Tomášovi Malému, Ph.D. a taktéž konzultantovi PhDr. Mikulášovi Hankovi, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady a náměty. Dále bych ráda trenérům florbalu Chodov za umožnění testování v průběhu jejich tréninku. V neposlední řadě patří poděkování i hráčům a hráčkám z kategorie starších žáků za skvělou spolupráci při testování.

Abstrakt

- Název:** Diagnostika rychlostních schopností ve florbale s využitím inovativních testovacích postupů
- Cíle:** Cílem je zjistit úroveň rychlostních schopností v testech, které zohledňují pohybové zatížení florbalu.
- Metody:** Pro dosažení cílů a odpovědí na výzkumné otázky bylo využito kvantitativního přístupu. Jednalo se o skupinu florbalistů kat. starší žáci (průměrný věk dívek $14,8 \pm 0,7$ a chlapců $14,2 \pm 0,9$). Bylo použito testu akcelerace na 5 a 10 m, T-testu, Illinois agility testu a Hexagon testu. Testovala se rychlost změny směru, rychlost akcelerace a reakční rychlost.
- Výsledky:** Hlavním zjištěním práce byla dominance útočníků oproti obráncům v Illinois Agility Test – o 12 %, 5 m–o 8,3 %, 10 m–o 15 %, Hexagon test – o 4 %, obránci pak dominovali v T-testu o 1% nad útočníky. Mezi dívkami a chlapci byl taktéž nepatrný rozdíl, kdy dívky dominovaly v testu akcelerace na 5 a 10 metrů (obránci a obránkyně 5 m–o 16,7 % a 10 m–o 10 %) (útočníci a útočnice 5 m–o 20 % a na 10 m–o 10,5 %).
- Klíčová slova:** Starší žáci, WITTYSEM, herní pozice, pohlaví, reaktivní agilita

Abstract

Title: Diagnosis of Speed Abilities in Floorball Using Innovative Testing Procedures

Objectives: The aim is to determine the level of speed abilities in tests that consider the movement demands of floorball.

Methods: To achieve the goals and answer the research questions, a quantitative approach was used. The study focused on a group of older youth floorball players (average age of girls: 14.8 ± 0.7 , boys: 14.2 ± 0.9). The following tests were employed: 5-meter and 10-meter acceleration tests, T-test, Illinois agility test, and Hexagon test. The variables tested were change of direction speed, acceleration speed, and reaction speed.

Results: The main finding of the study was the dominance of attackers over defenders in the Illinois Agility Test – by 12 %, 5-meter test – by 8.3%, 10-meter test – by 15%, and Hexagon test – by 4%. Defenders, on the other hand, outperformed attackers in the T-test by 1 %. There was also a slight difference between girls and boys, with girls excelling in the 5-meter and 10-meter acceleration tests (defenders: 5 m – by 16.7 % and 10 m – by 10%, attackers: 5 m – by 20% and 10 m – by 10.5%).

Seznam obrázků:

- Obrázek 1: Hierarchické uspořádání motorických schopností.
Obrázek 2: Výbušný pohyb hráče florbalu při rychlém startovním pohybu.
Obrázek 3: Změna směru pohybu hráče florbalu při vedení míčku.
Obrázek 4: WITTY systém.
Obrázek 5: WITTY SEM fotobuňky s displejem.
Obrázek 6: Nákres Illinois testu.
Obrázek 7: Nákres testu akcelerace na 5 a 10 m.
Obrázek 8: Nákres T-testu.
Obrázek 9: Nákres reakčně koordinačního testu.

Seznam tabulek:

- Tabulka 1: Rozvrh tréninkových jednotek zkoumaného souboru.
Tabulka 2: Test Illinois obránci/útočníci.
Tabulka 3: Test akcelerace na 5 metrů obránci/útočníci.
Tabulka 4: Test akcelerace na 10 metrů obránci/útočníci.
Tabulka 5: T-test obránci/útočníci.
Tabulka 6: Hexagon test obránci/útočníci.
Tabulka 7: Test Illinois obránkyně/útočnice.
Tabulka 8: Test akcelerace na 5 metrů obránkyně/útočnice.
Tabulka 9: Test akcelerace na 10 metrů obránkyně/útočnice.
Tabulka 10: T-test obránkyně/útočnice.
Tabulka 11: Hexagon test obránkyně/útočnice.

Seznam grafů:

- Graf 1. Porovnání obránců a útočníků.
Graf 2. Porovnání obránkyně a útočnic.
Graf 3. Porovnání chlapců a dívek.

Seznam zkratk:

- ATP-CP-anaerobní a laktátový systém
THV–Týmový herní výkon
IHV-Individuální herní výkon
ANP-anaerobní práh

OBSAH

1.	ÚVOD.....	3
2.	TEORETICKÉ VÝCHODISKA PRÁCE.....	6
2.2	Charakteristika pohybových schopností	6
2.3	Kondiční schopnosti	7
2.4	Koordinační schopnosti	7
2.5	Hybridní schopnosti.....	8
2.6	Rychlostní schopnosti a jejich charakteristika	8
2.6.1	Dělení rychlostních schopností	9
2.7	Charakteristika pohybových schopností a zatížení ve florbale	12
2.7.2	Charakteristika herního výkonu ve florbale	14
2.8	Diagnostika pohybových schopností ve florbale.....	16
2.9	Charakteristika období starších žáků z hlediska ontogenézy	16
3.	CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE.....	17
3.1	Cíle práce	17
3.2	Hypotézy práce.....	17
3.3	Úkoly práce	17
4.	METODY PRÁCE	18
4.1	Charakteristika zkoumaného souboru.....	18
4.2	Charakteristika WITTY a WITTY SEM systém	19
4.3	Organizace výzkumu	20
4.4	Metody získávání výzkumných údajů	20
4.4.1	Diagnostika rychlosti změny směru pomocí Illinois testu	20
4.4.2	Diagnostika lineární běžecké akcelerace na 5 a 10m vzdálenosti	22
4.4.3	Diagnostika rychlosti změny směru pomocí T-testu.....	23
4.4.4	Diagnostika reakčně-koordinačních schopností pomocí Hexagon testu	24
4.5	Metody zpracování výzkumných údajů	26

5.	VÝSLEDKY PRÁCE.....	27
5.1	Výsledky chlapců	27
5.1.1	Porovnání výsledků chlapců obránců a útočníků	31
5.2	Výsledky děvčat	32
5.2.1	Porovnání výsledků dívek.....	35
5.3	Srovnání chlapců a dívek	35
6.	DISKUZE	38
7.	ZÁVĚR.....	43
8.	REFERENCE.....	45

1. ÚVOD

Předložená bakalářská práce je zaměřena na objektivizaci rychlostních schopností ve florbale s využitím inovativních diagnostických postupů.

Počátky florbalu se datují již na první polovinu 19. století, kdy byl populární hlavně mezi studenty vysokých škol a univerzit, hra, kterou studenti hráli nebyla výrazně podobná dnešní nové hře, hráči používali míček i platový puk. Jak popularita tohoto sportu rostla dostal se i do nižších škol a klubů mládeže. Mezinárodní federace florbalu (IFF), poté vznikla v 50. letech 20. století. V období sedmdesátých let byl florbal natolik zpopularizován, že po snaze sjednotit hru jako právoplatný sport florbal opravdu vznikl, a to konkrétně ve Švédsku. Florbal vznikl jako kombinace ledního hokeje a basketbalu, ve Švédsku byl při svém vzniku pojmenován innebandy (sálové bandy). Rychlé rozšíření florbalu jako sportu po Švédsku je prisuzován velmi rozvinuté síti klubů mládeže a jiných sportovních klubů, které potřebovaly po dlouhé době nabídnout společnosti něco nového, na což využili právě innebandy, které se velmi rychle ujmul. Další florbalovou velmocí při jeho zrodu bylo Švýcarsko, kde se hrál florbal na výrazně menším hřišti a s menším počtem hráčů, konkrétně pouze tři hráči v poli a jeden brankář, který tehdy držel hůl a bránil velkou branku. Takto hraná hra byla ve Švýcarsku nazývána unihockey, z názvu vyplívá právě fakt, že byl tento sport při jeho počátcích hrán v různých formátech (jiná velikost hřiště, povrch jiný počet hráčů, velikost branky i pravidla se lišila). Název unihockey přetrval a můžeme ho tak vídat například v Polsku jako unihokej. Další severskou zemí, ve které byl florbal provozován, bylo Finsko, tam byl známý pod názvem sähly. Hrál se stejně jako ve Švýcarsku na malém hřišti a pouze tři hráči v poli a brankář. Rozdílem však byla velikost branky, kdy narozdíl o Švýcarska byla ve Finském sähly použita malá branka. Stejně jako v jiných zemích i ve Finsku byla ta to hra velmi variabilní, nejvíce se však uchytila street verze tohoto sportu. Oficiální název ve Finsku dodnes zní salibandy, tedy sálové bandy. Postupnou kultivaci tohoto sportu, završilo založení prvního pouze florbalového klubu, který byl založen ve Švédském Sale, a to panem Christerem Gustavssonem a jeho přáteli, kteří se z innebandy pokusili vytvořit elitní sport tedy elit innebandy. Jeho forma se oproti původnímu innebandy lišila velikostí hřiště, kdy se v novém případě jedná o se o rozměr 40x20 metrů, tedy stejný rozměr, jak ho známe dnes. Klub byl založen 21.9. 1979 pod názvem Sala IBK. Klub dodnes funguje, během prvních dvaceti let došlo ke spojení dalších dvou sousedních klubů, dnes je známe pod názvem Sala Silversaden IBK.

První zastřešující organizace vznikla v roce 1980 ve Švédsku, po výhře JiTe v národním turnaji ve Västerås. Byl to právě Christer Gustavsson, zakladatel elit innebandy, kdo tuto organizaci založil, pod názvem Švédská florbalová společnost. Následně maďarský pedagog András Czitrom, který se do Švédska přistěhoval v roce 1965, společně s Gustavssonem založil Innebandyförbundet, v překladu Švédskou florbalovou unii, která byla první florbalovou národní organizací na světě. Následně se Takanobu Jošino v roce 1983 rozhodl založit podobnou organizaci v Japonsku, Japonskou florbalovou asociaci a stále se z něj tak legenda tohoto sportu. Ve Švýcarsku se v tentýž roce vznikla soutěž NLA (national liga A), i přestože vznik zastřešující organizace ve Švýcarsku byl datován rokem 1985.

Florbal velmi rychle roste na popularitě. Dle metodiky ČUZ v současné době Český florbal eviduje přes 76 000 registrovaných hráčů všech kategorií. Naopak před 10 lety to nebyla ani polovina (necelých 30 000 registrovaných hráčů). V České republice se dostal do povědomí poměrně nedávno, kdy jsme dříve zmínily, že byla v roce 1992 založena Česká florbalová unie. Tahle krátká doba může mít s největší pravděpodobností na svědomí relativně velké rozdíly v metodických přístupech (neboli vůbec) testování determinantů sportovního výkonu obecně, ale taky rozdílné a individuální přístupy testování v dospělých a mládežnických klubech. Testování kondice tak zůstává v České republice na individuální klubové úrovni, protože Český florbal zatím neposkytuje řízené informace k pravidelným testům. Zdá se, že globální řízení florbalu v České republice, Český florbal, se ještě nestihl adaptovat nebo metodicky aplikovat minimální nároky na společné testovací baterie pro registrované florbalové hráče. Trenér nejvyšší mládežnické soutěže (U13, 1. liga) v rozhovoru pro tuto bakalářskou práci zmiňuje: “ Zatím nejsou sjednocené baterie pro testování mládežnických kategorií, což trenéry nepodporuje v testování a většina z nich testy neprovádí.“ Z dalšího zdroje, tato práce zjistila, že když už dochází k testování kondičních předpokladů, tak je tomu většinou u dospělých kategoriích, říká superligový hráč Martin Fenik. Z dostupné literatury ale víme, že výběr talentované mládeže ve spolupráci s pravidelným testováním je celosvětově využívaný proces ve sportovních hrách (Perič, 2006). Je tomu tak z důvodu objektivizace výkonnosti, ale taky včasným nalezením indikátoru zvýšeného rizika zranění (Perera, Akerlund a Hagglund, 2019). Testování rychlosti běhu a agility většinou u hráčů florbalu probíhá za použití dvou párů fotobuněk, které se rozmístí ve vzdálenosti 10 metrů a hráč běží přímo (test akcelerace na 10 m), popřípadě se výjimečně (pouze v kategorii dospělých) využívá Illinois testu a T-testu.

V některých individuálních případech na klubové úrovni, se u hráčů testuje především rychlost běhu, a to konkrétně, rychlost změny směru běhu, akcelerace, agility a rychlost reakce, tito testovaní hráči jsou především superligoví nebo 1. ligový hráči v kategorii dospělých. Superliga je nejvyšší, sice poloprofesionální soutěž v České republice a první liga je hned pod ní. Naopak mládež, která se ve florbale dělí na žákovské kategorie (přípravka 7-9 let, elévové 9-11 let, mladší žáci 11-13 let, starší žáci 13-15 let, dorostenci 15-17 let, junioři 17-19 let), se testování kondičních schopností věnují (podle našich vědomostí) zcela výjimečně. Díky testování jsme schopni zjistit aktuální stav hráče, ale taky efektivitu tréninku, zda je zátěž tréninku správně zvolena. Pravidelné testování nám může pomoci taky k dříve zmíněnému výběru talentované mládeže.

