UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022 Vladimír Procházka

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Katedra atletiky

Srovnání rychlosti změny směru pohybu a reaktivní agility ve fotbale

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. Vladimír Hojka, PhD.

Vypracoval:
Vladimír Procházka

Praha, červenec 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně, a že jsem uvedl a řádně citoval všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne: 7.7.2022 ……

Vladimír Procházka

Poděkování

Rád bych poděkoval panu proděkanovi pro studijní záležitosti Mgr. Vladimíru Hojkovi, PhD. Za cenné rady a odborné poznatky při vedení bakalářské práce. Zároveň bych rád poděkoval rodině za podporu během celého období studia.

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:

Abstrakt

Název: Srovnání rychlosti změny směru pohybu a reaktivní agility ve fotbale

Cíle: Cílem práce je určit stupeň zdatnosti fotbalových hráčů v dovednostech agility a rychlosti změny směru pohybu. Zároveň zjistit, zda tyto dvě dovednosti mezi sebou korelují, zda nejlepší hráči v reaktivní agility dosahují nejlepších výkonů v testech na rychlost změny směru pohybu a jaké komponenty od sebe odlišují tyto dvě dovednosti.

Metodika práce: Při využití metaanalýz nejprve definujeme parametry individuálního herního výkonu ve fotbale, jeho požadavky a potřeby v současné době, důležitost rychlosti změny směru pohybu a agility pro výkon hráčů ve fotbale. Zároveň určíme rozdíly mezi prostředím a sportovní přípravou fotbalových hráčů u nás a v zahraničí. Rád bych zde popsal komponenty a dílčí složky výkonu pro agility a na závěr představím rozdíly mezi testy zaměřenými na rychlost změny směru pohybu a reaktivní agility.

Klíčová slova: agility, fotbal, změna směru, reaktivní agility

Abstract

Title: A comparison of Change of direction speed and reactive agility in football

Objectives: The aim of the thesis is to determine the level of skill of football players in agility and change of direction speed. Also to find out whether these two abilities correlate with each other, if the best players in agility also achieve the best results in tests focused mainly on change of direction speed and which components distinguish these two abilities from each other.

Method: By using metaanalysis we first define the parameters of individual performance in football, its requirements and needs at the present time, the importance of change of direction speed and agility for football performance. At the same time, we will determine the differences between the environment and preparation of football players in the Czech republic and abroad. I would like to describe here the components and sub-components of performance in agility and finally introduce the differences between tests focused on change of direction speed and reactive agility.

Key words: Agility, football, change of direction speed, reactive agility

Seznam zkratek

IAT- Ilinois Agility test

SBF- Sprint backwards forwards

S180- Sprint s otočením o 180 stupňů

ATP- Adenosintrifosfát

CP- Kreatinfosfát

LA- Laktát

LA Systém- Laktátový systém

U13, U15, U17, U19- Věkové kategorie hráčů do uvedeného věku

UEFA- Unie evropských fotbalových asociací

S4x5- Sprint na čtyřikrát pět metrů se změnou směru pohybu

3v3, 4v4, 5v5, 6v6, 7v7, 8v8- Počet hráčů nastupujících proti sobě v poli, zejména ve sportovních hrách

FAČR- Fotbalová asociace České republiky

IHV- Individuální herní výkon

THV- Týmový herní výkon

SSG- Small sided games, hry malých forem

VO2MAX- Maximální spotřeba kyslíku

HMLD- High-metabolic load distance, vzdálenost ve vysoce metabolicky náročných činnostech

BMI- Body mass index, index tělesné hmotnosti

Obsah

1 Úvod 1

2 Teoretická východiska práce 3

2.1 Fotbal 3
2.1.1 Struktura sportovního výkonu ve fotbale 3
2.1.2 Individuální herní výkon 5
2.1.3 Týmový herní výkon 17

2.2 Rychlostní schopnosti 19
2.2.1 Agility 23
2.2.2 Rychlostní schopnosti a agility ve vztahu vůči zraněním 25

3 Komponenty Agility 29

3.1 Fyzické faktory 29
3.1.1 Silové schopnosti 29
3.1.2 Rychlostní schopnosti 33

3.2 Antropometrické proměnné 35

3.3 Technické faktory 37

3.4 Kognitivní procesy 38

4 Vliv rozcvičení na agility a CODS a rozvoj v tréninku 41

5 Specifický způsob rozvoje agility ve fotbale 42

6 Testovaní agility u fotbalových hráčů 45

6.1 Testy na rychlost změny směru pohybu 45
6.1.1 T-test 45
6.1.2 S180 45
6.1.3 SBF 46
6.1.4 S 4x5 46
6.1.5 Illinois Agility Test 47
6.1.6 Arrowhead Agility test 48
6.1.7 505 Agility Test 49
6.1.8 L-test 49
6.1.9 Pro-Agility test 50

6.2 Reaktivní testy agility 53
6.2.1 FiTRO Agility Check 53
6.2.2 Reaktivní Agility test 54
6.2.3 Cybex Reactor Agility Test 54

7 Závěr 56

Seznam použité literatury 59

1 Úvod

Agility je ve sportovním prostředí téma, které získává v posledních letech stále větší a větší ohlas a studie zaměřené na agility stále posouvají znalosti kupředu. Zejména ve sportovních hrách se význam agility neustále zvyšuje, jelikož tempo zápasů se zrychluje prakticky bez přestání. Hráči mají na provedení správného pohybového úkolu stále méně času a ty nejdůležitější aktivity prováděné během utkání jsou převážně ty aktivity prováděné v maximální intenzitě během proměnlivého herního děje. Ve sportovních hrách jako je tenis, stolní tenis, basketbal, baseball, softball, volejbal, americký fotbal, ragby, házená, florbal či lední hokej, jsou hráči nuceni neustále reagovat na podněty a provádět úkoly co možná nejrychleji, tudíž agility zde zaujímá zásadní roli.

Z vlastní zkušenosti fotbalového hráče vím, že jsme se cílenému rozvoji agility v mládežnických ani dospělých kategoriích nevěnovali a podobně je na tom drtivá většina klubů dodneška. Přitom právě tato stále opomíjená schopnost patří mezi ty jednoznačně nejdůležitější v hráčově rozvoji a jeho samotném herním výkonu. Agility v sobě spojuje jak kognitivní prvek, spojený s co nejrychlejší reakcí na neustále se měnící podněty v prostředí, které se neustále zrychluje a klade čím dál větší nároky na reakční, ale i pohybovou činnost samotných hráčů.

Pokud si uvědomíme, že průměrná celková vzdálenost, kterou hráči během jednoho utkání na hřišti urazí, se v posledních letech výrazně nemění, ale vzdálenost, kterou hráči absolvují v maximální intenzitě, kdy ti nejlepší jsou schopni vyvinout pohybovou rychlost až okolo 35 kilometrů za hodinu, se neustále zvyšuje, dojdeme k závěru, že úroveň zdatnosti agility je stále ve sportovním tréninku neoprávněně podceňována, zejména ve sportovních hrách s prostorovou a časovou nejistotou.

Během devadesáti minut hry fotbalisté urazí celkovou vzdálenost mezi deseti až dvanácti kilometry, ti nejlepší se dostávají nad dvanáct kilometrů během jednoho utkání a v extrémních případech nad třináct kilometrů. Přestože aktivity v plném sprintu představují pouze 0,5-3,0 % efektivního herního času a mezi jedním až jedenácti procenty celkové vzdálenosti, jsou právě tyto aktivity rozhodující a určující pro výsledek hry. Tyto činnosti se navíc vyskytují nejčastěji v reakci na podněty z okolního prostředí, ve fotbale se převážně jedná o podněty vizuální. Agility v sobě právě tyto činnosti spojuje, je tedy

velice důležité pro fotbalové hráče a trenéry se více zaměřovat na oblast výkonu v agility v prostředí fotbalu.

Ve své bakalářské práci se tedy zaměřuji na porovnání dvou dovedností, které jsou mylně brány v testech, tak i v dřívější literatuře jako jedna a ta samá dovednost. Rychlost změny směru pohybu a agility jsou však dvě odlišné dovednosti, navzájem se však ovlivňují, přestože vysoká úroveň zdatnosti jedné neznamená vysokou úroveň zdatnosti druhé a dílčí komponenty a složky výkonu, které si představíme na následujících stránkách mé bakalářské práce lze ovlivnit velice výrazně, zejména vhodnou definicí a poznáním rozdílu mezi nimi a následným tréninkovým programem na komplexní rozvoj, ale zároveň na rozvoj jednotlivých složek. Dále bych rád porovnal úroveň zdatnosti mezi testem na rychlost změnu směru pohybu a testem na komplexní agilitu, zda existuje výrazná korelace mezi vysokou úrovní zdatnosti mezi těmito dvěma schopnostmi.

Ve sportovním tréninku se více zaměřujeme na schopnost běhat rychle v přímém směru, tedy na lineární rychlost, ale převážná většina sprintů ve fotbale se vyskytuje do vzdálenosti deseti metrů spojená s reakcí na neustálé změny v okolním prostředí a následnou nečekanou brzdou či změnou směru o více než devadesát stupňů. Z tohoto důvodu bych rád představil svoji bakalářskou práci a výrazněji v ní popsal rozdíly mezi agility a rychlostí změny směru pohybu.

2 Teoretická východiska práce

2.1 Fotbal

Současný fotbal je charakterizován jako nejrozšířenější sportovní hra na světě, fotbalové mistrovství světa bývá nejsledovanější událostí ve světě sportu, a i samotné ligové soutěže a evropské poháry prodávají svá televizní práva do všech koutů Země. Samotné úpravy, změny pravidel a zkvalitňování tréninkového procesu vede ke stále vyšší atraktivitě pro diváky a náročnosti pro fotbalisty, co se týče oblasti psychické i fyzické. V oblasti psychiky můžeme zmínit stále rozšířenější sociální sítě, kde kdokoliv na celém světě může z pohodlí vlastního gauče hodnotit profesionální sportovní hráče, kteří nastupují na té nejvyšší úrovni proti těm nejlepším soupeřům před zraky desítek tisíc fanoušků na stadionech a nespočet dalších u televizních obrazovek. V souladu se zvyšováním atraktivity pro fanoušky dochází k perfektní úpravě trávníků na velice nízkou výšku, trávníky jsou zároveň před každým utkáním kropeny, utkání se tak odehrávají ve stále větší rychlosti a tempu. (Ferguson et al., 2016) přirovnává dnešní trávníky k hladkosti kulečníkového stolu, fotbal se tím pádem velmi urychluje a stává se atraktivnějším pro diváky. Současně však díky tomu dochází ke kolizím v mnohem vyšších rychlostech než dříve.

Je tedy patrné, že význam agility pro fotbalové hráče je obrovský a zřetelným způsobem by se tyto poznatky měly propisovat do tréninkového procesu.

2.1.1 Struktura sportovního výkonu ve fotbale

Ve fotbale rozlišujeme dva základní druhy sportovního výkonu, jedná se o výkon individuální a týmový. Můžeme k nim zařadit také výkon skupinový. (Ferguson et al., 2016) tvrdí, že ve fotbale můžete vítězit v těžkých utkáních, pokud osm hráčů z jedenácti podává nadprůměrný individuální výkon, pouze opravdu výjimečně se stává, že by všech jedenáct hráčů na hřišti podalo výkon na hranici svých možností během jednoho utkání. Zároveň můžeme hovořit o skutečnosti, kdy kvalitní výkon jedinců nemusí nutně znamenat kvalitní skupinový, či dokonce týmový výkon, velice důležitá je zde také soudržnost, spolupráce a interakce mezi členy skupiny, případně týmu.

(Perič a Dovalil, 2010) popisují sportovní výkon jako průběh a výsledek činnosti v dané sportovní disciplíně. Projev specializovaných schopností jedince v uvědomělé činnosti, který je zaměřen na řešení pohybového úkolu, vymezeného pravidly. Dále zmiňuje sportovní výkonnost, ta je definována jako schopnost podávat určitý výkon, respektive podávat výkon na poměrně stabilní úrovni ve specializované pohybové činnosti. Hovoří o sportovním výkonu jako výsledku dlouhodobé adaptace, kdy z počátku herní výkon ovlivňují vrozené dispozice, zejména morfologické, fyziologické a psychické, které můžeme ovlivnit pouze do určité míry.

Výrazným způsobem vstupuje do sportovního výkonu sociální prostředí, kdy jedinec, skupina i tým může být ovlivněna navzájem, soupeřem nebo fanoušky. Dalším komponentem jsou schopnosti, ať už individuální, či týmové, ke sportovnímu výkonu směřuje proces sportovního tréninku, který je Peričem popisován jako složitý a účelně organizovaný proces rozvoje specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně. Sportovní trénink můžeme definovat jako proces morfologicko-funkční adaptace, kdy je narušována homeostáza neboli dynamická rovnováha vnitřního prostředí stresem, v oblasti sportovního tréninku se jedná o zatížení a tím dochází k mobilizaci četných funkcí organismu pro novou rovnováhu. Při procesu morfolgicko-funkční adaptace musíme respektovat adaptační zákonitosti organismu, opakují-li se zátěžové situace a jsou-li organismem zvládnuty, potom reakce se při působení těchto podnětů zmenšuje. Zmenšená reakce je důsledkem řady změn, k nimž dochází vlivem opakovaného působení podnětu. Příslušné podněty se musejí opakovat dostatečně často a po delší dobu. Podněty musí být přiměřené. Neopakují-li se podněty často a v přiměřené míře, nastává proces desadaptace, kdy sportovní trénink nepřináší žádný účinek, nebo je dokonce kontraproduktivní pro sportovce a jeho výkonnost, případně zdraví.

Sportovní trénink dále charakterizuje jako proces motorického učení, tj. řízení a regulace lidského pohybu a jeho koordinace a proces psycho-sociální interakce, kdy chování sportovce má jak individuální, tak společenskou dimenzi. Proces interakce popisuje jako oboustranné působení, kdy na akci jedné strany v zásadě odpovídá reakce strany druhé. Mezi oblasti ovlivňující sociální interakci řadí fungování malých skupin, sociální komunikaci, sociální percepci - bezprostřední vnímání člověka člověkem v různých druzích činnosti, motivaci, potřeby, hodnotovou orientaci, vlastnosti osobnosti, emoční stavy, vnímání, chápání, myšlení, ale i vztahy mezi lidmi - vzájemné

respektování, spolupráce, konkurence, přehlížení. Sportovní trénink následně vede ke stavu trénovanosti, kdy dochází k navyšování výkonnostní kapacity a připravenosti k výkonu.

Ve fotbale je podle (Psotty, 2006) nejdůležitější činitelem ovlivňující herní výkon kondiční připravenost, kdy se fotbal posouvá zejména ve zlepšování kondičních schopností, nejvíce pak silových a rychlostních, ke kterým se více dostaneme později. Ovšem z již výše zmíněných důvodů nesmíme zapomenout také na psychické faktory, které hrají v dnešní době stále významnější roli ve fotbalovém prostředí, kde je tlak na maximální výkon ze všech stran obrovský a roli hrají stále více finanční prostředky a zájmy fanoušků, zejména na sociálních sítích.

(Ferguson, 2013) tvrdí, že podstata fotbalu jsou rychlá rozhodnutí pod tlakem, zejména na útočné polovině, kdy přesně zde se poznávají rozdíly mezi elitními a průměrnými hráči. Ti, kteří se rozhodují špatně, nemusejí být nutně špatní, pouze postrádají talent se správně rozhodovat a díky tomu špičkové úrovně nikdy nedosáhnou. Tento názor nás opět vede k pozornosti, jelikož pro výkon v agility je rychlé rozhodnutí pod tlakem rovněž velice důležité a pokud jeden z nejlepších trenérů historie hovoří o rychlých rozhodnutích pod tlakem jako o podstatě fotbalu, znamená to, že agility a její dílčí komponenty jsou naprosto klíčové pro výkon fotbalových hráčů. Tyto komponenty si ještě blíže představíme v následujících kapitolách.

2.1.2 Individuální herní výkon

Podle (Periče a Dovalila, 2010) se mezi faktory ovlivňující IHV řadí faktory somatické, jako výška, váha, délka končetin nebo distribuce svalové hmoty. Faktory technické, mezi které ve fotbale řadíme například práci s míčem, jeho vedení, zpracování, přihrávání nebo při obranných činnostech odebírání. Kondiční, které jsou dány kondičními schopnostmi, jedná se o vrozené dispozice, které lze pouze určitým způsobem rozvíjet a patří mezi ně vytrvalost, flexibilita, česky řečeno pohyblivost, obratnost nebo také koordinace, síla a rychlost, kterou se zabývám ve své bakalářské práci. Ze všech pohybových schopností má na rychlost nejvyšší vliv dědičnost a je tudíž nejméně ovlivnitelná sportovní přípravou. Dále sem řadíme faktory taktické, kde důležitou roli hraje zejména strategie a taktika, která spočívá v řešení takzvaných konfliktních situací. Konfliktní neboli soutěžní situace jsou určité úseky sportovního boje, které se řeší na

základě jejich pochopení, při využití speciálních znalostí a dovedností. Obzvláště ve sportovních hrách s prostorovou a časovou nejistotou, mezi které se fotbal řadí, je řešení konfliktních situací velice častý a složitý jev, kdy dochází k protichůdnému působení soupeře a hráč má na vyřešení určité herní situace velice omezený čas a prostor. Fotbal se řadí mezi takzvané otevřené sporty, kdy prostředí není stálé, ale neustále se mění, podmínky jsou vysoce proměnlivé a správné řešení je otázkou okamžiků, které ale rozhodují o nejdůležitějších momentech utkání. Posledním, ale neméně důležitým faktorem IHV jsou faktory psychické, kam můžeme zařadit zejména osobnostní předpoklady jedince.

Fotbal, jakožto sportovní hra prochází neustálým vývojem a všechny fotbalové kluby, svazy, ale i hráči se snaží najít výhodu nad konkurenčním prostředím. V současné době prakticky neomezených možností a prostředků se tak i nároky na individuální herní výkon bez přestání zvyšují ve všech patrech fotbalové pyramidy, od amatérů až po ty největší fotbalové hvězdy, jejichž renomé dosahuje globálního charakteru. Svou roli v rozvoji fotbalu sehrála roli výživa, sportovní a lékařská věda, analýza dat a videozáznamů a dokonce i optometrie (Ferguson et al., 2016).

Individuální herní výkon jednotlivců tvoří ve fotbale herní činnosti, které rozdělujeme na útočné a obranné. Mezi útočné herní činnosti jednotlivce řadíme vedení míče, přihrávání, zpracování míče, obcházení soupeře, výběr místa a střelbu. Mezi činnosti obranné patří obsazování hráče s míčem, obsazování hráče bez míče, obsazování prostoru a odebírání míče.

Specifické činnosti od hráčů v poli provádí během utkání brankáři, mezi jejich útočné herní činnosti jsou zmíněny vykopávání míče, vyhazování míče, přihrávání a vedení míče, obcházení soupeře a zpracování míče, dále sem řadíme také útočné činnosti bez míče, které jsou řízení hry a výběr místa. Útočné herní činnosti brankářů zejména v posledních letech získávají na stále větší důležitosti, jelikož brankáři nyní mohou působit jako další hráč v poli, zejména při rozehrávce a vytvářet tak přečíslení nad soupeřovým týmem, dávno pryč jsou časy, kdy brankář byl pouze pro chytání, nyní musí ovládat útočné herní činnosti stejně dobře jako ty obranné a stejně dobře jako hráči nastupující v poli. Samozřejmě na obranné činnosti brankáře nesmíme zapomínat, jsou jimi chytání, vyrážení a odebírání míče, dále také řízení hry a výběr místa.

V posledních letech se stále více mluví o individualizaci v tréninkovém procesu fotbalových hráčů, krátce si vysvětlíme, proč tomu tak je. Přestože dochází k neustálé rotaci hráčů na jednotlivých pozicích v rámci určitého herního schématu, například krajní záložníci si volně mění pozice během utkání se záložníky středními, či útočníky. Krajní obránci si zase neustále mění své pozici s krajními záložníky, nebo si sbíhají na střed hřiště, aby vytvořili přečíslení nad soupeřovou zálohou při útočné činnosti svého týmu. Přesto je naprosto nezbytné individualizovat herní výkony fotbalových hráčů dle jednotlivých pozic, protože v posledních letech se stále více ukazuje, že herní výkony jednotlivých hráčů se na různých pozicích poměrně výrazně liší.

Průměrná délka ve sprintu se u elitních fotbalistů pohybuje v rozmezí od 200 do 1200 metrů během jednoho utkání, kdy nejvyšší počet delších sprintů v přímém směru podnikají zejména hráči na krajích hřiště, kde krajní obránci statisticky vykonají nejvíce sprintů v přímém směru a urazí také nejdelší vzdálenost ve sprintu během utkání. Technický report UEFA z roku 2021 zmiňuje u hráčů Ligy mistrů nejvyšší počet průměrných sprintů na utkání 62 u krajního obránce Realu Madrid Lucase Vázqueze a z žebříčku 15 nejlepších hráčů, co se týče sprintů na utkání, hned 11 nastupuje na kraji hřiště, ať už jako krajní obránce nebo krajní záložník.

Naopak hráči ve středu pole, zejména střední záložníci nepodnikají takové množství delších sprintů v přímém směru, jejich typickou činností jsou krátké sprinty se změnou směru pohybu a změnou rychlosti pohybu v co nejrychlejší reakci na určitý podnět (UEFA, 2021a). Stejný trend pozorujeme z technických reportů také z utkání Evropské ligy a Mistrovství Evropy (UEFA, 2021c), (UEFA, 2021b).

Hráči na krajích hřiště rovněž dosahují průměrně vyšších maximálních rychlostí než hráči nastupující ve středu hřiště, což je logické vzhledem k tomu, že hráči na krajích hřiště mají při delších sprintech více možností dosahovat vyšších rychlostí než hráči ve středu hřiště, jejichž sprinty jsou průměrně kratší. Na Mistrovství Evropy dokonce dosáhl ruský reprezentant Aleksandr Golovin průměrného počtu 66 sprintů na utkání, opět hráč nastupující na kraji hřiště, jakožto pravý záložník. Rovněž zde převážná většina hráčů, která nastupovala na krajích hřiště dosahovala vyšších maximálních rychlostí i vyššího průměrného počtu sprintů. Naopak vyšší průměrnou celkovou vzdálenost ovládají hráči ze středu pole, zejména střední záložníci. Těm patřilo hned prvních deset příček během Mistrovství Evropy, kdy nejvíce naběhal průměrně střední záložník Pedri, a to konkrétně

12.7 kilometru (UEFA, 2021b). V lize mistrů to byl opět střední záložník Christoph Kramer s průměrem 12.2 kilometru na utkání (UEFA, 2021a).

(Bangsbo et al., 2006) hovoří o individuálních rozdílech ve stylu hry a fyzické náročnosti jednotlivých pozic, ale i jednotlivých hráčů v souvislosti s jejich taktickými úkoly a fyzickou připraveností. Například zmiňují fyzický výkon dvou záložníků během jednoho utkání, kdy první z nich naběhal celkem 12.3 kilometru, z toho 3.5 kilometru ve vysoké intenzitě a celková vzdálenost druhého během utkání byla 10.8 kilometru s 2.0 kilometry ve vysoké intenzitě.

Herní výkon ve fotbale popisují jako intermitentní činnost, kdy více než 70% utkání hráči provádějí činnosti nízké intenzity. Přesto jejich spotřeba kyslíku neklesne pod hodnotu 65 % VO2Max a průměrně se pohybují okolo 70% maxima během jednoho utkání. Aerobní systém je vysoce zapojený do herního výkonu během fotbalu, hladina srdeční frekvence se pohybuje mezi 85 až 98 % při činnostech maximální intenzity. Rovněž je pozorována vysoká hladina laktátu během utkání, v extrémních případech až nad 15 mmol v krvi, tudíž hráči jsou nuceni podnikat vysoce intenzivní pohybové činnosti v maximálních rychlostech ve chvíli, kdy je jejich hladina laktátu velice vysoká, což je skutečnost, která hraje výraznou roli při aktivitách v maximální rychlosti, jelikož vysoká hladina laktátu zamezuje resyntézu kreatinfosfátu, který funguje jako hlavní zdroj pro resyntézu ATP při rychlostním zatížení.