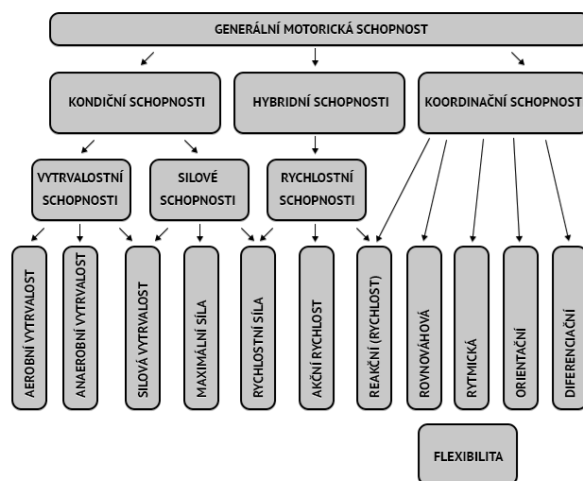
Tato práce je zaměřena právě na diagnostiku rychlostních schopností u mládeže v nejvyšší florbalové soutěži. Na testování bude použito italského systému WITTY, který disponuje interaktivními funkcemi na rozdíl od klasických fotobuněk, které jsou schopné měřit jenom čas, a ne rychlost reakce nebo určovat směr běhu. Bude tak docíleno právě pomocí systému WITTY SEM, který je rozšířením pro WITTY systém a zajistí nám tak diagnostiku reakční rychlosti. WITTY SEM totiž obsahuje malé displeje, které zobrazují různé tvary, barvy, písmena a čísla, kromě toho používají i zvukového signálu, aby byl kromě vizuálního aspektu zařazen i aspekt sluchový.

2. TEORETICKÉ VÝCHODISKA PRÁCE

2.2 Charakteristika pohybových schopností

Literatura uvádí následovní pohybové schopnosti: vytrvalostní schopnosti, rychlostní schopnosti, silové schopnosti, pohyblivost a koordinační schopnosti (Perič, 2010). Nejjednodušší definice pohybových schopností zní následovně: „*pohybové schopnosti jsou soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti*“ (Jančík, Závodná 2006). Abychom si význam tohoto sousloví ještě přiblížili, zmíním i poněkud delší definici, která je ale snazší na pochopení: „*pohybové schopnosti jsou částečně vrozené předpoklady k provádění určitých pohybových činností*“ (Perič, 2004). Což jinými slovy znamená, že tyto schopnosti máme nějakým způsobem vrozené (genetický předpoklad) a není tedy možné se je učit, lze pouze tréninkem zvyšovat jejich úroveň, ale jenom do míry genetických předpokladů. Tyto vrozené předpoklady (fyziologická struktura svalů, nervová kontrola, kapacita kyslíku, atd...) určí hranice trénovatelnosti jednotlivých pohybových schopností. Jednoduše řečeno, jedinec například s nízkým předpokladem úrovně rychlostních schopnosti bude velmi těžko dosahovat sprinterské vrcholové úrovně. Autoři ale nachází i další dělení tzv. motorických (pohybových) schopností na kondiční, hybridní a koordinační (Měkota a Novosad, 2005). Toto dělení můžeme vidět na Obrázku 1. Kondiční schopností autoři dělí na vytrvalostní a silové. Do vytrvalostních patří aerobní a anaerobní vytrvalost a silová vytrvalost, která se potom nachází i v silových schopnostech společně s maximální silou a rychlostní silou.

Obrázek 1: Hierarchické uspořádání motorických schopností (Zdroj: Měkota a Novosad 2005).



2.3 Kondiční schopnosti

Kondiční schopnosti rozdělujeme na vytrvalostní a silové. Vytrvalostní schopnosti jsou založeny na energetickém zabezpečení a transportním systému, který zajišťuje zvýšený přísun energie a kyslíku do svalů a odvod metabolitů. Vytrvalost nám ovlivňuje především technika pohybu, kdy je důležité, aby byl pohyb prováděn co nejvíce ekonomicky a docházelo k co nejmenší spotřebě energie. Vytrvalostní schopnosti se dělí na aerobní vytrvalost, u dětí častěji využívaná, na anaerobní vytrvalost, která se v tréninku dětí nedoporučuje a to převážně, proto že zde dochází k zatěžování v laktátové zóně neoxidativního metabolického krytí, což je velmi psychicky náročné i pro dospělého člověka. Poslední druh vytrvalosti, který se dělí mezi již zmíněné vytrvalostní schopnosti a silové schopnosti je silová vytrvalost (Lenhert, 2014). Ta je důležitá zejména při sportovních hrách, kde dochází k častým změnám směru, střelám, soubojům a další.

Silové schopnosti se dělí na maximální sílu a rychlostní sílu (Lenhert, 2014; Měkota a Novosad, 2005). A u dětí je v případě, že je pohyb prováděn řádně a pod dohledem jsou silové schopnosti velmi prospěšná i ve sportovních hrách (Faigenbaum, 2000).

2.4 Koordinační schopnosti

Koordinační schopnosti se rozdělují se na schopnosti rovnováhové, rytmické, orientační, diferenciací a reakční (Měkota a Novosad, 2005). Jako poslední schopnost je flexibilita neboli pohyblivost, která nespadá do žádné z výše zmíněných. Je to schopnost člověka pohybovat částí nebo částmi těla v určitém (menším nebo větším) rozsahu (Měkota a Novosad, 2005). Jedná se vlastně o kloubní rozsah, který v optimálním případě umožňuje více efektivní pohyb například u sprintu, nebo výskoku. Tato schopnost je z velké míry geneticky determinována anatomicko-fyziologickými proporcemi těla. Taky může nacházet jiné optimální úrovně vzhledem k specifickému sportu (Massida a kol. 2019).

2.5 Hybridní schopnosti

Hybridní schopnosti jsou determinovány jako rychlostní schopnosti, které závisí na kombinaci více schopností. Jsou ovlivněny silovou schopností, koordinační schopností a vytrvalostní schopností. V tomto případě silová schopnost nám pomáhá například při startu (odrazové fázi), koordinační schopnost nám pomáhá k volbě co nejuspěšnějšího pohybu, aby došlo k co nejrychlejšímu možnému výkonu a vytrvalostní schopnost nám pomáhá udržet maximální intenzitu co nejdéle (Měkota a Novosad, 2005). Projev hybridních schopností výrazně ovlivňují taky motorické dovednosti, které jsou definovány jako učením získaný předpoklad ke správnému a efektivnímu zvládnutí daného úkolu, tudíž se je můžeme naučit v průběhu života (Perič a Dovalil, 2010). Rychlost pohybu je tím pádem komplexní schopnost, která je klíčovým faktorem ve mnoha sportovních hrách (Horička a kol. 2014).

2.6 Rychlostní schopnosti a jejich charakteristika

Rychlostní schopnosti můžeme obecně charakterizovat jako schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou, což chápeme jako krátkodobou pohybovou činnost max. 20 sekund s minimálním nebo žádným odporem cca 20-25 % maximálního krytí a závisí na energetickém krytí dodávaném z adenosintrifosfát-kreatinfosfát (ATP-CP; anaerobní a laktátový systém) systému (Perič a Dovalil, 2010). Rychlostní schopnosti patří mezi schopnosti, které jsou ve velké míře ovlivněny dědičností. Mezi hlavní aspekty na, kterých rychlostní schopnosti závisí jsou rychlost (labilnost) nervových procesů, procento rychlých svalových vláken v těle, silové dispozice jedince (tj. maximální síla), rychlost energetické přeměny a zásobě ATP-CP ve svalech a samozřejmě také na trénovanosti (Čelíkovský a kol. 1990). Protože, jsou rychlostní schopnosti úzce spjaty s ostatními pohybovými schopnostmi, můžeme je také nazývat jako schopnosti hybridní. Mezi pohybové schopnosti, na kterých jsou rychlostní schopnosti závislé, patří: koordinace, vytrvalost, síla a pohyblivost. Díky tomuto jevu můžeme zlepšovat rychlostní schopnosti i tréninkem výše zmíněných pohybových schopností. Déle rozvoj silových schopností, které pro změnu ovlivňují úroveň maximální rychlosti. Pro rozvoj rychlostních schopností se používá především absolutní síla, ale velmi užitečná je i výbušná síla, každopádně vzhledem k tomu, že trénink silových schopností je úzce spjatý se schopností jedince se soustředit, využíváme tento rozvoj pomocí silových schopností až ve starším věku, tedy ve věku, kdy předpokládáme, že jedinec schopen

dostatečného soustředění a má bližší zkušenost s technikou provedení, a tím pádem je schopen provést pohyb více kvalitně. Jako další využíváme schopnost rychlostní vytrvalosti, která spíše než k dosažení vysoké rychlosti, tak pomáhá k udržení vysoké rychlosti (intenzity) po delší dobu, co je důležité ve sportovních hrách a celém utkání. Poslední pomáhá v rozsahu pohybu, například v prodloužení kroku při běhu. Tato metodika samozřejmě funguje i obráceně. Rychlostní schopnosti jsou převážně svázány s koordinačními schopnostmi, kdy se například u dětí často používají různé překážkové dráhy a dochází tak k rozvoji obou těchto schopností. Dále jsou rychlostní schopnosti prolnuty s výbušnou silou, kam patří výskoky, odrazy nebo odhody. Perič a Dovalil (2010) charakterizují výbušnou sílu jako sílu, kde je zapotřebí vyvinout maximální zrychlení za použití nízkého odporu za cílem vyššího výskoku, nebo rychlejšího startu v běhu.

2.6.1 Dělení rychlostních schopností

Rychlostní schopnosti můžeme dělit do několika skupin: rychlostní síla, reakční rychlost a akční rychlost. Reakční rychlost se potom dělí na jednoduchou reakci a výběrovou (složitou) reakci. Akční rychlost se dělí na acyklickou rychlost a na cyklickou rychlost. Cyklická rychlost se dělí na rychlost akcelerační, rychlost frekvenční a na rychlost se změnou směru. Další možnost dělení je podle části těla například rychlost horních končetin, dolních končetin, rychlost hlavy a trupu.

Reakční rychlost

Reakční rychlost nebo také známou jako reakční čas je charakterizována dobou reakce mezi počátkem působení podnětu a zahájením pohybu. Do jisté míry tedy ovlivňuje celkové trvání pohybu (Dovalil a kol. 2002). Rychlost reakce je velmi závislá na druhu podnětu uvedl, že podnět dotekový putuje do mozku 0,15 - 0,14 s, podnět akustický se pak nese do mozku 0,16 - 0,15 s, a nakonec podnět vizuální, kterému to trvá až 0,21 - 0,19 s. (Čelikovský a kol. 1976). Dále reakční rychlost můžeme charakterizovat podle Dovalila (2002), který ji charakterizuje jako dobou reakce mezi počátkem působení podnětu a zahájením pohybu. Havlíčková (2003) pak uvádí, že reakční rychlost se odvíjí od aktuální aktivační úrovně CNS, ochoty jedince o spolupráci, charakteru osobnosti jedince a úrovně trénovanosti. Měkota a Novosad (2007) pak reakční rychlost dělí na:

Jednoduchá reakce

Jednoduchou reakcí je myšlena reakce pouze na jeden podnět, tuto reakci můžeme vysvětlit na příkladu výstřelu ze startovní pistole a následnému vyběhnutí ze startovního bloku. Jak i z názvu vyplívá jednoduchá reakce má daleko kratší pohybovou odpověď než reakce složitá (výběrová) a to cca 0,1s (Lehnert, 2014).

Výběrová reakce

Naopak výběrová neboli složitá reakce je reakcí na více podnětů. Tento pojem si můžeme vysvětlit na příkladu brankáře v hokeji či v jiném sportu. Jak již bylo zmíněno výše, výběrová reakce má delší pohybovou odpověď než reakce jednoduchá. (Lehnert, 2014) Délka reakce závisí na množství podnětů a na množství následných odpovědí. V případě malého počtu podnětů bude reakce rychlejší, než když bude podnětů více o čemž vypovídá tzv. Hickův zákon.

Akční rychlost

Akční rychlost pohybu je podstatně odlišná od reakční rychlosti. Je způsobena rychlostí svalové kontrakce a fungováním nervosvalového systému. Pohyb se vždy odehrává v určeném prostoru a čase a výsledkem je změna polohy těla nebo jeho jednotlivých část (Měkota a Novosad, 2007).