Herní výkon ve fotbale je tedy vysoce náročnou činností jak pro aerobní, tak i anaerobní systém, jelikož aerobní činnosti jsou převažující během utkání a tvoří výkon ve více než 70 % času, ale anaerobní činnosti jsou rozhodující, jelikož odlišují nejlepší hráče od těch průměrných, a dokonce amatérských a zároveň jsou podnikány během vysoce náročných situací na fyzickou, ale i psychickou připravenost. (Bangsbo et al., 2006) tedy doporučují zařazovat aerobní i anaerobní trénink na vysoce pravidelné bázi.

Během těžkého fotbalového utkání může člověk ztratit až 2 litry vody v podobě potu a vyčerpat téměř všechen svalový glykogen již po prvním poločasu. Je všeobecně známo, že glykogenové zásoby jsou u fotbalistů nedostatečné. Hráči si to uvědomují a z tohoto důvodu je pro ně nutností dodržovat správnou výživu s důrazem a orientací na sacharidy. 10 gramů sacharidů na kilogram hmotnosti jedince za den je základ. S ohledem na délku utkání a charakter zatížení je význam kapacity energetických zásob vůbec nejvyšší mezi všemi kolektivními sporty (Grasgruber a Cacek, 2008).

Tato zjištění mohou výrazně napomáhat individualizaci tréninkového procesu, kdy pro hráče na krajích hřiště bude vhodnější zařazovat více tréninků na rozvoj maximální rychlosti v přímém směru a pro hráče nastupující ve středu pole bychom ve vyšší míře zařazovali tréninky rychlosti změny směru pohybu s důrazem na kognitivní procesy jako je percepce, anticipace, reakce, rychlost rozhodování (Andrzejewski et al., 2013). Pokud bychom se zaměřili na celkový průměr u elitních fotbalových hráčů bez ohledu na pozice na hřišti, zjistíme, že během jednoho utkání změní směr svého pohybu přibližně 305x (Barnes et al., 2014).

(Sporis et al., 2010) dokonce hovoří o změně směru pohybu u fotbalových hráčů během každých dvou až čtyř vteřin během utkání, čímž se dostáváme k průměrnému počtu 1200-1400 změn směru během devadesáti minut hry. Rovněž hráči nastupující zejména ve střední záloze jsou prakticky v neustálém pohybu a jejich akce musí být velice rychlé a přesné, jelikož ve středu hřiště je méně prostoru a času než na krajích hřiště. Rovněž je zde důležitější vytrvalost, jelikož průměrně naběhají středoví hráči nejvíce kilometrů.

Tyto poznatky můžeme využít například při určování skupinek pro vytrvalostní trénink, či intervalový trénink. Hráči na kraji hřiště sice nepřekonají takovou vzdálenost, ale jejich výkon je mnohem závislejší na celkové rychlosti, kdy musí překonávat delší vzdálenosti co nejrychleji. Zároveň (Bangsbo et al., 2006) zmiňují, že hráči nastupující na krajích hřiště se zúčastní méně soubojů a hlavičkových soubojů během utkání než hráči nastupující ve středu pole. Počet soubojů a hlavičkových soubojů se mezi středními obránci, středními záložníky a útočníky příliš neliší.

Zde můžeme pozorovat velice výraznou změnu v trendu individuálních herních výkonů během fotbalových utkání na té nejvyšší úrovni, jelikož (Bloomfield et al., 2007) dříve analyzovali utkání Premier League v ročníku 2003/2004 a podle nich obránci strávili nejdelší čas v poklusu, chůzi nebo stoji ze všech pozic. Ukazuje se, že dříve tedy obráncům stačilo bránit svou vlastní obrannou polovinu a útočení nechávat na ofenzivních fotbalistech. V posledních letech jsou však naprosto klíčoví pro vedení útoků zejména krajní obránci, kteří jsou zpravidla nejrychlejší, provedou nejvíce sprintů a překonají nejdelší vzdálenosti ve sprintu ze všech fotbalových pozic na hřišti.

O zvýšené důležitosti rychlostních schopností pro individuální herní výkon ve fotbale hovoří také (Mijatovic et al., 2022), jelikož podle jejich zjištění se výrazně zvýšila

intenzita hry v poslední dekádě, během posledních sedmi let dokonce došlo k nárůstu vzdálenosti ve sprintu u jednotlivých hráčů o 35 %.

Záložníci stále urážejí nejdelší celkovou vzdálenost během utkání, zejména střední záložníci, tato zjištění potvrzují dřívější i nynější studie.

Například (Riboli et al., 2021) analyzovali elitní fotbalové hráče v italské Serii A. Střední záložníci a střední obránci zde naběhají během utkáních nejvíce kilometrů. Střední a krajní záložníci jsou také nejčastěji v zóně, kterou si označili jako běh vysoké intenzity. Ve velmi vysoké intenzitě se zde pohybují krajní záložníci, jelikož italské týmy velice často sází na rozestavení se třemi obránci nastupujícími ve středu hřiště, kteří tedy působí jako střední obránci neboli stopeři a pěti záložníky, kdy krajní záložníci působí jako takzvaný wing back a jejich úkolem je obstarávat prakticky celou stranu hřiště, na které působí, jak v útočné, tak obranné činnosti. Nejvíce sprintů rovněž provedli krajní záložníci, ale v tomto případě data určitým způsobem korelují s technickými reporty UEFA, jelikož, jak již bylo zmíněno, ve velké většině italských týmů krajní záložníci působí jako krajní obránci a zároveň krajní záložníci. Z tohoto důvodu se jejich fyzické parametry výkonu velice blíží fyzickým parametrům výkonu hráčů v evropských kontinentálních soutěžích, jako je liga mistrů, evropská liga nebo mistrovství Evropy.

Rovněž zaznamenali nejvíce akcelerací i decelerací, kdy na všech herních pozicích hráči dosahovali velice podobných výkonů a údajů v těchto statistikách, jen krajní záložníci nám z těchto statistik mírně vybočují v pozitivním smyslu. Schopností akcelerovat rozumíme u hráčů schopnosti zvyšovat svou rychlost pohybu a decelerací ji naopak snižovat.

Fyzické parametry výkonu jsou tedy v italské fotbalové Serii A jednoznačně nejdůležitější pro krajní záložníky, kteří musí být především velice rychlý a schopní měnit rychlost, ale zároveň pracovat ve vysoké intenzitě v průběhu celých devadesáti minut.

Podle (Cara et al., 2022) stráví nejvíce metrů ve sprintech vysoké intenzity záložníci, ve fotbale rozumíme pohybu vysokou intenzitou v rychlosti nad 19.8 kilometrů v hodině. Během celého utkání se pohybují v této intenzitě nejčastěji záložníci, avšak v průběhu prvního poločasu dosáhli útočníci průměrně vyššího procenta času ve vysoké intenzitě. Ve druhém poločase však jejich intenzita zpravidla klesá, kdežto záložníci ji udržují na konstantní úrovni.

(Rico-González et al., 2022) naopak hovoří o krajních obráncích jakožto nejčastěji se vyskytující pozici v běhu vysokou intenzitou, následován středními a krajními záložníky. Rovněž jsou podle nich zařazeni po bok krajních záložníků, co se týče akcelerací a deaceleracích.

Nejvíce sprintů podle nich provádí krajní obránci, tato data korelují s technickými reporty UEFA, sprintem rozumíme aktivitu v rychlosti nad 25.2 kilometrů v hodině v profesionálním fotbale. Nejvíce akcelerací však vykonají ofenzivní záložníci působící na kraji, ale i ve středu hřiště, a to zejména během prvního poločasu. Pravděpodobně díky charakteru hry, kdy se rychlými změnami směru a rychlosti pohybu snaží zbavit svého obránce a uvolnit se tak pro přihrávku od spoluhráče či se ho pokouší překonat vedením míče. Střední záložníci jsou naopak rovnoměrnější v počtu akcelerací mezi poločasy a souhlasí tak tedy s tvrzením, že u nich dochází k častým reakčním podnětům a krátkým sprintům.

Ve vztahu k tématu práce je nejzajímavějším zjištěním počet změn směru pohybu u jednotlivých pozic. Obránci podle nich předvedli nejvíce změn směru, konkrétně 700, zároveň provedli nejvíce změn směru v laterálním a zadním směru, což souvisí s jejich obrannou činností. Záložníci si připsali průměrně 500 změn směru pohybu a útočníci 600, ovšem překonávali ostřejší úhly, mezi 270 a 360 stupni předvedli záložníci a útočníci více změn směru pohybu než obránci (Bloomfield et al., 2007). Ve vztahu k agility provádějí obránci nejvíce změn směru pohybu v pohybu směrem vzad a do stran při reakci na útočníkův pohyb a snaží se mu zamezit ve vstřelení branky, útočníci a záložníci provádějí více aktivit v přímém směru a v pohybu směrem dopředu, zároveň provádějí častěji ostřejší změny směru, to vše ve snaze překonat obránce soupeře a vytvořit pro svůj tým příležitost ke skórování.

Ve fotbale je v posledních letech často slyšet termín High metabolic load distance, tedy činnost vysoké metabolické zátěže prováděná během utkání. Řadíme sem všechny činnosti, které hráči absolvují v intenzitě nad 25.5 W/Kg. Zjednodušeně řečeno, všechny akce, které vyžadují vysoké množství energie pro absolvování. Podle těchto dat z analýzy vyšla jako nejtěžší herní pozice ve fotbale střední záložník, kteří statisticky vykonávají nejvíce těchto činností během jednoho utkání. (Rico-González et al., 2022) tvrdí, že HMLD během utkání se mezi pozicemi výrazně neliší.

(Yi et al., 2020) zmiňují fakt, že data je potřeba sbírat dlouhodobě, a nikoliv pouze nárazově během pár utkání, jelikož IHV ovlivňuje v utkání hned několik faktorů a pouze kontinuálnější sledování a měření dat nám může poskytnout komplexní informace o individuálních výkonech jednotlivých hráčů. Podle nich není výkon ovlivněn pouze technickými, taktickými, psychickými, kondičními a somatickými faktory, nýbrž je důležité brát v potaz rovněž místo konání, zda hrajeme na domácím či soupeřově hřišti, kvalitu našeho týmu, kvalitu protivníka a samotný vývoj utkání. Jednotlivé výkony hráčů byly ve venkovních utkáních mnohem defenzivnější a činnosti spojené s bráněním byly během těchto utkání mnohem častější, například střední a krajní obránci zaznamenali více odkopů míče během venkovních utkání. Na domácích stadionech si připsali více krátkých a dlouhých přihrávek. Střední záložníci provedli během utkání hraných na stadionech soupeřů méně střeleckých pokusů.

Nejvýraznější rozdíl nastává během IHV krajních záložníků ze všech pozic, a to v situacích, kdy nastupují proti silnějšímu a slabšímu soupeři. Pokud byl soupeř slabší, výkon krajních záložníků byl orientován zejména na útočné herní činnosti jako střelba, vedení míče, obcházení soupeře, přihrávání. Zatímco v utkáních proti silnějším soupeřům docházelo k mnohem méně útočných akcí krajních záložníků a spíše se zaměřovali na správné postavení v obranné linii a následnému vyrážení do rychlých protiútoků. V případě útočné činnosti byl jejich výkon ve vztahu k agility zaměřen zejména na rozpoznání situací a pohybu protivníka a snahu ho překonat pomocí změn rychlosti pohybu (akcelerace, decelerace) a změn směru. V případě obranných činností byl tedy jejich výkon zaměřen zejména na čtení pohybu protivníka a snaze zabránit mu v jeho obejití.

Místo konání utkání nehrálo takovou roli jako kvalita protivníka, kdy na všech pozicích docházelo k výraznějšímu úbytku útočných činností a nárůstu defenzivních činností ve chvíli, kdy hráči nastupují proti silnějšímu soupeři. Zejména si všeobecně připisovali méně doteků s míčem a přihrávek.

Tyto poznatky mohou být využity během předzápasové přípravy, při zvažování podmínek dalšího zápasu a během pozápasového hodnocení k rozvoji intervencí specifických pro danou pozici v procesu coachingu.

Pro zajímavé srovnání mezi špičkovou úrovní a úrovní o něco nižší, zmíním také statistiky mého kamaráda z utkání České fotbalové ligy, tedy třetí nejvyšší soutěže

v České republice, který na pozici pravého záložníka v poloprofesionální soutěži během jednoho utkání naběhal 12.1 kilometru, jeho maximální rychlost se rovnala 31 kilometrům v hodině a absolvoval celkem 1106 metrů ve sprintu během celkového počtu 32 sprintů. Nutno podotknout, že se jedná o hráče nastupujícího za B tým ligového profesionálního klubu, který absolvuje šest až sedm tréninků týdně a zátěž mají pravidelně monitorovanou nejen na každé utkání, ale i na každý trénink pomocí GPS. I tak se ovšem jedná o poloprofesionální úroveň a zajímavé porovnání toho, že v současné době se fotbal posouvá velice rychle, co se týče fyzických nároků na IHV nejen na té nejvyšší úrovni.

Je zde tedy patrné, že se i v celkové naběhané vzdálenosti dokážou hráči na nižších úrovních vyrovnat těm špičkovým, dokonce hodnota přes dvanáct kilometrů by byla vysoce nadstandartní i v nejlepších evropských soutěžích jako je liga mistrů, ovšem největší rozdíl tkví právě v počtu a kvalitě činností prováděných v maximální rychlosti, které jsou při utkáních klíčové a často rozhodují o osudu, o vítězích a poražených. Elitní hráči jednak dosahují vynikajících fyzických parametrů nezbytných pro výkon, ale zároveň jsou schopni nastalé situace řešit správně a v požadovaném čase pod maximálním tlakem soupeřů, spoluhráčů ale i fanoušků. Často mají na vykonání složité situace velice omezený čas a je pro ně naprosto nezbytná technicko-taktická schopnost tyto situace správně vyhodnotit a vyřešit. Rovněž zde je obrovský rozdíl mezi elitními a průměrnými hráči, jak jsme již zmiňovali výše, kdy totéž tvrdil i jeden z nejlepších fotbalových trenérů všech dob Sir Alex Ferguson, rychlá rozhodnutí pod tlakem jsou kořením fotbalu, dovolil bych si k němu dodat rychlá a správná řešení pod tlakem jsou rozdílem mezi nejlepšími a těmi, kteří ztrácejí. S vynikající fyzickou připraveností elitních hráčů souhlasí i (Psotta, 2006), který rovněž tvrdí, že největší rozdíl mezi výkonnostními a profesionálními hráči je právě v počtu úseků překonaných vysokou rychlostí a sprintem. Na závěr ještě podotknu, že se jednalo o nejlepší fyzický výkon fotbalisty během jarní části sezóny.

Rád bych zde zmínil také podobu sportovní přípravy ve fotbale, kdy většina z nás zejména z období letní a zimní přípravy dlouhotrvající běhy na hřišti nebo v lese, které trvají klidně hodinu v kuse, ale intenzita je neustále stejná. Jak již bylo několikrát zmíněno, při fotbalovém utkání dochází k velice nepředvídatelným a častým změnám tempa a herního děje v nestálých podmínkách. Pravděpodobně to bude jeden z důvodů proč výše zmíněný poloprofesionální hráč nastupující ve třetí české fotbalové lize je schopen se vyrovnat v počtu celkových naběhaných kilometrů těm nejlepším světovým

hráčům, ale v počtu sprintů výrazně zaostává. Tento trend pozorujeme u nás nejen v nižších soutěžích, ale i v nejvyšší fotbalové lize.

Celkově je zatížení hráčů v naší fotbalové lize oproti zahraničí velice fyzicky zaměřené, tuzemská nejvyšší soutěž je popisována jako velice soubojová a fyzicky náročná soutěž. Techničtí hráči ať už od nás nebo ze zahraničí se velice těžko prosazují, jelikož během utkání musí čelit mnohem více soubojům než je tomu v zahraničních soutěžích (Dobiáš a Novák, 2019). Podle analýzy průměrně podstoupí každý hráč během jednoho utkání v naší nejvyšší soutěži 18.2 soubojů na utkání. Tento počet řadí naši Fortuna Ligu na třetí místo, co se týká evropských soutěží, nejvíce soubojů podstoupí hráči v lotyšské nejvyšší soutěži a kdo se nachází na druhém místě žebříčku? Tuzemská druhá nejvyšší soutěž, Fortuna národní liga, kde fotbalista absolvuje 18.4 souboje během devadesáti minut. Naše soutěž se v žádném případě nemůže vymlouvat na velikost hrací plochy, jelikož v naprosté většině kluby využívají největší povolený rozměr hřiště, tedy 105 metrů na délku a 68 na šířku, což zdaleka není pravidlem v zahraničí. Hráči v zahraničních soutěžích jsou tedy prostorem limitováni mnohem více, avšak jejich zejména technické schopnosti jsou na takové úrovni, že se nedostávají do tak výrazného množství soubojů. Na druhou stranu, hráči v zahraničí skutečně ve většině případů nastupují na mnohem lépe připravených trávnících, kde je prakticky nemožné, aby jim míč odskočil směrem, který neočekávali předem. Během zimního období se na trávnících v Česku podepisuje jak chladné počasí, tak i nižší finanční prostředky klubů v Česku, které si nemůžou dovolit vynakládat takové množství financí do údržby trávníku jako zahraniční kluby a kvalita hry tím tudíž trpí a stává se spíše bojem. Pro srovnání s těmi nejlepšími evropskými soutěžemi, v německé Bundeslize vychází 15.8 souboje na jednoho hráče, ve francouzské Ligue 1 14.6 soubojů a ve španělské a italské lize absolvují hráči méně než 14 soubojů během jednoho utkání. Při využití třech střídajících hráčů u každého týmu se dostáváme na celkové číslo 392 soubojů během devadesáti minut hry v španělské La Lize a číslo 504 soubojů v tuzemské Fortuna Lize. V elitních soutěžích jsou tedy hráči mnohem méně času v soubojích a jejich výkon je tedy mnohem závislejší na rychlostních a agility schopnostech než u nás, kde je výkon zaměřen zejména na vytrvalostní a silovou složku. Důkazem jsou například údaje z technického reportu UEFA z ročníku ligy mistrů 2019/2020, což byl poslední ročník nejprestižnější klubové soutěže, které se účastní týmy z celé Evropy, včetně těch špičkových. Jednalo se o poslední ročník ligy mistrů, kterého se účastnil některý z českých zástupců, konkrétně to byla Slavia

Praha. Slavia byla nejlepší ze všech týmů co se týče celkové naběhané vzdálenosti průměrně na jedno utkání, její hráči průměrně naběhali 124.4 kilometru během devadesáti minut. V tomto ročníku byla stále povolena pouze tři střídání, tudíž byla tato vzdálenost rozdělena mezi 14 hráčů, z nichž jedním je brankář a při třech střídáních šest hráčů neodehráli kompletní porci 90 minut, i tak vychází průměr na jednoho hráče necelých 9 kilometrů. Tento styl hry byl poměrně úspěšný i co se týče dalších parametrů týmového herního výkonu, proti velice silným týmům, které se řadí mezi nejlepší v Evropě průměrně drželi míč ve 49 % času na jedno utkání a během utkání proti Interu Milán dokonce drželi míč v 60 % času a dá se tak říct, že svého soupeře kombinačně přehráli. Řadili se do horní poloviny rovněž v počtu střel a počtu střel na branku soupeřů. Výraznou pochvalu zaslouží zejména v počtu zisků na útočné třetině hřiště, tedy v nejnebezpečnějším prostoru pro soupeřovu branku. V tomto parametru byli dokonce nejlepší ze všech týmů v konkurenci gigantů jako je Liverpool, Manchester City nebo Barcelona, které mají na vysoký presing a napadání soupeře v útočné třetině založený svůj styl hry.

Slávisté byli rovněž nejlepší v celkových naběhaných vzdálenostech i v individuálních statistikách, jelikož průměrně nejvíc naběhali střední záložníci Petr Ševčík a Tomáš Souček a na sedmém místě se umístil krajní obránce Vladimír Coufal.

Zajímavostí je, že slávisté přesto vypadli již ve skupině se ziskem pouhých 2 bodů a z finálové dvojice Bayern Mnichov a PSG se do první dvacítky hráčů s největší naběhanou vzdáleností dostal pouze jeden hráč. Výrazněji se dostali do rychlostních statistik, kdy v žebříčku nejrychlejších dvaceti sprintů bylo hned pět finálových zástupců a v žebříčku nejvyššího počtu sprintů čtyři. Na vyšších příčkách se umísťovali zejména v rychlostních parametrech výkonu jako jsou počty sprintů či maximální rychlost a také v technických parametrech jako je počet a přesnost přihrávek, držení míče, počet střel a vstřelených branek (UEFA, 2020). Nutno podotknout, že všechny zmíněné údaje jsou zmiňovány průměrně na jedno utkání, ti nejlepší tudíž nezískávají výhodu v tom, že se dostávali do pokročilejších fází turnaje a měli tak k dispozici více utkání. Naopak hráli mnohem více těžších utkání ve vyřazovací fázi soutěže, kde jsou soupeři velice vyrovnaní a rozhodují ty nejmenší detaily. Zde je tedy patrná vyšší důležitost rychlostních schopností pro individuální herní výkon elitních fotbalových hráčů.

Z tohoto důvodu zde krátce hovoříme o způsobu sportovní přípravy fotbalistů od dětského, přes mládežnický až po výkonnostní a profesionální věk v České republice.

Intenzita není neustále jednotvárná, ale téměř neustále se mění, hráči například přechází z chůze do plného sprintu v rozmezí krátkých časových úseků, kdy následně přechází do osobního souboje, po kterém následuje klus a opětovný sprint a řešení herních situací pro hráče s míčem, ale možností pro změny herního děje je celá řada.

(Kodras, 2017) tvrdí, že běh v kuse konstantní intenzitou na delší vzdálenost má do utkání minimální přenos a pokud nám vynaložené tréninkové úsilí nepomůže ve sportovním výkonu, rovná se tento trénink podle jeho mínění ztrátě času.

Pro fotbalového hráče jsou zejména v posledních letech klíčové schopnosti rychlostní a silové, tomu bychom se měli podřídit také ve sportovní přípravě fotbalistů.

Dále rovněž hovoří v souvislosti s přílišným vytrvalostním zatížení konstantní intenzity během dlouhé době trvání o nevhodné periodizaci zařazování těchto tréninků. Zejména v obdobích během prvních dvou týdnů přípravy, kdy se sportovec vrátí odpočatý z dovolené, s plnou chutí se pustit do tréninkového zatížení. Je však v tuto chvíli vystaven neadekvátnímu tréninkovému zatížení, na které ještě není připraven.

V lepším případě zde dochází k desadaptaci, tedy neadekvátní reakci na tréninkové zatížení. V horším případě dochází k přepětí organismu, kdy zátěž je příliš vysoká, následně dochází k fyzické i psychické únavě, kdy se u hráčů může vyskytnout nechuť dále trénovat či nejsou dostatečným způsobem připraveni pro výkon ve chvíli nejdůležitější, v samotném utkání. V nejhorších případech se nám hráči zraní, vypadávají z tréninkového rytmu a více času tráví návratem do optimální formy, než jejím časováním a snahou o její udržení.

Oproti tomu v sezoně dochází ke snížení tréninkové zatížení natolik, že tělo nedostává adekvátní stimul k zachování optimální formy získané v předsezónní přípravě. Zejména co se týče silové přípravy, kdy je často i v těch nejlepších fotbalových klubech součástí pouze jeden kruhový trénink za 14 dní, kdy nedochází k dostatečnému stimulu svalových vláken, zejména těch bílých tedy rychlých svalových vláken, jelikož zatížení je prováděno spíše vyšším počtem opakování s nižšími váhami, čímž přispíváme k rozvoji červených neboli oxidativních vláken. Příliš mnoho činností aerobní aktivity způsobuje nárůst pomalých svalových vláken a rychlá svalová vlákna se postupně začínají chovat

jako svalová vlákna pomalá, čímž přispívají k celkovému snížení rychlosti kontrakce v jednotlivých svalech (Kodras, 2017).