Acyklická rychlost

Definice acyklické rychlosti zní následovně: *schopnost provést jednotlivý pohyb s maximální rychlostí bez odporu nebo proti malému odporu* (např. smeč, úder, hod). Základ acyklické rychlosti tvoří hlavně rychlost svalové kontrakce, a proto se v jejím tréninku využívají metody rozvoje rychlé síly. Acyklická rychlost je tedy rychlost jednotlivých částí těla, rychlost jednotlivých akcí (Lehnert 2014). Pokud bych měla definici svými slovy zjednodušit, zformulovala bych ji asi takto: Acyklická rychlost je pohyb prováděný v maximální až supramaximální intenzitě, u které dokážeme určit začátek a konec daného pohybu. Jako příklad bych uvedla z florbalové praxe, a to konkrétně střelu z výběhu nebo Zorro trik.

Cyklická rychlost

Cyklickou rychlost definujeme jako opakované a nepřerušované provádění určitého strukturálního celku, a to vysokou frekvencí. Zjednodušeně jde tedy o pohyb, který je prováděn ve stejné podobě v cyklech za sebou, například běh, kraul, cyklistika (šlapání na kole).

Akcelerační rychlost

Fáze zrychlení je typická pro zahájení jakéhokoliv rychlého pohybu. Dynamický průběh a doba trvání fáze zrychlování pohybu je podmíněna *velikostí vnějšího odporu* a dále skutečností, kdy má být podle požadavků sportovní disciplíny dosaženo *maximální rychlosti*. (Lehnert, 2014) *Jednodušeji řečeno akcelerační rychlost je schopnost jedince zrychlit za co nejkratší časový interval. Akcelerační rychlost je hojně používána v atletice při startech nebo ve sportovních hrách.*

Frekvenční rychlost

Definicí chápeme frekvenční rychlost jako rychlost opakujících se pohybů (rychlost střídání kontrakce a relaxace svalových skupin) za jednotku času. (Lehnert, 2014) Tedy pro upřesnění se jedná o schopnost jedince měnit jednotlivé fáze daného cyklického pohybu (například běhu) v co nejkratším časovém úseku. Tento typ rychlosti je opět hojně využíván například v atletice při sprintu.

Rychlost se změnou směru

Naopak rychlost změny směru používáme převážně ve sportovních hrách, kdy jedinec musí co nejrychleji změnit polohu či směr běhu. Definujeme ji jako jedná se o velmi složitou pohybovou činnost – slalomy, brždění, zrychlení (Perič a Dovalil, 2010).

Agility

Young, Jones a Montgomery (2002) určili 2 směry agility a rozdělili ji tak na agility a na „quickness“. Agility je schopnost zrychlovat, zpomalovat, stabilizovat a rychle měnit směr se správným držením těla. Tzv. quickness je schopnost reagovat a měnit polohu těla s maximální rychlostí produkce síly.

2.7 Charakteristika pohybových schopností a zatížení ve florbale

Florbal je kolektivní halový sport, hrající se systémem pět na pět a brankářem na každé straně. Charakteristickými prvky pohybů v tomto velmi dynamickém sportu jsou – kombinace běžecké lokomoce, rychlé změny směrů, sprintů, prudkého brzdění, skoků a řady acyklických pohybů jako je střelba a přihrávka.

Z hlediska fyziologického zatížení se jedná o intermitentní (přerušovaný) sport, charakterizován střídavým pohybovým zatížením. Dle Stoctingera (2012) jednotlivé herní úseky, vyskytující se v utkání, jsou prováděny submaximální až maximální intenzitou a trvají od 2 s do 10 s (např. sprinty, změny směrů, střelba) a jsou prokládány herními úseky s nižší intenzitou pohybu a střídáním (obvykle okolo 1,5 minuty), které slouží převážně k obnově energetických zdrojů. Kadlčák (2015) uvádí, že se průměrná maximální srdeční frekvence útočníka při zápasu pohybuje okolo 183 tepů/min a obránce 190 tepů/min.

Z výše uvedených informací dokážeme říci, že florbal klade vysoké nároky na úroveň prakticky všech pohybových schopností. Anaerobní výkon i anaerobní kapacita patří mezi hlavní determinanty vytrvalostních schopností opakovaně vykonávat krátkodobou činnost v maximální intenzitě. (Gaitanos a kol. 1993). Silové schopnosti ovlivňují zejména sílu v osobních soubojích, výbušnosti, stabilitě a také se využijí při střelbě na branku, kdy je zapotřebí vyvinout dostatečnou rychlost míčku, tak aby brankář druhého družstva měl kratší časový interval zareagovat (Obrázek 2). Vysoká úroveň rychlostních schopností je důležitá zejména při tzv. „brejkové situaci“ – rychlý přechod z obrané činnosti do útočné, kde rychlost hraje klíčovou roli. Tato situace klade vysoké nároky na rychlost změny směru (Obrázek 3), kdy hráč musí v sekundě změnit směr, s tím koreluje i rychlost reakce, následně i akcelerace a běžecké rychlosti.

Poměr zatížení a odpočinku ve florbale je cca 1:3, vzhledem k tomu, že dochází k střídání s tím, že hráč na herní ploše stráví průměrně 70 s. Srdeční frekvence hráčů je na nejvyšší intenzitě tj. >85 % SFmax, přibližně 30% hrací doby. Obránci se nachází delší dobu (36% doby na hřišti) nad ANP (>85% Sfmax) než útočníci, kteří nejvíce času tráví v nejnižší zóně intenzity zatížení (<75% Sfmax). Hráči za jedno utkání překonají přibližně 5000 m. (Lehnert, 2014).

Obrázek 2: Výbušný pohyb hráče florbalu při rychlém startovním pohybu (Zdroj: vlastní).



Obrázek 3: Změna směru pohybu hráče florbalu při vedení míčku (Zdroj: vlastní).



2.7.2 Charakteristika herních pozic

Obránce

Obránci mají důležitou roli při bránění branky a přerušování útoků soupeřů. Pohybové schopnosti, které by měli mít na vysoké úrovni, zahrnují rychlost změny směru, rychlost běhu, obratnost a agilitu. Obránci se musí rychle přesouvat po hřišti, reagovat na změny směru soupeřů a bránit protihráče.

Útočník

Útočníci jsou zodpovědní za tvorbu herních akcí a skórování branek. Jejich pohybové schopnosti zahrnují rychlost, akceleraci, obratnost a vytrvalost. Útočníci se musí rychle pohybovat po hřišti a získávat volný prostor.

Brankář

Brankář je nejvýznamnější a nejzodpovědnější pozice ve florbale. Pohybové schopnosti brankáře zahrnují rychlost reakce, flexibilitu, obratnost a koordinaci. Brankář se musí rychle pohybovat po brankovišti, včetně rychlých zákroků, skoků a flexibility těla, aby zastavil střely soupeře.

2.7.2 Charakteristika herního výkonu ve florbale

Za herní výkon se považují specifické pohybové činnosti, jejichž obsahem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu a v nichž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů (Dovalil, 2012). Jako konečný výsledek komplexního působení tréninkového procesu lze sportovní výkon také definovat jako produkt schopností sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně (Choutka, 1981). Dovalil (2002) tvrdí, že sportovní výkon jednou z hlavních kategorií sportu a sportovního tréninku.

Sportovní výkon je vyhodnocován na základě míry úspěšnosti dosažení pohybového úkolu. Úroveň výkonu sportovce je závislá na mnoha faktorech, které ovlivňují celkovou efektivitu jeho výkonu. Tyto faktory jsou však ovlivnitelné tréninkem, a proto se klade důraz na cílený rozvoj jednotlivých aspektů podle specifických požadavků daného sportu. Herní výkon může být rozložen na několik složek, které zahrnují herní dovednosti, pohybové schopnosti, somatické a psychické charakteristiky. Tento fakt pouze potvrzuje, že herní výkon je komplexní, dobře strukturovanou a značně variabilní pohybovou činností. (Lehnert, 2014)

Ve florbale můžeme najít dva druhy herního výkonu: individuální herní výkon, což je herní výkon každého z hráčů, anebo týmový herní výkon, čímž se rozumí herní výkon celého družstva. Baláž (2007) určuje schopnosti, které jsou na týmovém herním výkonu závislé, ale působí najednou a jsou to: vrozené předpoklady, sociální prostředí a vliv dlouhodobého působení tréninkového procesu. Vrozenými předpoklady se rozumí morfologické (tělesná výška, tělesná hmotnost...), fyziologické a psychologické (struktura svalových vláken, temperament...).

Herní výkon představuje jedinečný sportovní výkon v rámci sportovních her, který je ovlivněn průběhem a výsledkem specifické sportovní činnosti během samotné hry. Herní výkon zahrnuje různé formy pohybu na vyšších rozlišovacích úrovních, včetně fyzikálních (biomechanických), chemických (biochemických), biologických (antropomotorických, fyziologických), psychologických a sociálních aspektů. Sportovní výkon je specifické chování sportovce v rámci specifických podmínek sportovní soutěže. Toto chování je determinováno jednak vnitřním stavem sportovcovy organismu, který představuje předpoklady či determinanty výkonu, a tak i vnějším prostředím, které představuje podmínky či stimuly výkonu (Táborský, 2007).

Co se týče týmového herního výkonu (THV), jeho prvky, které jsou považovány za součásti týmového herního výkonu, jsou také subsystemy samotného THV. Tyto subsystemy interagují se systémem soupeře (a jejich vlastními IHV) z hlediska systémového pohledu. Systém týmového herního výkonu vzniká díky vzájemné interakci mezi jednotlivými subsystemy IHV a jejich individuálními vlastnostmi. Není správné pouze sledovat THV jako jednoduchý součet jednotlivých IHV, jak by někteří trenéři mohli někdy uvádět. Je důležité zaměřit se nejen na kvantitu jednotlivých IHV, ale především na kvalitu vztahů mezi těmito prvky a jejich interní vlastnosti (Süss, Tůma, 2007). Herní výkon je, ale také podmíněn kvalitou vztahu mezi hráči daného družstva a soupeřem (Jebavý a kol. 2017).

2.8 Diagnostika pohybových schopností ve florbale

Diagnostika pohybových schopností ve florbale je důležitým nástrojem pro hodnocení a monitorování výkonnosti hráčů. Zahrnuje měření a analýzu různých aspektů pohybu a různých pohybových schopností, které jsou klíčové pro úspěch ve florbale. V České republice testování hráčů florbalu probíhá až od určité úrovně, tedy se většinou pravidelně testují až hráči z první ligy. Dále může být četnost testování ovlivněna finančním zabezpečením klubu říká trenér starších žáků Prášek. Pokud testování probíhá ve florbale se nejčastěji setkáme s testováním rychlostních schopností (Illinois test, T test atd.), vytrvalostní schopnosti prostřednictvím Cooprova testu a výjimečně i silové schopnosti pomocí 1RM na dřep, mrtvý tah nebo soupažné tlaky na lavici s velkou činkou. Testování spíše probíhá v terénních podmínkách, které jsou obecně pro kluby v ČR ekonomicky a prakticky více dostupná. Dovolují nám testovat větší počet hráčů ve specifických podmínkách a na větším prostoru, kde se dá běhat. Opakem jsou laboratorní testování, které mají pozitiva v přesnosti měření, kontrolovaném prostředí, což eliminuje například vnější vlivy, ale naopak negativa jsou v omezené přesnosti na skutečné herní situace.

2.9 Charakteristika období starších žáků z hlediska ontogenézy

Autoři, Hájek a Novosad (2012) nazývají období 11-15 let věku jako starší školní věk, které dále rozdělují na období prepubescence (11-13 let) a období pubescence (13-15 let). Starší školní věk je charakterizován nesouměrným růstem kostí a svalů, psychickými změnami jedince a nesouměrností ve funkčním zajištění motorických aktivit. (Choutka a kol. 1999). V tomto období prepubescence, také dozívá tzv. zlatý věk motoriky, kdy dochází k nejsnadnějšímu učení pohybových dovedností (Perič, 2012). Následně nastupuje puberta a zhoršuje se koordinace, plynulost a přesnost pohybů (Martínková, 2009). Diagnostikou při testování dětí můžeme zjistit i vliv růstu na jejich pohybové schopnosti a celkový výkon.

3. CÍLE, HYPOTÉZY A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je objektivizace rychlostních schopností ve florbale pomocí inovativních diagnostických postupů. Hlavním cílem je zjistit úroveň rychlostních schopností v testech, které zohledňují pohybové zatížení florbalu. Bakalářská práce se také zaměřuje na identifikaci a deskriptivní komparaci klíčových rychlostních schopností ve florbale mezi herními pozicemi a pohlavím.

3.2 Hypotézy práce

H1. Použití inovativních diagnostických postupů pro objektivizaci rychlostních schopností ve florbale ukáže rozdíly v rychlostních profilech mezi hráči s různými herními pozicemi, přičemž se očekává, že hráči hrající na pozici obránci budou vykazovat lepší výsledky v rychlosti reakce a rychlosti změny směru.

H2. Útočníci dosáhnou lepších výsledků v testu akcelerace na 5 a 10 m, vzhledem k jejich větší ploše na hřišti, ve kterém se pohybují při hře oproti obráncům, kteří se soustředí na okolí branky.

H3. U testu reaktivní agility (Hexagon) budou výsledky ve srovnání s rychlostí akcelerace (5 a 10 m) odlišné.