Z technických reportů UEFA a následného shrnutí způsobu přípravy mladých i vrcholových sportovců u nás je patrné, jakým směrem by se měl ubírat tréninkový proces fotbalistů u nás. V současné době je jasně patrný trend nejvýraznější důležitosti rychlostních a technických schopností fotbalistů, což jsou parametry výkonu, ve kterých nejvýrazněji zaostáváme za špičkou.

2.1.3 Týmový herní výkon

Můžeme hovořit o kompetitivním či kooperativním charakteru týmového výkonu, kdy kompetitivní charakter znamená snaha týmu dosáhnout nejlepšího výkonu, ale není přímo ovlivněna individuálními výkony navzájem, k tomu dochází například během soutěží atletických družstev, kdy jsou týmy složeny z několika závodníků v různých disciplínách. Kooperativním charakterem rozumíme přímé působení členů týmu ve stejný okamžik ve snaze dosáhnout co nejlepšího výsledku, tedy například ve sportovních hrách, mezi které se řadí fotbal.

Týmový herní výkon může být složen z individuálních herních výkonů, které se skládají do skupinových herních výkonů, kdy hovoříme například o spolupráci obránců mezi sebou, záložníků mezi sebou a útočníků mezi sebou, nebo vzájemnou kooperaci středových hráčů a hráčů působících na kraji hřiště. Ve fotbalovém prostředí je nyní trendem zařazovat do přípravy takzvané skupinové tréninky, kde právě hráči nastupující na pozicích, které mezi sebou výrazně kooperují během utkání nacvičují skupinovou souhru již během tréninku. Například obranná čtveřice zde trénuje vzájemné zajišťování či vystupování, hráči na krajích hřiště zde nacvičují náběhy do volného prostoru a kombinaci v křídelním prostoru. Útočníky se snaží trenéři dostávat do co nejvyššího počtu zakončení v maximální intenzitě v nejrůznějších pozicích a střední záložníci se zaměřují zejména na orientaci v prostoru, jeho kontrolu a rozhodování se před jeho samotným přijetím. Samozřejmě jak skupiny, tak obsah tréninku se mohou lišit dle požadavků konkrétního týmu.

Jak již bylo zmíněno výše, nejlepšího týmového výkonu nemůžeme dosáhnout tím, že pouze naskládáme vedle sebe ty nejlepší hráče, přestože (Votík et al., 2011) tvrdí, že zlepšováním IHV můžeme zlepšovat THV. Velice důležitým faktorem pro týmový herní

výkon je právě již zmíněná interakce mezi členy skupiny či družstva. Celek, družstvo je mnohem více než jen součet jeho členů.

Fungování skupiny a družstva ovlivňuje zmiňovaná týmová struktura, kdy každý z členů by měl být srozuměn se svou rolí v týmu, aby mohl přispívat tím nejlepším možným způsobem k týmovému výkonu. Se strukturou souvisí takzvané sociální role, které jsou všem členům zřejmé a jasné, nemůže se v týmu nacházet příliš mnoho lídrů či nováčků, všechny role musí být vyvážené, tak aby rovnoměrně přispívali k činnosti.

(Perič a Dovalil, 2010) zmiňují důležité faktory týmového výkonu, které rozdělujeme do dvou částí, jednou z nich jsou sociální determinanty, kam řadíme sociální kohezi, týmovou komunikaci a týmovou dynamiku, kde hovoří zejména o fázi, ve které se momentálně tým nachází, zda dochází k formování týmu, bouření vztahů, jejich stabilizaci, či po delší době pohromadě již ponorkové nemoci, týmové struktuře škodí zejména časté změny ve složení týmu, případně lpění na stále stejné základní sestavě ve fotbale, kdy nevyužití náhradníci se přestávají cítit jako platná součást týmu.

Druhou skupinou jsou činnostní determinanty týmového výkonu, zmíněny jsou zde dva faktory, prvním z nich je činnostní participace neboli míra účasti jednotlivých hráčů na týmovém herním výkonu a také činnostní koheze, které můžeme rozumět jako soudržnost týmu nebo skupiny během utkání, během prováděného výkonu.

Ve fotbale zaujímá nedílnou součást týmového výkonu zvolená strategie pro daná utkání, s těmi souvisí zejména herní kombinace a herní systémy. Mezi herní kombinace se ve fotbale řadí útočné a obranné herní kombinace. Pokud bychom začali s útočnými, zmíníme zde tři typy: kombinace založená na přihrávce, kombinace založená na výměně místa a kombinace přihraj a běž. Obranné herní kombinace jsou založené na vzájemném zajišťování, přebírání hráčů, zesíleném obsazováním hráče s míčem a založená na součinnosti při vystavování soupeře do postavení mimo hru.

Často slyšíme hovořit trenéry a odborníky o týmových herních systémech. Mezi útočné herní systémy patří systém postupného útoku, kde hráči postupují směrem k soupeřově brance pomaleji, využívají vyššího počtu přihrávek a hledají skuliny v soupeřově obraně, který je nejčastější v posledních letech, zejména u těch nejlepších evropských a světových klubů a národních reprezentací, rychlého protiútoku, kdy postup směrem k brance soupeře je spíše rychlejší, přímočařejší na nižší počet přihrávek, které většinou směřují kolmo do směru útoku, tento systém většinou využívají slabší týmy,

které se zaměřují v utkáních spíše na obranu, ale velká síla těch nejlepších týmů tkví v tom, že tento systém umí také velice dobře využít a kombinovaného útoku.

Jaké jsou tedy herní systémy obranné? Prvním z nich je systém osobní obrany, kdy hráči obsazují každý svého vlastního soupeře. Následuje systém zónové obrany, kdy každý z hráčů je zodpovědný za předem určený prostor a soupeře operující v něm. Posledním je systém kombinované obrany, kterým rozumíme kombinací obou systémů, tento systém v posledních letech převažuje na všech úrovních, od té elitní až po výkonnostní.

V technických reportech UEFA z Ligy mistrů, Evropské ligy a Mistrovství Evropy si můžeme všimnout podstatných podobností mezi týmovými výkony těch nejúspěšnějších účastníků. Průměrné držení míče měli všichni top účastníci vyšší než 50 %, to znamená, že drželi míč na svých kopačkách častěji než soupeři, což jim umožnilo podnikat více nebezpečných, útočných akcí, většinou systémem postupného útoku s vyšším počtem přihrávek. Neměli problém se adaptovat hře soupeře a během utkání měnit rozestavení, ale i styl hry, kdy zvládali být vysoce aktivní na soupeřově polovině v postupném útoku, ale nebránili se ani postavení v hlubokém obranném bloku, do kterého se soupeř velice těžko dostával. Všechny týmy však měli perfektně zvládnutý represing, tedy napadání soupeře s míčem ihned po ztrátě míče.

(Rumpf et al., 2017) zkoumali rozdíly mezi vítězi a poraženými během utkáních na mistrovství světa ve fotbale v Brazílii v roce 2014. Podle nich se fyzické parametry jako naběhané kilometry, počet sprintů, naběhané metry ve vysoké intenzitě příliš nelišily mezi vítězi a poraženými, ale spíše technické a taktické parametry byly rozhodující. Vítězové skorovali častěji ze standartních situací, častěji stříleli na branku, rovněž byla jejich přesnost střelby vyšší v poměru střel vedle a na branku a také dostávali méně žlutých karet než poražení.

2.2 Rychlostní schopnosti

Rychlost zařazujeme mezi pohybové schopnosti, konkrétně se z funkční podstaty řadí mezi kondičně-koordinační pohybovou schopnost. Jak již bylo zmíněno výše, pohybové schopnosti jsou vrozené dispozice, které nelze získat, pouze určitým způsobem rozvíjet.

Na rychlosti se genetika podílí v nejvyšší míře, (Perič, 2012) dokonce odhaduje vliv dědičnosti na 80%, zejména oblast svalových vláken je nejvýrazněji vrozena.

Svalová vlákna rozdělujeme do dvou, případně tří typů, dle rychlosti kontrakce rozlišujeme bílá, nebo také rychlá svalová vlákna, která pracují velmi rychle a jejich unavitelnost je výraznější a rychlejší. Tento typ svalových vláken je vhodný právě pro rozvoj rychlostních schopností, jelikož dokážou svalové kontrakce provádět velice rychle a rychlostní zatížení netrvá tak dlouhou dobu, aby docházelo k jejich výraznějšímu vyčerpání, pokud dochází ke správnému intervalu odpočinku a zatížení. Druhým typem svalových vláken jsou červená neboli pomalá vlákna, která jsou nápomocná zejména pro sportovce zaměřující se na vytrvalost, jejichž činnost není tak intenzivní, jako například u sprinterů, ale je prováděna po delší dobu. Červená svalová vlákna se vyznačují pomalejší rychlostí kontrakce a také nižší unavitelností. Jako přechod mezi nimi jsou označována takzvaná růžová svalová vlákna, která se v nejvyšší míře hodí právě fotbalistům, jelikož sportovní výkon ve fotbale je složen z činnosti trvající delší dobu, ale vysokou důležitost zde hrají rychlostní schopnosti, a jak již bylo zmíněno, právě rozhodující okamžiky utkání jsou konány v nejvyšších intenzitách ve vysokém časoprostorovém tlaku (Little a Williams, 2005).

V posledních letech se výrazně odlišují názory zejména na interval zatížení při tréninku rychlostních schopností, dřívější publikace hovořily o době zatížení až do doby 20 sekund, ale v posledních letech se trend výrazně posouvá k ještě kratšímu intervalu. Současní autoři zmiňují dokonce pouze šestisekundový interval pro trénink rychlostních schopností.

(Jebavý et al., 2017) definují rychlostní zatížení v intervalu mezi třemi a deseti sekundami. Komplexně můžeme v dnešní době definovat rychlostní zatížení po dobu trvající maximálně deset vteřin, zde dochází k většinové shodě autorů. Dalším rozdílem je také interval odpočinku, kdy dochází ke shodě, že odpočinek by měl být pasivního charakteru se zapojením pomalých svalových vláken, ale u intervalu odpočinku například (Perič a Dovalil 2010) zmiňují poměr s intervalem zatížení 1:10, ale (Jebavý et al. 2017) hovoří o poměru 1:10-1:30, tedy při využití poměru 1:30 doporučují k pětivteřinovému intervalu zatížení dvou a půlminutový interval odpočinku.

Rychlost můžeme rozdělit do tří hlavních typů, prvním z nich je rychlost cyklická, která může být dále rozdělena na rychlost lineární v přímém směru, rychlost změny směru

pohybu, jež se řadí mezi komponenty výkonu v agility a rychlost frekvence. Dále sem řadíme rychlost acyklickou neboli rychlost jednotlivého pohybu, která se určuje u činností, které mají jasně daný začátek a konec, můžeme zmínit například skoky, hody nebo kopy. Poslední složkou je rychlost reakce, (Sheppard et al. 2006) uvádí tři typy podnětů vyskytujících se ve sportu: akustické – reakce na sluchový podnět (křik spoluhráče o přihrávku), vizuální – reakce na zrakový podnět (pohyb spoluhráče do volného prostoru), které se nejčastěji vyskytují během fotbalových utkání a tréninků a taktilní, zde se jedná o reakci na dotykový podnět.

Ve sportovním výkonu se mohou vyskytovat pouze jednoduché reakce, kdy v reakci na podnět dochází k činnosti, například při plaveckém startu. Dalším typem je reakce výběrová, která se vyskytuje ve fotbale, kdy hráč má několik možností, jak na nastalou situaci reagovat.

Kromě standartního rozdělení rychlosti, které je velice všeobecné pro různá sportovní odvětví bych rychlostní schopnosti rozdělil specificky pro fotbalové prostředí. Vzhledem k obsahu hry bychom rychlost mohli rozdělit na rychlost acyklickou neboli rychlost jednotlivého pohybu, kde ve fotbalovém prostředí by to byl zejména hod míčem při autovém vhazování a kop při přihrávce či střele. Rychlost lokomoční, kam můžeme zařadit akceleraci, deceleraci, rychlost změny směru či agility, rychlost maximální a sprint. Rychlost lokomoční zde můžeme rozdělit na nespecifickou a specifickou část. Nespecifickou částí rozumíme pohyb hráče bez míče, například ve chvíli, kdy si hráč v plném sprintu nabíhá na přihrávku od spoluhráče do volného prostoru a snaží se uvolnit od svého obránce. V tuto chvíli nepracuje s míčem, tudíž se jedná o nespecifickou část herního výkonu v rychlosti. Ve chvíli, kdy hráč pracuje s míčem, například se pomocí klamavých pohybů, změn směru pohybu, kdy vede míč a mění svůj směr pohybu ve vztahu k nastalé situaci, aby se uvolnil pro možnost přihrávky svému spoluhráči či střely, jedná se o specifickou část.

Rozvoj rychlosti všech typů: rychlost cyklická, acyklická, rychlost reakce, rychlost frekvence, akcelerace, decelerace ale i rozvoj agility a jednotlivých komponentů těchto dovedností by měl hrát velice významnou roli ve sportovní přípravě fotbalistů všeho věku, zaměření a úrovně s důrazem na individualizaci, ontogenetický vývoj jedince a senzitivní období. Senzitivní období jsou určité úseky ve vývoji dítěte, ve kterých jsou lepší předpoklady pro rozvoj určité schopnosti než v jiném věku.

Spíš než kalendářní věk bychom měli brát v úvahu u senzitivních období věk biologický, tj. reálný stupeň vývoje jedince. Celkově je senzitivní období rozvoje rychlostních schopností zasazeno mezi 7. až 14. rok, poté dochází ke zlepšení rychlostních schopností na základě jiných faktorů, zejména rozvoje síly.

Nejvyšší efektivita rozvoje rychlostních schopností a rychlostně-koordinačních schopností však nastává v rozmezí 7 až 10 let dítěte (Perič, 2012). Naopak (Zemková a Hamar, 2018) při své studii zjistili výraznější zlepšení při výkonu v agility u 21letých basketbalových hráčů než u jejich o šest let mladších kolegů. Doporučuje se rozvíjet rychlost všech částí těla, nejen dolních končetin, ale také horních končetin či trupu v různých obměnách.

(Zemková a Hamar, 2014) testovali hráče ve výkonu v agility a následně je rozdělili na dvě poloviny, jedna část prošla osmitýdenní intervencí ve formě simulovaného kompetitivního prostředí při rozvoji reakčních a rychlostních schopností. Druhá prošla stejným programem, avšak individuální nekompetitivní formou. Následně došlo k přetestování a výrazným způsobem lepších výsledků dosahovala skupina, která podstoupila tréninkový program v kompetitivním prostředí, tato skupina zlepšila své výsledky o 18 %, druhá část se dokonce po přetestování zhoršila o 0,6 %.

Tato zjištění naznačují, že trénink agility prováděný formou simulované soutěže představuje účinnější prostředek ke zlepšení dovedností v oblasti agility než totožný program v nesoutěžních podmínkách. Přesto zmíněný typ tréninkového programu nepřispívá k výraznějšímu zlepšení v dalších reakčních a rychlostních komponentech výkonu.

Pro rozvoj rychlostních schopností by měl být v tréninku využíván takzvaný princip kontrastu mezi těžším a lehčím provedením, například běh do kopce a z kopce, běh s pneumatikou a bez ní, běh do schodů nebo po rovině. Zlehčením vnějších podmínek s využitím speciálních tažných zařízení, zvukových nebo světelných simulátorů, či snížením hmotnosti náčiní se v tréninku dostáváme do supramaximální intenzity, kdy je jedinec schopen vyvinout nadmaximální rychlost, tato metoda slouží k dokonalejší koordinaci a řízení pohybu a rozbití rychlostní bariéry. Rychlostní bariérou rozumíme fixaci rychlostních schopností. Hlavním důvodem pro vznik rychlostní bariéry je jednotvárnost prostředků při rozvoji rychlostních schopností, zejména těch lokomočních, následně rychlostní schopnosti nelze dále rozvíjet, můžeme však ulehčit provedení

daného pohybu, čímž můžeme rychlostní bariéru takzvaně rozbít, jelikož ulehčené provedení umožní vyšší rychlost požadovaného pohybu a nebo nezařazovat cílený rozvoj rychlostních schopností do tréninkového procesu, v tomto případě se bude jednat o vyhasnutí rychlostní bariéry (Perič a Dovalil 2010).

2.2.1 Agility

Agility je činnost prováděná maximální intenzitou v reakci na určitý podnět se změnou směru nebo rychlosti pohybu. Velice důležité je zde zmínit, že se jedná o činnost s reakcí na určitý podnět, v čemž se agility liší od rychlosti změny směru pohybu, ale k tomuto se více dostanu v pozdější části své bakalářské práce. Podnětem zde rozumíme vnější proměnnou, která musí být zaznamenána, zpracována a odpovídajícím způsobem řešena. Zpravidla se jedná o činnost s kratší dobou trvání probíhající v anaerobně-alaktátovém pásmu, kdy hlavním zdrojem energie bývá ATP-CP, jelikož činnost je prováděna maximální intenzitou bez přítomnosti kyslíku po dobu několika sekund. Klíčové pro rozvoj agility je udržovat aktivitu a intervaly odpočinku tak, aby nedocházelo k vyššímu hromadění laktátu v těle. Trénink rychlostních schopností při vyšším počtu opakování než je šest sprintů v jedné sérii je dokonce kontraproduktivní, jelikož dochází k degradaci kreatinfosfátu, jenž je zde hlavním zdrojem pro resyntézu ATP a schopnost sportovce podat výkon se výrazně snižuje (Spencer et al., 2005). Totéž potvrdili i (Mendez-Villanueva et al., 2012), kteří testovali zdatné sportovce při sprintech na cyklistickém ergonometru, během prvních deseti sprintů dosahovali celkové práce 0.79, následovala šestiminutová pauza, ale i tak během následujících šesti sprintů pracovali na hodnotě 0.67. Zároveň zde pomocí svalové biopsie zkoumali hodnoty ATP a CP. Po prvních deseti sprintech podle nich dochází k 29.5 % úbytku hodnot adenosintrifosfátu, záleží však na individuálních rozdílech a zdatnosti, jelikož zde naměřili odchylku hodnot 9.6 %. Po šestiminutovém intervalu odpočinku došlo k resyntéze ATP na hodnotu 92.6 % původních hodnot před zatížením. Během deseti šestisekundových sprintů s intervalem zatížení k intervalu odpočinku 1:5 dochází k poklesu hodnot kreatinfosfátu na 46.9 % běžného stavu před zatížením, zde však docházelo k odchylce dokonce 21.4 %. Po šestiminutovém odpočinku a resyntéze CP se dostali sportovci průměrně na hodnotu 85.3 % maxima. Resyntéza ATP a CP je výrazně zpomalena při vyšším množství laktátu v krvi a při nedostatku kyslíku v krvi.

(Mirkov et al., 2008) zkoumali reliabilitu specifických terénních testů a zaznamenali, že pravděpodobně nejpřesnějším indikátorem celkového fotbalového individuálního herního výkonu je právě testování agility, celkem agility podle nich zaujímá zhruba 11 % pohybu hráče během jednoho fotbalového utkání na nejvyšší úrovni. (Moody et al., 2011) doporučují zařazovat komplexní agility testy do tréninkových intervencí, zároveň radí využívat testy na rychlost změny směru pohybu jako je S180, T-Test nebo Zig Zag test. Kromě toho by mělo testování ve fotbale obsahovat také YoYo test, z rychlostních testů by, kromě agility, testovali akceleraci a maximální lineární rychlost, dále antropometrické ukazatele a ze silových testů by to byly dřep, přemístění a counter movement skok. Zmíněné testování by doporučili provádět během přípravného období před zahájením nové sezony.

Pro agility je typická vysoká frekvence, změny směru a změny rychlosti pohybu. Ve fotbale se může jednat o změnu směru pohybu našeho protihráče, spoluhráče či míče, na nastalou změnu v okolním prostředí je zapotřebí co nejrychlejší a nejpřesnější reakce. Není tedy možné vnímat agility pouze jako rychlost změny směru pohybu, zde se nevyskytuje žádný reaktivní element, který je nedílnou částí agility výkonu (Young et al., 2021). Předem plánovaná změna směru pohybu se ve fotbale vyskytuje také. Například to bývá určení pohybu hráčů před standartní situací, kdy jsou hráči domluveni na určitém signálu a mají tedy předem naplánovanou změnu směru pohybu a nereagují tak na vzniklou situaci. Ve většině případů však dochází k neustálým změnám v okolním prostředí, útočník si může naplánovat směr pohybu, ale při střetu s obráncem musí i tak reagovat co nejrychleji na vzniklou situaci a přizpůsobit se jí. Velice podobné situace nastávají ve všech sportovních hrách, jelikož se odehrávají v prostředí s prostorovou a časovou nejistotou, čímž opět můžeme vidět důležitost agility pro výkon a výkonnost v různých sportovních specializacích a zejména pro prostředí sportovních her.

Při startu v atletice se sportovec vyskytuje v prostředí pouze s časovou nejistotou, jelikož víme, jakým směrem se budeme pohybovat, ale nevíme, kdy přesně zazní startérův výstřel. Během příjmu podání v pálkovacích hrách nebo volejbalu či případně brankář čelící střelci penalty ve fotbale se vyskytujeme v prostředí pouze s prostorovou nejistotou, jelikož náš soupeř má na provedení úkolu určitý čas a můžeme přečíst z jeho pohybu, kdy se chystá k úderu nebo kopu, ale hráči neví, jakým směrem bude míč směřovat. V prostředí sportovních her, mezi které řadíme právě fotbal budeme hovořit o prostředí s univerzální nejistotou, jelikož během útočných i obranných akcí nemůžeme

dopředu vědět a s jistotou předvídat ani kdy a ani jakým směrem se náš protihráč případně míč pohne (Chelladurai, 1976).

Tím pádem je velice důležité vnímat agility komplexně, jako dovednost, kde v první fázi dochází k odpovědi na určitý podnět. Klíčovou roli zde hrají zejména kognitivní složky jako percepce, rozhodování, pozorovací schopnosti, anticipace, rozpoznání vzorů a znalost situace. V této fázi jsou rozhodující reakčně-rychlostní schopnosti hráče, zejména souvisí s nervosvalovou koordinací, kdy dochází k určitému podnětu a je vyžadována co nejrychlejší a nejvhodnější reakce.

Ve fázi realizační je klíčová pohybová složka, která je důležitou součástí výkonu reakce, jedná se zejména o technicko- kondiční faktory, které můžeme shrnout jako rychlost změny směru pohybu (Zatsiorsky et al., 2020).

2.2.2 Rychlostní schopnosti a agility ve vztahu vůči zraněním

Výsledkem stále se zvyšující fyziologické zátěže během fotbalových utkání na hráče jsou zranění jedním z nejvýznamnějších problémů limitujícím IHV jednotlivých fotbalistů, pokud ne tím vůbec nejdůležitějším. Přestože dochází k evidentnímu pokroku v regeneraci, preventivních programech vůči zraněním, tréninkovým metodám a zařízením, sportovní medicíny ale i samotných hřišť.

Častější zranění jsou pozorovány u hráčů, kteří jsou starší, jsou více zapojení ve hře a dosahují horších výsledků zejména v testech reaktivní agility. Reaktivní agilitu tedy můžeme používat jako výrazný prediktor výkonu ve sportovních hrách, kde se hráčovo prostředí neustále mění a rychlost a kvalita jeho rozhodování ovlivňuje jeho úspěch ve hře, ale zároveň jako užitečný prediktor zranění. Jak již bylo zmíněno výše, hráči s horší reakcí se dostávají do situací pozdě, často ve větším stresu a nouzi, než hráči s lepší reakcí a jsou tak nuceni do riskantních pohybů a zákroků, díky kterým jsou náchylnější vůči zraněním.

Zároveň platí, že slabé svaly jsou pomalé svaly a svaly náchylné ke zranění, ve fotbale dochází k 12-16 % všech zranění v oblasti zadních stehenních svalů neboli hamstringů, čímž se stávají nejčastěji zraněným svalem fotbalistů. Ke zranění zadních stehenních svalů dochází zejména během rychlostních aktivit, převážně ve fázi kdy pohybujeme nohou zpoza těla před sebe dolů, jelikož v tuto chvíli dochází k pohybu boků dopředu a koleno se narovnává při působení výrazné síly (Brownlee, 2022). Nejlepším způsobem,

jak nejčastějšímu zranění během sprintování předejít, je zařazováním cviků, které zvyšují excentrickou sílu hamstringu a unilaterálních cvičení.