3.3 Úkoly práce

1. Navrhnout metodiku pro měření rychlostních schopností ve florbale, která zahrnuje výběr vhodných diagnostických postupů, stanovení měřitelných cílů, definování kritérií pro výběr vzorku účastníků a stanovení konkrétního postupu pro testování.
2. Provést pilotní testování navržené metodiky, a ověření její proveditelnosti.
3. Provést sběr dat a měření rychlostních schopností u hráčů ze skupiny starších žáků pomocí zvolených diagnostických postupů.
4. Analyzovat získaná data a vyhodnotit rozdíly mezi herními pozicemi a pohlavím.
5. Zhodnotit výsledky a diskutovat jejich využití
6. Napsání bakalářské práce

4. METODY PRÁCE

4.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Jednalo se o skupinu starších žáků, tedy 13-15 let (průměrný věk dívek $14,8 \pm 0,7$ a chlapců $14,2 \pm 0,9$). Skupina byla složena celkem z 45 jedinců, kteří byli rozdělení podle herních pozic. Z čehož bylo 35 chlapců a 10 dívek. Z 35 chlapců bylo 19 útočníků a 14 obránců a 2 brankáři. Brankáři se v této studii nekomparovali s ostatními pozicemi. U dívek se jednalo o 5 útočnic a 5 obránkyň. Všichni testovaní hráči hrají ve své kategorii nejvyšší možné tuzemské soutěže (1.koš starších žáků a žákyň, 1.dorosteneckou ligu a 1.koš mladších žáků).

Většina hráčů/hráček absolvuje v týdnu od 3-4 tréninků, talentovanější jedinci (ti kteří hrají za vícero kategorií např. starší žáci – dorostenci) mají o 3-4 tréninky více.

Pro lepší přehlednost přidávám Tabulka 1, která zobrazuje rozvrh hráčů, kteří hrají pouze za kategorii starších žáků.

Tabulka 1: Rozvrh tréninkových jednotek zkoumaného souboru.

Den	Čas	Trénink	Povinné/nepovinné
Pondělí	17:00-18:30	Trénink techniky	Nepovinné
Úterý	17:00-18:30	Florbal	Povinné
Středa			
Čtvrtek	16:30-18:30	Florbal	Povinné
Pátek	16:00-18:00	Florbal	Povinné

Testování proběhlo 13.01.2023 v hale SH Jedenáctka, při tréninku těchto kategorií. Jelikož se jednalo o závodní období, nebyl prostor pro to testování uskutečnit v samostatné tréninkové jednotce bez florbalové části. Výzkum byl realizován v souladu s principy Helsinské deklarace a probíhal se souhlasem Etické komise FTVS UK č.108/2022 schválenou v rámci vědeckého výzkumu na LSM FTVS (4.4. 2022).

4.2 Charakteristika WITTY a WITTY SEM systém

WITTY je italský testovací systém, který je schopný za pomoci fotobuněk (Obrázek 4) měřit různé druhy rychlostních schopností. Funguje na osmi různých rádiových frekvencích díky čemuž je schopen pracovat s vícero WITTY systémy, které měří čas a je tak možné měřit například na více stanovištích najednou, což velmi urychlí celý proces testování. V systému jsou předdefinované základní testy, které se většinou nedaly použít, proto bylo nutné definovat své vlastní testy.

Obrázek 4: WITTY systém (Zdroj: <https://www.videocom.sk/produkt/witty-treningova-casomiera-s-2->)



Společně se systémem WITTY bylo při testování využito i systému WITTY SEM, což je rozšíření WITTY. Hlavním úkolem WITTY SEM je měření reakční rychlosti, kdy se na jednotlivých displejích zobrazují různé znaky nebo barvy a úkol jedince je dotknout se předem určené barvy/znaku/písmena (Obrázek 5).

Obrázek 5: WITTY SEM fotobuněk s displejem (Zdroj:

<https://medical.microgate.it/en/products/witty/wittysem>)



4.3 Organizace výzkumu

Sportovci byli rozděleni do skupin dle pohlaví a postů. Skupina se v rámci periodizace nacházela v předzávodním období. Testování probíhalo v rámci kruhového tréninku, tudíž by se dalo říct, že první skupiny byly ve výhodě, právě proto, že test prováděli před zátěží. Testování tedy bylo jedním ze stanovišť kruhového tréninku. Skupina vždy absolvovala jeden test dvakrát a pokračovala na další stanoviště kruhového tréninku. V dalším kole pak opakovala jiný test opět dvakrát.

Bylo provedeno 5 testů, v následujícím pořadí: Illinois test, test akcelerace na 5 a 10 m, T-test a Hexagon test. Každý test byl jednou zopakován, tj. na provedení měli hráči celkem dva pokusy.

4.4 Metody získávání výzkumných údajů

4.4.1 Diagnostika rychlosti změny směru pomocí Illinois testu

Cíl testu

Illinois test je jedním z nejtypičtějších testů používaných pro florbal. Jedná se totiž o rychlostní test (změny směru).

Popis testu

Buňky byly umístěny na začátku a na konci trasy (Obrázek 6). Součástí testu je kromě rychlého běhu i slalom a rychlé změny směru až o 180°. Slalom je vyznačen pomocí 3,3 metrů od sebe vzdálených kuželů. Hráč tudíž běží 10 m přímo následně se otočí o 180° a běží nazpět k cíli, kde se opět otáčí a běží slalom, který běží i cestou zpět na start. Test končí stejnou desetimetrovou rovinkou jako byla na startu. Jedna sada fotobuněk je na startu a druhá naproti.

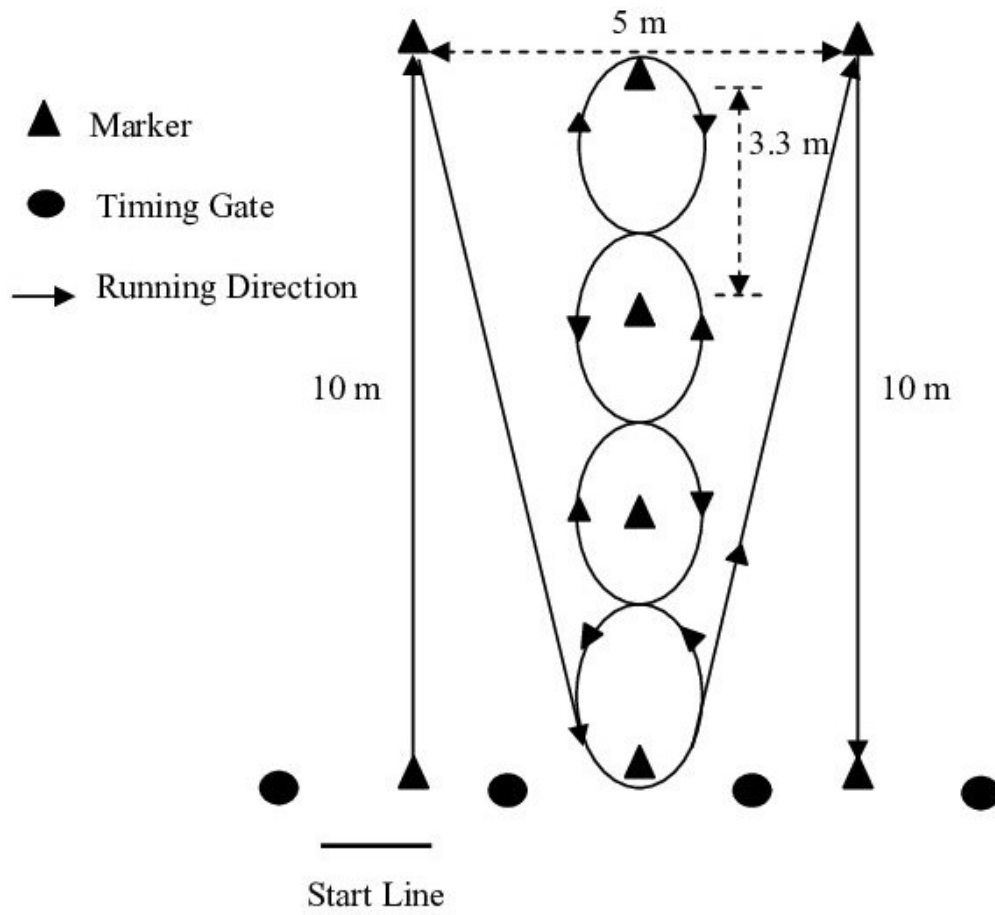
Limitující faktory ke kontrole probanda

- Brzký start (jedinec horní končetinou nebo jinou částí těla přetrnul fotobuňku, která tak začala odpočítávat dříve, než jedinec opravdu vystartoval.
- Špatná trasa (jedinec neoběhl kužel nebo zapomněl na slalom při cestě zpět, v tomto případě se pokus hráči nepočítal a hráč pokus opakoval.

Hodnocení testu

Každý hráč měl 2 platné pokusy. Výsledky byly zaokrouhlovány na 2 desetinná místa. Zaznamenány byly oba výsledky a do grafů se následně použil průměr výsledků.

Obrázek 6: Nákres Illinois testu (Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/Illinois-agility-run-dimensions-and-completion-route-m-meters_fig1_258035712).



4.4.2 Diagnostika lineární běžecké akcelerace na 5 a 10m vzdálenosti

Cíl testu

U běhu na 5 a 10 metrů se měří schopnost akcelerační rychlosti, tedy co nejkratší čas, za který je hráč schopen dosáhnout na 5 resp. 10m vzdálenosti.

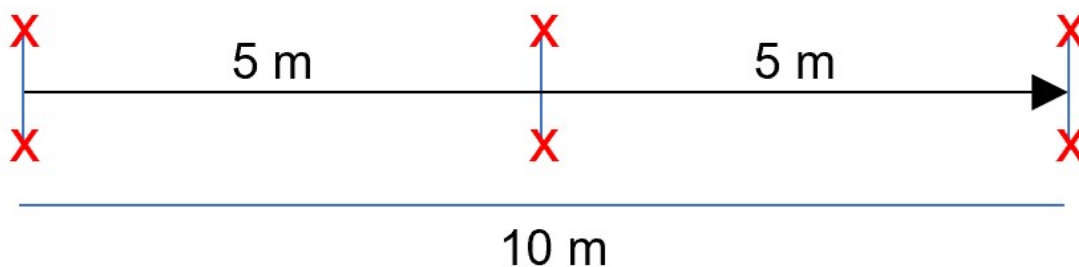
Popis testu

Pozice měřicího zřízení (fotobuněk) byla na začátku a na konci trasy (Obrázek 7). Měření jsme realizovali na 10 m vzdálenosti, kde při úseku 5 m byla umístěna další měřicí brána s cílem měření akcelerační rychlosti na krátké vzdálenosti. Buňky byly umístěny na startovní čáře. Úkolem probanda je na vlastní startovní podnět absolvovat vzdálenost za co nejkratší čas.

Hodnocení testu

Každý hráč měl 2 platné pokusy. Výsledky byly zaokrouhlovány na 2 desetinná místa. Zaznamenány byly oba výsledky a do grafů se následně použil průměr výsledků.

Obrázek 7: Nákres testu akcelerace na 5 a 10 m (Zdroj: vlastní).



4.4.3 Diagnostika rychlosti změny směru pomocí T-testu

Cíl testu

T test měří rychlost změny směru, což je jedna z nejdůležitějších rychlostí ve florbale a jiných sportovních hrách. Ukazuje schopnost hráče v co nejkratší době změnit směr.

Popis testu

Na tento test byly použity 3 sady buněk. První buňka byla na startu, druhá buňka u pravé kužely (pozice 2 na obrázku 7) a třetí buňka u levé (pozice 3 na obrázku 7). Hráč běží 10 metrů přímo, následně cvalem stranou k pravému kloboučku, kterého se hráč musel dotknout, následně cvalem k levému a cvalem ke střednímu a zpět opět běh.

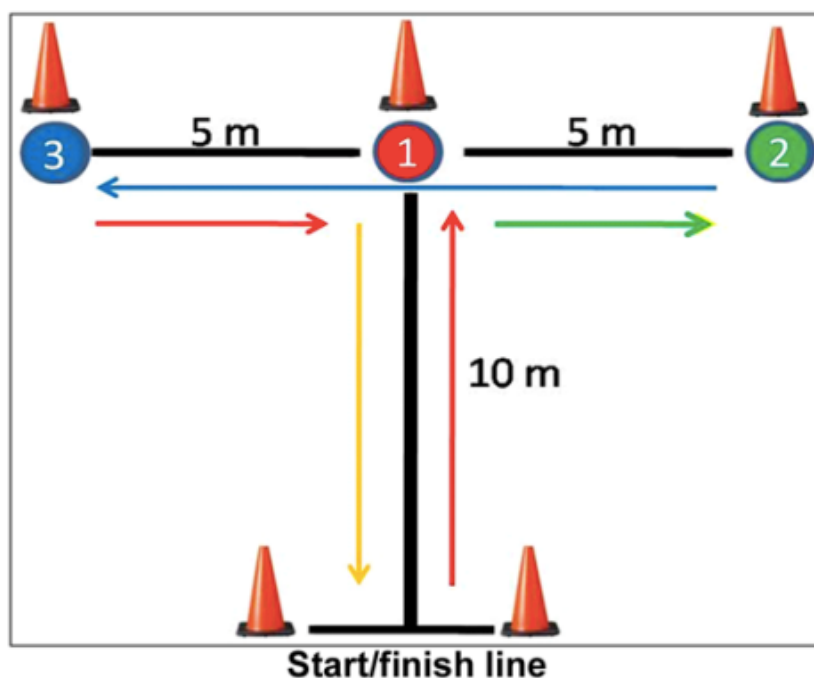
Limitující faktory ke kontrole probanda

- Špatná trasa (jedinec neoběhl kužel nebo zapomněl na cval stranou, v tomto případě se pokus hráči nepočítal a hráč pokus opakoval.

Hodnocení testu

Každý hráč měl 2 platné pokusy. Výsledky byly zaokrouhlovány na 2 desetinná místa. Zaznamenány byly oba výsledky a do grafů se následně použil průměr výsledků.

Obrázek 8: Nákres T testu (Zdroj:https://www.researchgate.net/figure/T-Test-agility-test-This-figure-displays-the-timed-path-that-participants-attempt-to_fig2_305331595).



4.4.4 Diagnostika reakčně-koordinačních schopností pomocí Hexagon testu

Cíl testu

Cílem testu bylo zjištění reakčních schopností, kterých byla součástí i rychlost změny směru a koordinační schopnosti (i agilita). Tento byl vybrán na základě konzultace s trenérem.

Popis testu

Pro testování bylo použito 6 WITTY SEM fotobuněk (červené x na Obrázku 9), vzdálených 3 metry, byly rozmístěny vždy v rohu tvaru z obrázku 9, ukazovaly modrou barvu (vždy pouze jedna), té se hráč musel dotknout (mávnout před ní rukou ve vzdálenosti cca 2-5 cm). Hráč startoval ze středu (modrý bod na obrázku 9) a po zaznění signálu musel najít modře svítící buňku a dotknout se jí, následně se vracel do středu, toto zopakoval desetkrát. Buňka mimo rozsvícení se modrou barvou také vydávala zvukový signál v podobě pípnutí. Tudíž hráč měl možnost reagovat jak na zvukový, tak na světelný podnět, čímž by měla být doba reakce zkrácena.

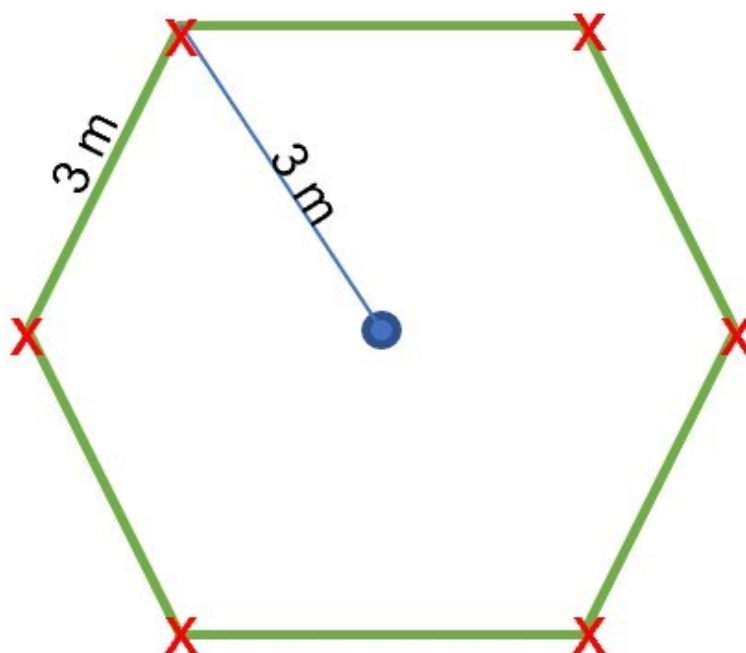
Limitující faktory ke kontrole probanda

- Neúspěšný „dotyk“ buňky (daleký kontakt)
- Nevrácení hráče na střed, v případech selhání hráče byl pokus zopakován.

Hodnocení testu

Každý hráč měl 2 platné pokusy. Výsledky byly zaokrouhlovány na 2 desetinná místa. Zaznamenány byly oba výsledky a do grafů se následně použil průměr výsledků.

Obrázek 9: Nákres reakčně-koordinačního testu (Zdroj: vlastní).



4.5 Metody zpracování výzkumných údajů

Jako metodu zpracování výzkumných dat použijeme tzv. deskriptivní analýzu, díky které jsme schopni získat komplexní přehled o charakteristikách dat, dále jsme také schopni provádět jednotlivé statistické výpočty, jako je medián, aritmetický průměr a rozsah (en. range). Dále budou použity grafické techniky (sloupcový graf), které nám ukážou skutečné výsledky v grafu.

Aritmetický průměr – Jedná se o součet všech hodnot v datovém souboru dělený počtem hodnot.

Medián-Medián vyjadřuje střední hodnoty v datovém souboru. Tato hodnota dělí datovou sadu na dvě stejně velké části. Jedna část jsou hodnoty nižší než medián a druhá vyšší než medián. Medián používáme v případě, že máme malý počet výsledků či velké odchylky, které by mohly aritmetický průměr ovlivnit, medián je totiž méně citlivý na extrémní hodnoty. (Měkota, Blahuš 1983).

Směrodatná odchylka – Směrodatná odchylka je statistická míra variability nebo rozptylu datové sady. V podstatě vyjadřuje, jak moc jsou jednotlivé hodnoty dat rozmístěny kolem průměru.

Rozsah - (en. „Range“) je jednoduchým měřítkem variability v statistice. Vyjadřuje rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou v datové sadě.

Variabilita – Variabilita odkazuje na rozmanitost, rozptyl nebo rozdílnost mezi jednotlivými hodnotami v datovém souboru. Vyjadřuje míru, jak se hodnoty od sebe liší.

Procentuální rozdíl (%) - Procenta vyjadřují relativní část z celku, tj. vyjadřují poměr mezi danou částí a celkem. Porovnání rozdílů mezi jednotlivými výsledky bude provedeno taky pomocí procentuálního deskriptivního srovnávání.

5. VÝSLEDKY PRÁCE

5.1 Výsledky chlapců

Výsledky testování rychlosti změny směru u chlapců prokázaly (Tabulka 2), že první pokusy obránců dosáhly průměrného výsledku $15,66 \pm 0,73$ s, zatímco druhé pokusy obránců dosáhly průměrného výsledku $15,04 \pm 0,76$ s. Průměr lepších výsledků obránců byl $14,90 \pm 0,60$ s. Z výsledku uvedených v tabulce nacházíme odlišné výsledky u sledovaných probandů. Například proband (obránce) číslo 7 dosáhl nejlepšího výsledku s časem 13,28 s. Celkový rozsah výsledků mezi nejvyšším a nejnižším časem u lepších výsledků obránců činí 2,17 s.

Při prvním pokusu útočníci dosáhli průměrného výsledku $13,12 \pm 0,54$ s, zatímco u výsledků druhého pokusu útočníci dosáhli průměrného výsledku $13,14 \pm 0,59$ s. Průměrná hodnota lepšího z výsledku dosáhla na $12,96 \pm 0,50$ s. Celkový rozsah výsledků mezi nejvyšší hodnotou a nejnižší hodnotou lepšího pokusu činí 1,57 s.

Tabulka 2: Test Illinois obránci/útočníci.

Obránci				Útočníci			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	16,37	14,56	14,56	H1	13,54	13,60	13,54
H2	15,46	15,01	15,01	H2	13,12	14,05	13,12
H3	16,06	15,20	15,20	H3	13,21	12,73	12,73
H4	15,82	15,34	15,34	H4	12,48	12,76	12,48
H5	15,34	16,12	15,34	H5	13,90	13,05	13,05
H6	16,77	14,59	14,59	H6	13,20	13,28	13,20
H7	13,90	13,28	13,28	H7	13,85	13,94	13,85
H8	15,31	15,47	15,31	H8	12,46	12,54	12,46
H9	15,24	15,12	15,12	H9	12,90	13,12	12,90
H10	15,45	16,09	15,45	H10	12,49	12,28	12,28
H11	16,03	14,55	14,55				
H12	16,17	15,09	15,09				
AVG (s)	15,66	15,04	14,90		13,12	13,14	12,96
Rozsah (range) (s)	2,87	2,84	2,17		1,44	1,77	1,57
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,73	0,76	0,60		0,54	0,59	0,50

Výsledky testování rychlosti akcelerace na 5 m (Tabulka 3) dosáhly u obránců, průměrného výsledku lepšího z pokusů $1,08 \pm 0,07$ s. Rozsah výsledků byl u obránců 0,19 s. Útočníci dosáhli průměrného času při běhu na 5 m $1,20 \pm 0,04$ s. U útočníků by rozsah výsledků 0,13.

Tabulka 3: Test akcelerace na 5 metrů obránci/útočníci.

Obránci				Útočníci			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	1,22	1,19	1,19	H1	1,00	0,98	0,98
H2	1,17	1,19	1,17	H2	1,02	1,03	1,02
H3	1,20	1,19	1,19	H3	1,13	1,14	1,13
H4	1,24	1,26	1,24	H4	1,11	1,16	1,11
H5	1,23	1,21	1,21	H5	1,12	1,21	1,12
H6	1,29	1,21	1,21	H6	0,98	0,98	0,98
H7	1,13	1,19	1,13	H7	1,23	1,18	1,18
H8	1,15	1,19	1,15	H8	1,04	1,13	1,04
H9	1,22	1,22	1,22	H9	1,15	1,21	1,15
H10	1,26	1,25	1,25	H10	1,20	1,12	1,12
H11	1,26	1,26	1,26				
H12	1,21	1,19	1,19				
AVG (s)	1,22	1,21	1,20		1,10	1,11	1,08
Rozsah (range) (s)	0,16	0,07	0,13		0,25	0,23	0,20
Směrodatná odchylka (SO)	0,05	0,03	0,04		0,09	0,09	0,07

Výsledky testování rychlosti akcelerace na 10 m (Tabulka 4) prokázaly, že aritmetický průměr lepšího z výsledků obránců je $1,75 \pm 1,17$ s a rozsah lepšího z výsledků je 0,55 s. Na druhou stranu u útočníků je tato hodnota (průměr lepšího z výsledků) $2,05 \pm 0,07$ s. Rozsah průměrného výsledku lepšího z pokusů je u útočníků 0,19 s.

Tabulka 4: Test akcelerace na 10 metrů obránci/útočníci.

Obránci				Útočníci			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	2,02	2,04	2,02	H1	1,83	1,79	1,79
H2	1,96	2,01	1,96	H2	1,71	1,75	1,71
H3	2,02	2,03	2,02	H3	1,92	1,94	1,92
H4	2,10	2,09	2,09	H4	1,86	1,93	1,86
H5	2,15	2,09	2,09	H5	1,96	1,43	1,43
H6	2,13	2,13	2,13	H6	1,77	1,72	1,72
H7	1,94	2,01	1,94	H7	1,98	1,99	1,98
H8	1,96	1,99	1,96	H8	1,87	1,93	1,87
H9	2,08	2,12	2,08	H9	1,95	1,62	1,62
H10	2,07	2,11	2,07	H10	1,55	1,98	1,55
H11	2,13	2,19	2,13				
H12	2,08	2,08	2,08				
AVG (s)	2,05	2,07	2,05		1,84	1,81	1,75
Rozsah (range) (s)	0,21	0,20	0,19		0,43	0,56	0,55
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,07	0,06	0,07		0,13	0,18	0,17

Výsledky měření rychlosti změny směru pomocí T-testu (Tabulka 5) ukázaly, že průměrný výkon lepšího výsledku skupiny obránců je $10,58 \pm 0,36$ s, jejich rozsah je na hodnotě 1,02 s. Průměrný lepší výsledek skupiny útočníku je $10,49 \pm 0,47$ s a jejich rozsah je 1,80 s.

Tabulka 5: T-test obránci/útočníci.

Obránci				Útočníci			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	11,11	11,99	11,11	H1	10,37	11,19	10,37
H2	10,51	11,00	10,51	H2	10,07	10,88	10,07
H3	10,66	11,17	10,66	H3	11,26	11,09	11,09
H4	10,66	10,78	10,66	H4	10,62	11,14	10,62
H5	10,83	10,92	10,83	H5	10,27	10,62	10,27
H6	12,06	10,88	10,88	H6	10,15	10,23	10,15
H7	9,47	9,31	9,31	H7	10,60	10,63	10,60
H8	10,71	10,23	10,23	H8	10,84	10,92	10,84
H9	10,85	10,98	10,85	H9	11,25	11,01	11,01
H10	11,17	10,12	10,12	H10	10,77	11,12	10,77
H11	11,23	10,48	10,48				
H12	11,17	10,28	10,28				
AVG (s)	10,87	10,68	10,49		10,62	10,88	10,58
Rozsah (range) (s)	2,59	2,68	1,80		1,19	0,96	1,02
Směrodatná odchylka (SO)	0,60	0,66	0,47		0,42	0,30	0,36

Tabulka 6 ukazuje výsledky koordinačně reakčního testu (Hexagon testu), které ukazují průměrný lepší výsledek skupiny obránců, který je $11,87 \pm 0,97$ s a jeho rozsah (3,52) s. Průměrný výsledek lepšího pokusu útočníků pak dosáhl na hodnotu $12,38 \pm 1,65$ s, rozsah výsledků lepšího z pokusů je 5,95 s.