Vhodné je také zařazovat před tréninkem či před zatížením určený typ rozcvičení, který by měl být pro každý typ a každou sportovní disciplínu mírně odlišný. Například ve fotbale by mělo rozcvičení začínat úvodní fází, kdy dochází k zapracování a zahřátí organismu, převážně individuální formou například klusem nebo během. Dále by měla následovat fáze mobilizace kloubů a aktivace svalů, zejména těch, které budou potřebné pro specifickou pohybovou činnost během utkání či tréninku. Následovat by měla specifická běžecká lokomoce a zapracování zakončené rovinkami vyšší intenzity a na závěr zařazujeme specifická fotbalová cvičení například na vedení míče nebo přihrávání (Jebavý et al., 2014).

Mezi kritické klouby dolní končetiny řadíme zejména kolena a kotníky, tedy kloub hlezenní a kolenní, které mohou být snadno zraněny, pokud nejsou správně stabilizovány, speciálně během excentrických fází. Tyto klouby jsou nejvíce namáhány při takzvaných cuttingových manévrech. Cuttingové akce jsou popsány jako změny směru pohybu pod určitými úhly (Andrews et al., 1977). Velice často se právě cuttingové akce vyskytují v invazivních sportech jako jsou sportovní hry, například fotbal nebo rugby. (Dos'Santos et al., 2019) rozdělují cuttingové manévry do 3 podskupin, kterými jsou crossover, side-step a split-step. Tyto skupiny se svou kinematikou a kinetikou pohybu poměrně liší, crossover zahrnuje postavení nohy na stejnou stranu, do které se chystá měnit směr a následně do tohoto směru akceleruje odrazem stojné nohy. Při side-stepu sportovci pokládají nohu laterálně do odlišného směru než je směr pohybu a na opačnou stranu také akcelerují (Suzuki et al., 2014). Split-step obsahuje malý skok, po kterém následuje odpich kontralaterálně postavené dolní končetiny do požadovaného směru.

Pokud se vyskytujeme ve fázi rekondice, tedy návratu sportovce po zranění, měli bychom v rychlostním zatížení brát zřetel na postupné zatěžování a před přechodem do kontrolovaných změn směru v individuálním zatížení provádět bez problému sprinty v přímém směru. Následně mohou přecházet do tréninku a utkání, kde změny směru nejsou kontrolované. Záleží však na mnoha proměnných, například zda se jedná o opakované zranění, jakým způsobem bylo zaviněno, zda bez cizího přičinění či působením soupeře, doba rekonvalescence, způsob rekonvalescence a individuální odlišnosti.

Úspěšná rehabilitace by měla sportovci umožnit provádět všechny pohyby CODS, tedy změny směru pohybu do všech stran a úhlů. Vazová stabilita hraje ve většině případů hlavní roli při jejich zranění a následné rehabilitaci a rekondici. Špatná stabilizace kloubů může vést k vyššímu riziku zranění nebo dokonce opětovného zranění, mezi taková zranění můžeme ve fotbale zařadit zejména přetržení předních či zadních zkřížených vazů v koleni.

Výrazně zatíženými svaly během změny směru pohybu jsou také přední svaly stehenní, zejména čtyřhlavý sval stehenní, u kterého se zátěž zvyšuje se zvyšujícím se úhlem změny směru. Podobně se zvyšuje zátěž rovněž na přední zkřížené vazy, pokud dochází k zatížení nejen v sagitální rovině, ale i v ostatních rovinách či různých směrech.

(Havens a Sigward, 2015) porovnaly kinematiku a kinetiku polohy kyčelního kloubu při změně směru o 45 a 90 stupňů. Při vyšších úhlech změn směru a deceleracích docházelo k nerovnoměrnému zatěžování vazů a kloubů. Zmiňují i fakt, že čím větší je změna směru pohybu, tím větší je zátěž na jednotlivé segmenty. Rizko poranění kyčle, kotníku nebo kolene může být sníženo při zvyšování požadavků na brzdnou sílu vyšší koaktivací antagonistických svalových skupin ve všech zmíněných kloubech (vyšší rychlosti, vyšší úhly změny směru).

(Buchheit et al., 2021) také zmiňují důležitost sprintů nad devadesát procent maximální intenzity. Podle nich mohou tyto sprinty sloužit jako prevence zranění, zejména v oblasti hamstringů, které jsou zraněními nejčastěji postihovány v profesionálním i amatérském fotbale. Pro každou z pozic na hřišti opět objevili odlišnosti, kdy krajní obránci by měli během tréninku provádět během rychlostního zatížení 6-8 úseků s intenzitou vyšší, než je 80 %, třikrát by se měli intenzitou dostat nad 85 % maxima a jednou nebo dvakrát nad 90 %. Střední obránci i záložníci by měli shodně provést 3-4 více než osmdesáti procentní sprinty, jeden nebo dva běhy s intenzitou nad 85 % a jedenkrát nad devadesát procent. Útočníci by se nad 80 % měli dostat pětkrát až šestkrát, nad 85 % dvakrát až třikrát a nad 90 % jednou, maximálně dvakrát.

Toto zatížení by doporučovali pro hráče ze střídačky, kteří nezasáhnou do utkání nebo zasáhnou do utkání pouze na krátký časový úsek, aby se stále udržovali v zápasovém zatížení a obdobném zatížení jako hráči, kteří do utkání nastoupili. V dnešní době můžeme vídat ty nejlepší světové týmy, jak po utkáních jejich náhradníci pravidelně absolvují specifický trénink s ohledem na zatížení během utkání s kondičním trenérem,

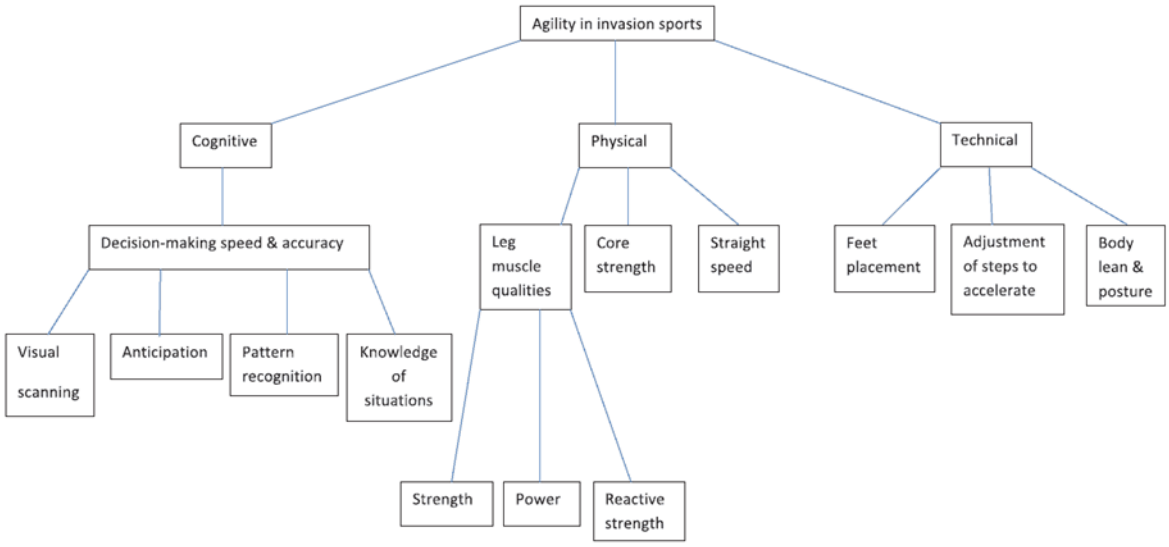
kdy zařazují rovinky mezi pokutovými územími, zmíněné údaje jsou tedy ideálním počtem pro jednotlivé posty. Jak se znovu ukazuje, jednotlivé pozice i jednotlivé hráče je vhodné individualizovat pro jejich nejlepší možné parametry zatížení, které se reálně podobají jejich herním činnostem.

(de Lacey, 2020) podotýká, že vzhledem k tomu, že většina fotbalových zápasů se nachází v zóně střední intenzity (přibližně 4,5-5,5 $m.s^{-1}$), je důležité se během tréninku dostávat do vysokých intenzit, aby bylo zajištěno dostatečné vystavení maximálním sprintům.

Když se hrají dvě utkání týdně, bude to pravděpodobně stačit k udržení chronické zátěže. V žádném případě však nesmíme zapomínat na střídající hráče a hráče, kteří do utkání nezasahují, jelikož jejich zátěž je příliš nízká při nedostatku herního vytížení. Je i u nich důležité udržovat zátěž na úrovni podobné hráčům základní sestavy a v ideálním případě samozřejmě poskytovat co nejvíce hráčům rovnoměrnou zátěž. Pokud to není možné, je důležité pro nedostatečně vytížené hráče zařazovat specifické tréninky.

V současné době je zejména mezi elitními mládežnickými týmy využíván trend rozcvičení již před samotným tréninkem, kde hráči chodí na rozcvičku již 15-20 minut před začátkem samotného tréninku buďto sami nebo s trenérem a zapracovávají se a připravují se na zatížení ještě před začátkem tréninku, samozřejmě by měla být respektována výše zmíněná pravidla a doporučení. K aktivaci, mobilizaci a zapracování využívají hráči různé pomůcky jako jsou švihadla, rollery či minibandy a na trénink tak již přichází rozcvičení a připravení na zatížení ihned od začátku. Samozřejmě pokud se chystáme například na rychlostní nebo jiné vysoce intenzivní zatížení, mělo by dojít ještě k týmovému dorozcvičení například již zmíněnou specifickou činností s využitím specifických fotbalových cvičení.

3 Komponenty Agility



Obrázek 1- Struktura výkonu v agility v invazivních sportech (Young et al., 2015)

Z výše uvedeného schématu budeme vycházet při dalším členění a určování rozdílů a důležitosti jednotlivých komponent pro výkon hráčů v agility. Schéma je již primárně zaměřeno na agilitu v invazivních sportech, kam můžeme fotbal zařadit. Agility je primárně rozdělena na kognitivní, fyzické a technické faktory. Fyzické a technické faktory jsou primárně důležité v realizační fázi pohybu tedy při změně směru a kognitivní procesy jsou důležité v reaktivní fázi, kde dochází k reakci na podnět (Young et al., 2015).

3.1 Fyzické faktory

3.1.1 Silové schopnosti

Jedním z důležitých komponentů pro výkon v agility jsou silové schopnosti, nejdůležitější pro samotnou agilitu a rychlost změny směru pohybu je samozřejmě síla dolních končetin, zejména síle reaktivní a koncentrické je přisuzována důležitost. Podle výše uvedeného schémat se mezi silové faktory řadí u dolních končetin síla, rychlá síla a reaktivní síla, zároveň je zde uvedena i síla středu těla. Silový projev je závislý na celkovém množství svalových vláken (jejich příčném průřezu), na počtu aktivovaných vláken (nitrosvalové koordinaci) a na souhře svalových skupin zajišťujících pohyb

(mezisvalové koordinaci). Silové schopnosti řadíme mezi fyzické komponenty agility výkonu, jsou tedy důležité zejména v realizační fázi při změně směru pohybu.