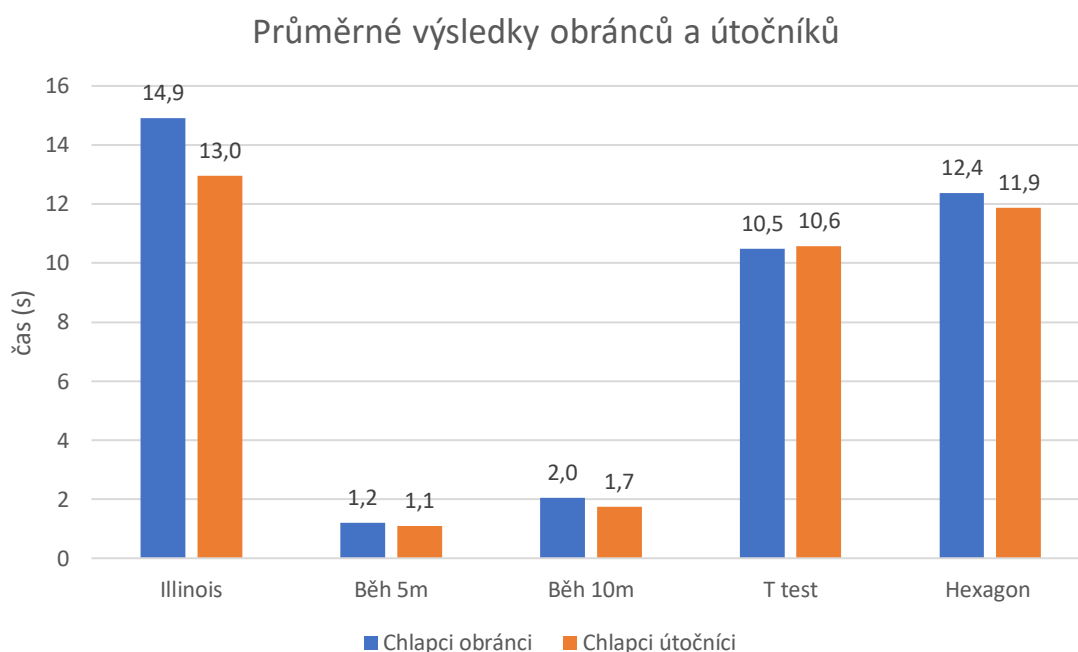
Tabulka 6: Hexagon test obránci/útočníci.

Obránci				Útočníci			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2	Lepší výsledek (s)
H1	14,83	14,18	14,18	H1	13,29	11,64	11,64
H2	11,91	11,21	11,21	H2	13,61	13,17	13,17
H3	13,08	13,43	13,08	H3	12,08	12,90	12,08
H4	14,73	11,90	11,90	H4	13,00	12,60	12,60
H5	13,47	10,80	10,80	H5	9,65	12,26	9,65
H6	12,48	11,60	11,60	H6	11,96	11,98	11,96
H7	16,75	16,80	16,75	H7	11,66	11,67	11,66
H8	13,20	11,76	11,76	H8	13,13	12,17	12,17
H9	14,00	12,12	12,12	H9	11,11	11,87	11,11
H10	13,22	11,90	11,90	H10	13,20	12,63	12,63
H11	13,12	12,18	12,18				
H12	11,09	11,89	11,09				
AVG (s)	13,49	12,48	12,38		12,27	12,29	11,87
Rozsah (range) (s)	5,66	6,00	5,95		3,96	1,53	3,52
Směrodatná odchylka (SO) (s)	1,48	1,64	1,65		1,23	0,52	0,97

5.1.1 Porovnání výsledků chlapců obránců a útočníků

Pro srovnání jsem zvolila průměr lepších výsledků testů. Můžeme pozorovat (graf 1) lepší výkon u útočníků na téměř všech testech (Illinois Agility Test – o 12 %, 5 m–o 8,3 %, 10 m–o 15 %, Hexagon test – o 4 %). Jediným testem, kde dominují obránci je T test, jsou lepší o 1 % při testu bylo použito cvalu bokem, který více využívají obránci oproti útočníkům.

Graf 1. Porovnání obránců a útočníků.



5.2 Výsledky děvčat

Výsledky měření Illinois agility testu (Tabulka 7) prokázaly, že průměrný výsledek lepšího pokusu měření skupiny obránkyň dosáhl na hodnotu $15,53 \pm 0,42$ s, s rozsahem těchto výsledků se dostali na hodnotu 1,51 s. Průměrná hodnota výsledků lepšího z pokusů skupiny útočniců byla $15,57 \pm 0,63$ s, jejich rozsah byl 2,02 s.

Tabulka 7: Illinois test obránkyň.

Obránkyňě				Útočnice			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	16,05	16,14	16,05	H1	16,28	15,12	15,12
H2	16,08	16,12	16,08	H2	16,41	16,00	16,00
H3	15,37	15,39	15,37	H3	16,88	15,58	15,58
H4	16,05	15,53	15,53	H4	16,70	14,56	14,56
H5	15,46	15,45	15,45	H5	17,34	15,20	15,20
H6	14,99	14,57	14,57	H6	16,41	14,90	14,90
H7	16,32	15,50	15,50	H7	16,54	16,00	16,00
H8	15,73	15,54	15,54	H8	16,19	15,57	15,57
H9	15,95	15,51	15,51	H9	16,70	16,58	16,58
H10	15,70	15,80	15,70	H10	16,14	16,18	16,14
AVG (s)	15,77	15,56	15,53		16,56	15,57	15,57
Rozsah (range) (s)	1,33	1,57	1,51		1,20	2,02	2,02
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,40	0,44	0,42		0,36	0,63	0,63

Výsledky testu rychlosti akcelerace na 5 m (Tabulka 8) ukázaly, průměr lepšího pokusu skupiny obránkyň, který dosáhl hodnoty $1,01 \pm 0,04$ s a rozsah těchto výsledků 0,11 s. Průměr lepšího výsledku skupiny útočnic byl $1,06 \pm 0,08$ s, s rozsahem 0,26 s.

Tabulka 8: Test akcelerace na 5 metrů obránkyňě.

Obránkyňě				Útočnice			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	1,44	1,04	1,04	H1	1,06	1,25	1,06
H2	1,03	1,00	1,00	H2	1,10	1,14	1,10
H3	1,19	1,03	1,03	H3	1,01	1,06	1,01
H4	1,07	1,08	1,07	H4	1,08	1,07	1,07
H5	1,00	1,03	1,00	H5	1,12	1,12	1,12
H6	1,01	0,96	0,96	H6	1,26	1,15	1,15
H7	1,13	0,99	0,99	H7	1,20	1,20	1,20
H8	1,04	1,15	1,04	H8	1,03	1,05	1,03
H9	1,07	0,99	0,99	H9	0,98	0,94	0,94
H10	1,11	0,96	0,96	H10	0,95	0,98	0,95
AVG (s)	1,11	1,02	1,01		1,08	1,10	1,06
Rozsah (range) (s)	0,44	0,19	0,11		0,31	0,31	0,26
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,13	0,06	0,04		0,10	0,10	0,08

Výsledky testu rychlosti akcelerace na 10 m (Tabulka 9) prokázaly, že průměrná hodnota lepšího pokusu obránkyň je $1,81 \pm 0,09$ s a jejich rozsah je 0,28 s. Průměrný výsledek lepšího pokusu útočnic byl $1,90 \pm 0,11$ s, s rozsahem výsledků 0,32 s.

Tabulka 9: Test akcelerace na 10 metrů obránkyňě.

Obránkyňě				Útočnice			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	2,20	1,82	1,82	H1	1,94	2,12	1,94
H2	1,84	1,81	1,81	H2	1,91	1,99	1,91
H3	1,96	1,80	1,80	H3	1,78	1,90	1,78
H4	1,86	1,88	1,86	H4	1,94	1,98	1,94
H5	1,77	1,83	1,77	H5	1,99	2,03	1,99
H6	1,75	1,68	1,68	H6	2,17	2,01	2,01
H7	1,95	1,94	1,94	H7	2,06	2,06	2,06
H8	1,96	2,00	1,96	H8	1,82	1,86	1,82
H9	1,86	1,77	1,77	H9	1,78	1,77	1,77
H10	1,89	1,71	1,71	H10	1,85	1,74	1,74
AVG (s)	1,90	1,82	1,81		1,92	1,95	1,90
Rozsah (range) (s)	0,45	0,32	0,28		0,39	0,38	0,32
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,13	0,10	0,09		0,13	0,12	0,11

Výsledky měření rychlosti změny směru pomocí T-testu (Tabulka 10) ukázaly, že průměrný výkon lepšího výsledku skupiny obránkyň je $10,68 \pm 0,32$ s, jejich rozsah je 0,95 s. Průměrný lepší výsledek skupiny útočnic je $10,65 \pm 0,56$ s a jejich rozsah je 2,02 s.

Tabulka 10: T test obránkyně/útočnice.

Obránkyně				Útočnice			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	12,26	10,36	10,36	H1	11,20	11,23	11,20
H2	11,14	11,01	11,01	H2	11,20	10,85	10,85
H3	11,05	10,98	10,98	H3	10,53	10,92	10,53
H4	10,88	10,96	10,88	H4	10,60	11,02	10,60
H5	11,16	11,12	11,12	H5	9,18	10,83	9,18
H6	10,47	11,90	10,47	H6	10,70	10,63	10,63
H7	10,17	10,35	10,17	H7	11,10	11,39	11,10
H8	10,92	10,76	10,76	H8	10,90	11,29	10,90
H9	10,75	10,57	10,57	H9	10,90	11,12	10,90
H10	11,30	10,47	10,47	H10	11,20	10,65	10,65
AVG (s)	11,01	10,85	10,68		10,75	10,99	10,65
Rozsah (range) (s)	2,09	1,55	0,95		2,02	0,76	2,02
Směrodatná odchylka (SO) (s)	0,56	0,47	0,32		0,61	0,26	0,56

Výsledky měření koordinačně reakčního testu (Hexagon testu) ukazují (Tabulka 11), průměr lepšího pokusu skupiny obránkyně 102,33 ± 1,10 s a rozsah těchto výsledků 3,68 s. Průměrný lepší výsledek skupiny útočnic je 12,12 ± 0,73 s a rozsah těchto výsledků 1,98 s.

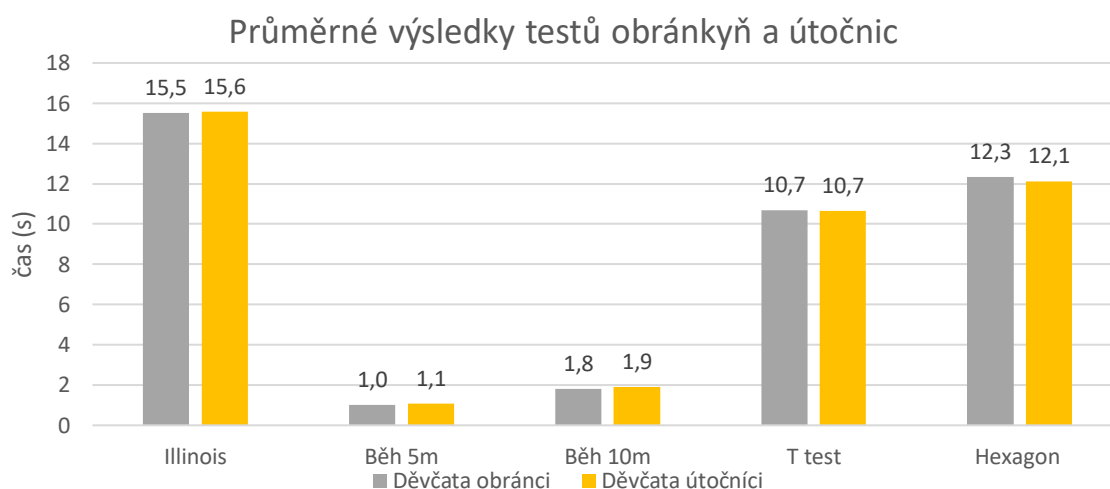
Tabulka 11: Hexagon test obránkyně.

Obránkyně				Útočnice			
Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)	Pořadové číslo hráče	Pokus 1 (s)	Pokus 2 (s)	Lepší výsledek (s)
H1	12,50	11,82	11,82	H1	14,52	12,98	12,98
H2	16,64	14,86	14,86	H2	12,83	11,89	11,89
H3	14,32	13,61	13,61	H3	13,19	13,09	13,09
H4	12,49	13,12	12,49	H4	13,12	12,60	12,60
H5	12,06	14,02	12,06	H5	11,11	11,12	11,11
H6	11,97	11,18	11,18	H6	11,28	11,29	11,28
H7	16,08	11,98	11,98	H7	12,45	12,45	12,45
H8	12,66	11,54	11,54	H8	12,43	12,98	12,43
H9	11,88	12,09	11,88	H9	12,90	12,20	12,20
H10	12,22	11,90	11,90	H10	11,18	11,90	11,18
AVG (s)	13,28	12,61	12,33		12,50	12,25	12,12
Rozsah (range) (s)	4,76	3,68	3,68		3,41	1,97	1,98
Směrodatná odchylka (SO) (s)	1,77	1,22	1,10		1,07	0,70	0,73

5.2.1 Porovnání výsledků dívek

Pro srovnání bylo použito sloupcového grafu (graf 2), kde je vidět, že průměrný výsledek obránkyň dominuje v Illinois testu o 0,7 %, běhu na 5 m o 10 % a v běhu na 10 m o 5,5% nad průměrným výsledkem útočnic. Naopak průměrný výsledek útočnic v testu reakčně-koordinálních schopností dominuje o 2 % nad obránkyněmi. Průměrný výsledek lepšího pokusu u T-testu je mezi útočnicemi a obránkyněmi stejný.

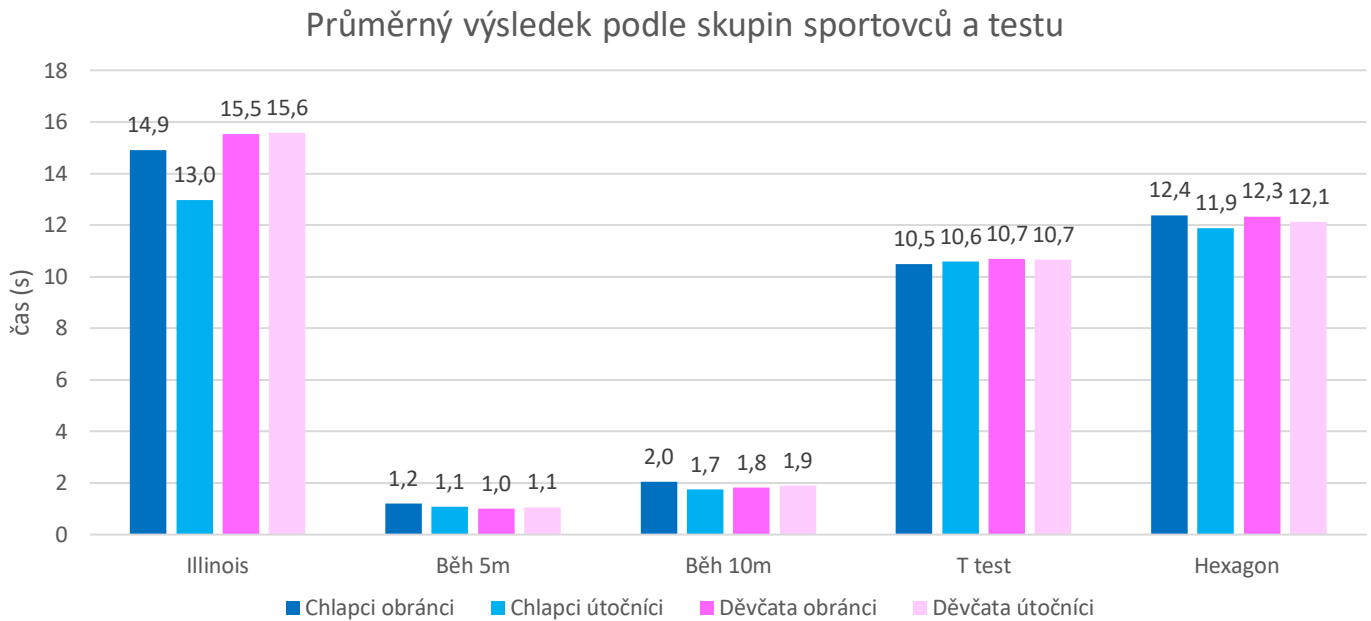
Graf 2. Porovnání obránkyň a útočnic.



5.3 Srovnání chlapců a dívek

Na grafu 3 můžeme pozorovat dělení dle pohlaví a dle herní pozice, vidíme že jediný test, ve kterém se dívky liší ve výsledcích od chlapců je Illionois test, v tom jsou chlapci útočníci výrazně lepší než dívky útočníci. Chlapci obránci pak naopak v některých testech zaostávají, například v koordinačně rychlostním testu nebo testu akcelerace na 10 metrů. V akceleraci na 5 metrů a v T testu, jsou výsledky poměrně stejné.

Graf 3. Porovnání chlapců a dívek.



Průměr lepších výsledků obránců je nejpomalejší u Hexagon testu stejně jako u obou testů akcelerace. Útočníci mají nejlepší průměrný výsledek u Hexagon testu i u běhu na 10 m (u běhu na 5 m jsou druzí nejlepší). Druhou nejpomalejší skupinou jsou dívky obránkyňe, které jsou ale nejlepší v běhu na 5 m. Druhá nejlepší skupina jsou útočnice, které jsou druhé i v běhu na 10 m. Tudíž výsledky se shodují u obránců (nejpomalejší), útočníků (nejrychlejší), útočnice (2. nerychlejší). Je vidět, že jsou výsledky ovlivněny herní pozicí hráče, kdy výsledky prokázaly, že útočníci/ útočnice jsou v Hexagon testu lepší než obránci/obránkyně. Stejně tak platí i, že chlapci jsou lepší ve srovnání s dívkami hrajícími na stejné pozici.

5.2.3 Analýza výsledků testů a porovnání s Hexagon testem

Nejlepší výsledky v Hexagon testu (graf 3) dosáhli útočníci, kteří dosáhli i nejlepšího výsledků v běhu na 10 m a druhý nejlepší výsledek v běhu na 5 m (o 12% pomalejší než průměr nejrychlejší skupiny, tedy obránkyň). Druhý nejlepší výsledek v Hexagon testu dosáhly útočnice, které byly o 2% hroší než u útočníci, stejného výsledku jako útočníci dosáhly útočnice v běhu na 5 m, čímž dosáhly stejné úrovně jako v Hexagon testu. Druhý nejhorší průměr lepších pokusů měly obránkyňe (o 2% lepší než nejpomalejší skupiny, tedy obránci), které byly ale nejlepší v testu akcelerace na 5 m. Nejpomalejší, jak bylo již zmíněno byli obránci, kteří byli o 4% pomalejší než útočníci (nejrychlejší). Obránci ale dominovali v běhu na 10 m, ve kterém byli na prvním místě.

Pořadí výsledků v Hexagon testu odpovídá stejným pozicím u těchto testů - 1. místo útočníci (Illinois, běh 10 m), 2. místo útočnice (běh na 5 m), 3. místo obránkyně (T-test, běh na 10 m, Illinois) a 4. místo obránci (běh na 5 a 10 m).

6. DISKUZE

Hlavním cílem této práce byla objektivizace rychlostních schopností ve florbale s využitím inovativních testovacích postupů, což v našem případě bylo využití systému WITTY a WITTYSEM a porovnat taky rychlostní schopnosti mezi hráči a hráčkami na různých pozicích (útočníci, obránci) a zaměřit se i na rozdíly mezi chlapci a dívkami.

Mezi hráči byl nejvíce známý Illinois test i přes to, že chlapci testování již v minulosti absolvovali, některé dívky se nikdy s testováním nesetkaly. Proto, dle mého názoru některé dívky ve výsledcích zaostávají, často trasu testu proběhly špatně a musely pokus zopakovat, vzhledem k časové tísní dívky ani chlapci neměli nácvičný pokus. Co se týče chlapců, chybovost ve srovnání s dívkami byla minimální.

U rychlosti akcelerace je vidět, že hráč číslo 7 (původně útočník), ze skupiny obránci (chlapci) má při testu akcelerace na 5 m o 9,6% lepší čas než nejpomalejší hráč z tabulky č.3. Usuzuji, že je to dáno přizpůsobením útočníka na často prováděný pohyb, tedy sprint na krátkém úseku.

Velmi podobné výsledky mají i obránkyně s útočnicemi u běhu na 5 a 10 metrů. Útočnice mají výsledky o 10% pomalejší než obránkyně. Na základě pozorování byla u dívek jasně vidět lepší technika běhu oproti chlapcům. Lepší technika byla převážně způsobena lepšími koordinačními schopnostmi a vyvinutější schopností soustředění. Dívky obránkyně jsou o 16,7% lepší oproti chlapcům obráncům. Naopak při srovnání útočníků a útočnic jsme zjistili, že průměr jejich výsledků je stejný. Jak bylo již zmíněno, lepší akcelerační rychlost u dívek je ovlivněna i technikou běhu (koordinační schopnosti a vyšší úroveň soustředěnosti). Útočníci se většinou snaží vytvořit rychlí a agresivní útok na soupeřovu branku, musí tak dostatečnou rychlostí překonat obrannou linii soupeře. Dalším faktorem přispívajícím na vysokou rychlost akcelerace u útočníků je pozice ve hře, kdy hrají hlouběji nežli obránci a musí tak překonat větší vzdálenost. Dále tuto schopnost ovlivňuje rozdílný trénink, útočníci trénují spíše specifické dovednosti a schopnosti, které zahrnují i rychlost akcelerace, obratnost, silový trénink dolních končetin, trénink rychlosti a technických dovedností, zatímco kondiční trénink obránců spíše zahrnuje celkový silový trénink a zlepšení postavení ve hře, což je nezbytně nutné pro pozici obránce, řekl Martin Pala, kondiční trenér florbalového Chodova.

Výsledky testování u dívek obránkyň při T testu, mohly být ovlivněny neznalostí, testu (většina z děvčat test nikdy nerealizovala). Výsledky se však od výsledků chlapců výrazně neliší, jak bylo totiž při pozorování jasně zřetelné dívky neznalost testu dohnaly lepší technikou běhu. Dívky ztrácely čas v místě, kdy se přímý běh změnil na cval stranou, zatím co chlapci test prováděli celkově pomaleji, ale v žádném bodě nedošlo k úplnému zastavení jako tomu bylo u dívek.

U výsledku T testu můžeme pozorovat, že útočníci mírně zaostávají za obránci. Útočníci se totiž v běžném tréninku nezaměřují na blokování střel a jiné dovednosti spojené s obranou, trénink těchto dovedností rozvíjí například cval stranou. Obránci mají také častěji trénink, který se mírně podobá tomuto testu, například, když hráči běží stranou a přihrávají jinému obránci, či útočnickovi. T test má velmi podobné výsledky jak u chlapců a obránkyň tak i u útočnic. Nadprůměrný výkon je zde pouze u hráčky číslo 5, která u prvního pokusu dosáhla času 9,18, což je celkově nejlepší čas mezi chlapci i dívkami.

Ve výsledcích reakčně koordinačního testu výrazně dominují útočníci. Avšak naopak od obránců, kdy důvodem dané reakčně koordinační schopnosti, byla reakční část u útočnicků se jedná spíše o tu koordinační část. Velmi kvalitně rozvinutá prostorová orientace u útočnicků jim jasně zajistila lepší výsledky v tomto testu. Nadprůměrná prostorová orientace u útočnicku je způsobena tím, že každý útočník musí mít přehled o všech hráčích v poli, jak spoluhráčích, tak soupeřích i přes většinu jeho pozornosti upřené na míček. Obránci sice disponují stejnou povinností, avšak se pohybují na menším poli a jejich pozornost je upřena převážně na oblast okolo branky. Pořadí výsledků v Hexagon testu odpovídá stejným pozicím v rychlosti provedení u těchto testů - 1. místo útočníci (Illinois, běh 10 m), 2. místo útočnice (běh na 5 m), 3. místo obránkyň (T-test, běh na 10 m, Illinois) a 4. místo obránci (běh na 5 a 10 m).

U koordinačně reakčního testu dochází u dívek k velmi velkým odchylkám, přisuzuji to s největší pravděpodobností rozdílné rychlosti vývoje hráček, kdy některé schopnosti jako právě rychlost reakce mohou být tímto faktorem silně ovlivněny. Dále také individuální rozdíly například z jiných sportů, kterých se hráčky účastní.

Koordinačně reakční test u skupiny útočnic neprokázal tak výrazné odchylky mezi jednotlivými hráčkami jako u obránkyň. U skupiny, která test prováděla test jako poslední je možnost, že hráčky průběh testu „okoukaly“ a jejich výsledky jsou tak tímto faktorem ovlivněny. Další možností, je obsah běžného tréninku, který je podle hráček více zaměřen na útok nežli na trénink obránců, tuto domněnku však nemám potvrzenou od trenéra. Nepředpokládám, že by vývoj hráček byl nikterak synchronizován.

S největší pravděpodobností je rozdíl výsledků mezi chlapci a dívky spíše způsoben rozdílným tréninkem než fyziologickými aspekty.

Dívky byly celkově u testování pomalejší než chlapci. Tento fenomén je pravděpodobně způsoben absencí specializovaného kondičního tréninku, říká Otakar Prášek, šéf trenér starších žáků Floorball group.

Dle studie Švátory a kol. (2022), kde byly komparovány výsledky českých florbalistů (kat. mladších žáků 12 let) s australskými florbalisty, stejné kategorie. Bylo použito několika testů, běh na 20 m, práce s míčkem, skok do dálky z místa, střelba a Illinois test, jak s vedením míčku, tak bez hokejky a míčku. V této bakalářské práci se požíval Illinois test, který je stejný. Výsledky u Illinois testu bez hokejky, se lišily poměrně hodně jak uvádí studie. Lepšími výsledky disponovali čeští florbalisti, kteří se v průměru pohybovali okolo 15,7 s, zatím co australští florbalisti byli pomalejší a dosáhli tak v průměru cca 17,4 s. Při testování v rámci této bakalářské práce se průměr nejrychlejší skupiny (chlapci útočníci), pohybuje okolo 13 s a nejpomalejší skupinou jsou (děvčata útočníci), které se pohybují okolo 15,6 s, musíme však brát v potaz, že se jedná o skupinu starších žáků (13-15 let).

WITTY SEM bylo použito i při testování v rámci studie IRCRA Congressu (Bern, 2023), kde bylo komparováno testování motorických a motoricko-kognitivních funkcí mladých horolezců. Bylo použito red A testu, při kterém bylo využito 10 WITTY SEM buněk, které reprezentovaly úchopy na boulderu, začínalo se se 4 body (2 pro ruce a 2 pro nohy) a 6 dalších, které představovaly možné budoucí úchopy. Výsledky ukázaly, že motoricko-kognitivní funkce jsou ovlivněny úrovní vzdělání.

Ve studii Horníkové a kol. (2021) zaměřující se na sportovní hry, bylo provedeno testování reakčních schopností za použití WITTY SEM na skupině házenkářů, pomocí modifikované verze testu „en. stop and go“. Dvě měřicí brány byly umístěny 2 m před startem ve tvaru půlkruhu. Cílem hráčů byl dotyk zeleně svítící buňky a následný návrat na start, každý test obsahoval 20 podnětů a byl měřen čas celé série.

V roce 2018, studie Gusic provedl studii na 51 hráčích sportovních her, konkrétně fotbalu, ale u dospělé kategorie. Studie realizovala podobné testy (akcelerace na 5 m, Y-test, Illinois agility test a test reaktivní agility, které probíhali s využitím WITTY SEM, byly umístěny 3 měřicí brány, po přetnutí první brány se probandovy rozsvítil směr, kam má běžet (pravá, levá), následně musel přetnout poslední bránu, kde test končil. Dospělá kategorie dosahovala výrazně lepší výsledky, než mladí florbalisti v této bakalářské práci, zejména, průměrná

hodnota výsledků měření testu na 5 m u fotbalistů byla o 18% rychlejší než u námi testovaných florbalistů, u Illinois testu byli fotbalisti o 23% lepší než florbalisti.

Při hodnocení stanovených hypotéz v této bakalářské práci můžeme konstatovat následné tvrzení:

Hypotéza 1 předpokládala: Použití inovativních diagnostických postupů pro objektivizaci rychlostních schopností ve florbale ukáže rozdíly v rychlostních profilech mezi hráči s různými herními pozicemi, přičemž se očekává, že hráči hrající na pozici obránci budou vykazovat lepší výsledky v rychlosti reakce a rychlosti změny směru.

Práce prokázala, že výsledky se liší na základě pozic, obránci dominují v měření rychlosti změny směru pomocí T-testu, kde bylo použito cvalu bokem, ale v testu reakčně-koordinační (Hexagon test) dosáhli nejhorších výsledků. **Hypotézu H1 nepotvrzují.**

Hypotéza 2 předpokládala: Útočníci dosáhnou lepších výsledků v testu akcelerace na 5 a 10 m, vzhledem k jejich větší ploše na hřišti, ve kterém se pohybují při hře oproti obráncům, kteří se soustředí na okolí branky.

Dle výsledků útočníci dosáhli lepších výsledků nežli obránci v obou testech akcelerace jak v běhu na 5 metrů tak v běhu na 10 metrů. **Hypotézu H2 potvrzují.**

Hypotéza 3 předpokládala: U testu reaktivní agility budou výsledky ve srovnání s rychlostí akcelerace odlišné.

Průměr lepších výsledků obránců je nejpomalejší u Hexagon testu stejně jako u obou testů akcelerace. Útočníci mají nejlepší průměrný výsledek u Hexagon testu i u běhu na 10 m (u běhu na 5 m jsou druzí nejlepší). Druhou nejpomalejší skupinou jsou dívky obránkyně, které jsou ale nejlepší v běhu na 5 m. Druhá nejlepší skupina jsou útočnice, které jsou druhé i v běhu na 10 m. Tudíž výsledky se shodují u obránců (nejpomalejší), útočníků (nejrychlejší), útočnice (2. nerychlejší). Je vidět, že jsou výsledky ovlivněny herní pozicí hráče, kdy výsledky prokázaly, že útočníci/ útočnice jsou v Hexagon testu lepší než obránci/obránkyně. Stejně tak platí i, že chlapci jsou lepší ve srovnání s dívkami hrajícími na stejné pozici. **Hypotézu H3 nepotvrzují.**

Jako limitace při této bakalářské studii nejvíce vnímám rozdílnost ve zkušenosti s testováním. Vzhledem k organizaci, bychom v dalším navazujícím výzkumu doporučili do testování zahrnout více examinátorů (tedy 3-4) aby se pokrylo testování více hráčů nejednou. Vzhledem k použitým testům, v budoucnu bych doporučila dbát na pořadí jednotlivých testů a nekolidovat s tréninkem, jelikož ne všichni hráči budou podstupovat testování za stejných

podmínek únavy nebo zapracování – Dále by bylo do budoucna vhodné do testování zařadit i výšku a hmotnost hráčů, díky čemuž bychom mohli být schopni zjistit, zda tyto komponenty mají na výsledky nějaký vliv.

7. ZÁVĚR

Hlavním zjištěním práce byly rozdíly v rychlostních schopnostech mezi obránci a útočníky, závislost výsledku rychlosti reakce (Hexagon test) na výsledcích akcelerační rychlosti (běh na 5 a 10 m), kde lepší výsledky v běhu na 5 a 10 m dosáhli útočníci. Dále práce prokázala, že obránci dosáhli nejhorších výsledků v reakčně-koordinačním testu (Hexagon test), ale nejrychlejší výsledky při měření rychlosti změny směru (T-test).

Díky testování jsme byli schopni zjistit úroveň jednotlivých rychlostních schopností hráčů z kategorie starších žáků. Zjistili jsme rozdíly mezi útočníky a obránci, kdy obránci disponovali lepšími výsledky pouze v T testu (procentuální rozdíl 1 %), v ostatních testech měli na vrh útočníci (Illinois Agility Test – o 12 %, 5 m–o 8,3 %, 10 m–o 15 %, Hexagon test – o 4 %).

Mezi dívkami a chlapci byl taktéž nepatrný rozdíl, kdy dívky disponovaly lepšími výsledky v testu akcelerace na 5 a 10 metrů (obránci a obránkyně 5 m–o 16,7 % a 10 m–o 10 %) (útočníci a útočnice 5 m–o 20 % a na 10 m–o 10,5 %).

Tato bakalářská práce může pomoci trenérům nebo dalším studentům při výběru a organizaci terénního testování mladých hráčů florbalu, kde bude za cíl využít inovativní nebo interaktivní metody pro měření rychlostních schopností ve spojitosti se schopností měření reakce, změny směru nebo agility. Tyto výsledky mohou poskytnout komparativní data pro jednotlivé rychlostní testy ve florbale a pomoci tak trenérům s hodnocením jejich hráčů v sezóně, nebo při výběru talentovaných hráčů. Využití inovativních metod testování rychlostních schopností určitě doporučuji vzhledem k jejich užitečnosti v praxi a taky zábavné formě, kterou můžou poskytovat pro hráče v průběhu testování. Výsledky práce by měly přispět k rozvoji diagnostiky rychlostních schopností ve florbale a poskytnout relevantní informace pro tréninkové intervence.

WITTY SEM by nám díky své variabilitě mohl do budoucna přinést nové testovací baterie, resp. rozšířit již používané, které by případně mohly zefektivnit a zkvalitnit průběh testování i samotné výsledky díky propojení vizuálních a zvukových signálů společně s fotobuňkami. Využití systému WITTY SEM by bylo vhodné zařadit do sportů, kde je klíčová rychlost reakce např. stolní tenis

Vzhledem k výsledkům této práce by byly velmi zajímavé další směry výzkumu. Mohlo by se do měření zařadit více testů reakční rychlosti a agility. Dále by mohla být zajímavá komparace mezi dalšími týmy jiných úrovní a souvislost mezi trénovaností – zda by byl tým

s vyšším tréninkovým zatížením v testech úspěšnější či nikoliv. Určitě by nás taktéž zajímal výzkum jiných věkových kategorií.

Téma měření rychlostních schopností ve florbale ještě není ani zdaleka probádané a jeho další poznání by mohlo přispět k efektivnější práci jak trenérů, tak i hráčů.

8. REFERENCE

1. BALÁŽ. (2007). Teoretická schémata ve tvorbě sportovního výkonu. In: Sport a kvalita života Brno: FSps MU, 2007. ISBN-978-80-210-4435-7.
2. BÁRTA. (2017). Rozvoj rychlostních schopností ve fotbale u družstva mladších žáků U12, Brno: Masarykova univerzita,
3. ČELIKOVSKÝ. (1976). Teorie pohybových schopností. Praha: Univerzita Karlova, 1976.
4. DOVALIL, CHOUTKA. (1981) Výkon a trénink ve sportu. 4. vyd. Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.
5. DOVALIL. (2002). Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia. ISBN 80-7033-760-5.
6. DOVALIL. (2011) Sportovní výkon jako předmět zájmu vědy o tělesné kultuře. Česká kinantropologie, Praha. Grada Publishing.
7. FAIGENBAUM. (2000). Strength training for children and adolescents. Clinics in sports medicine, 19(4), 593-619.
8. GAITANOS a kol. (2022). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. Journal of applied physiology, 1993, 75.2: 712-719.
9. GUSIC a kol. (2018). Time of day effects on speed, change of direction. Zagreb.
10. HAVLÍČKOVÁ. a kol. (2003). Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná, Praha: Grada Publishing.
11. HORIČKA a kol. (2014). The relationship between speed factors and agility in sport games.
12. HORNÍKOVÁ a kol. (2021). Determinants of reactive agility in tests with different demands on sensory and motor components in handball players. Applied sciences, 11(14), 6531.
13. JANČÍK a kol. (2006). Fakulta sportovních studií MU, tech. spolupráce: Servisní středisko pro podporu e-learningu na MU, Brno.
14. JEBAVÝ a kol. (2017) Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4072-0.
15. KADLČÁK. (2015). Sledování úrovně zatížení hráče ve florbalu. Brno Masarykova Univerzita
16. LENHERT a kol. (2014) Teorie a didaktika sportovního tréninku [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4330-0.

17. LEPPANEN a kol. (2021). Change of direction biomechanics in a 180-degree pivot turn and the risk for noncontact knee injuries in youth basketball and floorball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(10), 2651-2658.
18. MASSIDDA. (2019). Genetics of flexibility. In *Sports, Exercise, and Nutritional Genomics* (pp. 273-293). Academic Press.
19. MĚKOTA, BLAHUŠ. (1983). Motorické testy v tělesné výchově: příručka pro posl. stud. oboru tělesná výchova a sport. Ilustroval Hana POSPÍŠKOVÁ. Praha: SPN Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).
20. MĚKOTA, NOVOSAD. (2005) Motorické schopnosti. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0981-
21. PERERA. (2019). Motivation for sports participation, injury prevention expectations, injury risk perceptions and health problems in youth floorball players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 27, 3722–3732
22. PERIČ a kol. (2012). Sportovní příprava dětí, Grada 2012, ISBN: 978-80-247-4218-2
23. PERIČ, DOVALIL. (2010). Sportovní trénink. Praha: Grada. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
24. PERIČ. (2004) Sportovní příprava dětí. Praha: Grada. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-
25. PERIČ. (2006). Výběr sportovních talentů. Praha: Grada, Děti a sport. ISBN 80-247-1827-8.
26. STOCKINGER. (2012). Aktuální přístupy k problematice intermitentního (přerušovaného) zatížení. *Studia sportiva*, 6.1: 141-144.
27. SÜSS a kol. (2011). Zatížení hráče v utkání. Praha Univerzita Karlova. ISBN 978-80-246-1900-2.
28. ŠVÁTORA a kol. (2022). International comparison of motor abilities and floorball skills in U-11 to U-14 teams from the Czech Republic and Australia.
29. TÁBORSKÝ. (2007). Základy teorie sportovních her: učební text pro bakalářské studium. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu. ISBN 978-80-86317-48-9.
30. Tipsport Superliga má na kontě 3000 utkání základní části. www.ceskyflorbal.cz [online]. Český florbal, 2016-09-22
31. VASILE a kol. (2016). Testing youth sport climbing performance by cognitive performance versus motor-cognitive tests from Witty SEM system.

32. YOUNG a kol. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 282-288.