(França et al., 2022) zkoumali některé komponenty agility výkonu u elitních mládežnických fotbalových hráčů působících v soutěžích U19, U17 a U15. Posuzovali korelaci mezi chronologickým věkem, procentem tělesného tuku, BMI, deseti a třicetimetrovými sprinty, dřepem s výskokem, counter movement skokem a T-testem. Nejvýrazněji z uvedených koreloval s testem rychlosti změny směru pohybu dřep s výskokem a counter movement skok, korelace se pohybovala v hodnotách od 0.42 pro counter movement skok a od 0.46 pro dřep s výskokem. U starších kategorií korelace klesala, u kategorie U15 se jednalo o 0.65 a 0.69. Podle jejich zjištění nejvýrazněji ovlivňovala výkon v agility právě rychlá síla, kde prokázali přímou korelaci mezi dřepem s výskokem, jakožto cvikem, pro který je velice důležitá rychlá síla s rychlostními a agility schopnostmi. Doporučují tedy tréninky s vysokým odporem pro zvýšení síly, zejména síly dolních končetin a tím pádem rychlosti a agility u elitních mládežnických fotbalových hráčů. Jejich studie prokázala výraznou pomůcku pro sportovní trenéry, agenty a skauty, jelikož dřep s výskokem je test, který je velice snadno proveditelný při terénním testování a zároveň je prokazatelně korelující s výkonem v síle a rychlosti, což jsou v posledních letech nejdůležitější schopnosti moderních fotbalistů působících na té nejvyšší úrovni.

(Negra et al., 2017) prokázali vysokou korelaci mezi výkonem v agility, maximální rychlosti a odrazovými schopnostmi mezi dospělými fotbalovými hráči. Podle nich se dokonce jedná o totožné motorické dovednosti mezi mladými sportovci působícími na výkonnostní úrovni v týmových sportech.

(Magrini et al., 2018) dokonce zmiňují patrné rozdíly mezi hráčkami, které nastupují v elitní ligové soutěži ve fotbale žen častěji v základní sestavě a těmi, které do utkání buďto nezasahují vůbec anebo jako střídající hráčky. Hráčky základní sestavy dosahovaly v testu dřep s výskokem lepších výsledků, jejich výskok byl vyšší, rychlejší a vydržely ve vzduchu déle.

Naopak (Matlák et al., 2016) testovali vztah mezi reaktivním testem agility a rychlou sílou pomocí counter movement skoku a na rozdíl od ostatních studií zde byla korelace nízká (0.308), přisuzovali to faktoru, že předchozí studie zařazovali pouze jednu nebo dvě změny směru pohybu v reakci na podnět, zatímco jejich test obsahoval 4 změny směru

pohybu hned za sebou. Rovněž prokázali nižší korelaci mezi counter movement skokem a testem změny směru pohybu, to naopak přisuzovali tomu, že sportovci museli uzpůsobit své kroky a pohyby tomu, že po změnách směru museli zašlapovat senzory na zemi, tudíž větší význam v testu hrála koordinace než síla dolních končetin.

Z výše uvedených studií je tedy jasně patrný vztah mezi rychlou nebo také výbušnou sílou a výkonem v realizační fázi agility při změně směru pohybu. Do tréninkových testování svých svěřenců mohou trenéři zařazovat zejména testy na dřep s výskokem a counter movement skok, případně test skoku z místa do dálky, který je snadněji proveditelný a měřitelný pro trenéry.

(Baena-Raya et al., 2021) prokázali vyšší míru korelace mezi horizontální sílou a rychlostí změny směru pohybu, která je klíčová v realizační fázi agility. Horizontální síla je důležitá zejména při změnách směru a rychlosti pohybu, jelikož dochází k vyvíjení výrazného množství síly v požadovaném směru, a tudíž se jedná o velice důležitou proměnnou rychlosti změny směru pohybu. Zkoumali basketbalové, fotbalové a tenisové hráče a ve všech zmíněných specializacích byly tyto výsledky potvrzeny. Hráči byli podrobeni testu vertikální síly na Smithově stroji, kde se podrobili testu výšky výskoku. Dále testovali horizontální sílu ve třicetimetrovém sprintu a na závěr absolvovali test na rychlost změny směru 505, o kterém budeme více hovořit později. Nejvyšší asociace byla spojena s tenisovými hráči a horizontální silou, pravděpodobně z důvodu, že během utkání vykonají nejvíc pohybů bočním směrem v reakci na určitý podnět. Ne tak silný vztah byl prokázán mezi vertikální silou a CODS, zejména u fotbalových hráčů, kde byl zmíněný vztah patrný nejméně. Míra korelace se při působení horizontální síly mezi všemi specializacemi pohybovala od středních po velmi vysoké (více než 0.5), zatímco u vertikální síly se spíše pohybovala mezi hodnotami nižšími (méně než 0.5). Zároveň prokázali vztah mezi rychlostí a rychlostí změny směru pohybu, kde zejména ve fázi akcelerace při sprintování jsou nároky kladeny na sportovce velice podobné zatížení při změně směru pohybu. Tenisté zde dosahovali nejvyšší míry korelace a to 0.74, což se rovná velmi vysoké hodnotě korelace, fotbalisté na tom byli podobně a jejich výkony v přímém sprintu a změně směru pohybu korelují v hodnotě 0.73, nejnižší hodnota korelace byla prokázána u basketbalistů, konkrétně 0.62.

Významným způsobem mohou ovlivnit rychlost změny směru pohybu v agility svalové dysbalance, zejména na dolních končetinách, kdy může lateralita způsobovat

svalové dysbalance mezi silnější a slabší dolní končetinou, tudíž dochází k velkým rozdílům při změně směru pohybu, kdy je váha přenášena na silnější či slabší dolní končetinu. Například hráč se svalovou dysbalancí mezi levou a pravou dolní končetinou, kdy levá je výrazně oslabena oproti pravé změní směr rychleji, jeho cuttingový manévr proběhne rychleji, pokud bude více využívat při změně směru právě silnější, pravou dolní končetinu. (Rouissi et al., 2016) potvrdili, že fotbalisté mají výrazně vyšší silové hodnoty u dominantních dolních končetin jak ve svalech, které zajišťují flexi a extenzi kolene, tak i v kyčelních abduktorech. Díky tomu jsou hráči schopni dosahovat lepších výsledků při bočních cuttingových manévrech, které jsou zaměřeny na jejich preferovanou dolní končetinu. Zejména při testech na side-step dosahovali hráči průměrně o 0.04 sekundy lepších časů při desetimetrových sprintech se změnou směru o 45, 90, 135 i 180 stupňů, pokud při změně směru využívali dominantní dolní končetinu. I zde je tedy patrná důležitost horizontální síly pro agility a rychlost změny směru pohybu.

(Spiteri et al., 2013) testovali sílu a rychlost změny směru pohybu u mužů i žen a podle jejich analýzy sportovci, kteří dosahovali lepších výsledků v testování silových schopnosti dokázali lépe a rychleji měnit směr, hrozilo jim méně zranění a dosahovali lepších výsledků v testech na rychlost změny směru pohybu. Hráči a hráčky s vyšší silou dolních končetin aplikovali vyšší sílu při odrazu a takzvaném cuttingovém manévru, tudíž jsou schopni se dostat do nového směru rychleji.

Můžeme tedy zmínit důležitost působení horizontální síly při změně směru a rychlosti pohybu, jelikož je zde velice důležitým faktorem maximální silová schopnost fotbalových hráčů při působení do trávníku pro pohyb do nového směru.

Během změny směru pohybu dochází k velice krátkým dotekům podrážky s podložkou, kdy je potřeba co nejrychlejšího a nejpřesnějšího provedení pohybu. Velkou důležitost zde tedy bude hrát reaktivní síla.

Reaktivní síla může být rozvíjena například pomocí plyometrické metody, což je potřeba brát v potaz při rozvoji tohoto dílčího komponentu agility a rychlosti změny směru pohybu (Young et al., 2002).

Podle (Walkera, 2016a) prokazuje index reaktivní síly a agility a rychlost změny směru pohybu výrazný vztah, kdy hráči s lepšími výsledky v indexu dosahují rychlejších časů v agility testech. Právě plyometrické aktivity jsou měřeny pomocí RSI. RSI je zaměřen na měření výbušné vertikální skokové síly, kdy se určuje schopnost hráče co

nejrychleji přecházet z excentrické do koncentrické kontrakce v jednotlivých svalech, zde převážně ve svalech dolních končetin. Velikost seskoku, velikost výskoku, kontaktní čas dolní končetiny sportovce s povrchem je zde měřena a následně jsou porovnána tyto data mezi sebou, čímž vzniká index reaktivní síly.

Naopak (Young et al., 2015) tvrdí, že korelace mezi silou dolních končetin a výkonem v realizační fázi agility, tedy v rychlosti změny směru pohybu, kdy silové schopnosti řadíme mezi kondiční faktory, zůstává poměrně nejasná. Podle nich dochází k nárůstu výkonnosti v souvislosti se zvýšením svalové síly dolních končetin až po výrazně dlouhé době tréninkové intervence a přiklání se spíše k názoru, že je pro agility přínosnější zaměřit se na další komponenty a složky výkonu.

(Kabacinski et al., 2022) neprokázali vztah mezi izokinetickou silou dolních končetin a výkonem při rychlosti změny směru pohybu, případně komplexní agility. Zároveň však zmiňují, že při jejich analýze by bylo vhodnější testovat profesionální a amatérské hráče zvlášť, případně testovat hráče po tréninkové intervenci, ve které by docházelo k zaměření se na rozvoj izokinetické síly dolních končetin, zejména předních a zadních svalů stehenních.

(Behm et al., 2010) doporučují zařazovat komplexní posilovací cviky pro zlepšení celkového atletického výkonu a výkonu při změně směru pohybu a agility, mezi komplexní cviky řadí dřepy, mrtvý tah a olympijské zdvihy. Tyto cviky podle nich zlepšují komplexní sílu a jejich přínos je vysoký rovněž pro agility, jelikož se i zde jedná o vysoce komplexní činnost.

3.1.2 Rychlostní schopnosti

Autoři se liší zejména v názoru na korelaci mezi lineární rychlostí a rychlosti změny směru pohybu, zatímco někteří uvádějí, že rychlost lineárního pohybu je jednou ze složek rychlosti změny směru pohybu, někteří tvrdí, že neexistuje vztah mezi rychlostí lineárního běhu a rychlosti změny směru pohybu. Z tohoto důvodu je důležité během rozvoje nepracovat pouze se složkami rozvoje lineární rychlosti nebo rychlosti se změnou směru, jelikož komplexní projev pohybu v rychlosti si vyžaduje budovat jednotlivé komponenty od základu a s důrazem na individualizaci. Například (Walker, 2021) zmiňuje i důležitost síly středu těla, jako výraznou proměnnou a jednu z komponent výkonu v Agility. V ostatních komponentech se podle něj a podle (Zatsiorského a Kraemera, 2020) výkon v agility neliší. Podle (Walkera, 2021) také dochází k výraznému

rozdílu mezi hráči elitní úrovně a hráči úrovně nižší v testech Agility, zatímco v testech na rychlost změny směru pohybu tomu tak není. Agility je totiž činnost výrazně komplexnější, než pouhá změna směru nebo rychlosti pohybu, jak již bylo zmíněno výše.

(Matlák et al., 2016) testovali amatérské fotbalové hráče v testu reaktivní agility a změně směru pohybu. Korelace byla podle nich poměrně nízká (0.33), přisuzovali to faktu, že ve většině reaktivních testů mohli sportovci měnit svůj směr pohybu pouze do dvou směrů a vyšší důležitost agility výkonu tedy zaujímala rychlost změny směru pohybu. Zatímco zde mohli měnit svůj směr pohybu až do 8 směrů a absolvovali 4 změny směru pohybu v krátkém časovém intervale, proto zde výraznější roli hráli kognitivní faktory než rychlost změny směru pohybu.

Naopak při jednodušších testech, ve kterých hráči nečelili tolika podnětům v tak krátkém čase jako například při testování, které podnikli (Popowczak et al., 2021). Hráči zde čelili vizuálním stimulům na základě, kterých museli vybíhat do určených branek. Zde byla prokázána vysoká míra korelace mezi rychlostí změny směru pohybu a reaktivní agilitou (0.76).

S tím souhlasí i (Sekulic et al., 2014), kteří porovnali vztah mezi rychlostí změny směru pohybu a reaktivní agilitou při využití stejného testu Stop and go, jednou však zařadili vizuální podněty, na které museli sportovci během pohybu reagovat a podruhé předem plánované pohyby. Podle jejich zjištění v těchto testech s menším množstvím podnětů výrazně koreluje výkon v reaktivní agility a rychlosti změny směru pohybu (0.65).

Výše uvedené studie potvrzují vztah mezi reaktivní agilitou a rychlostí změny směru pohybu zejména v testech, ve kterých se vyskytuje méně reaktivních podnětů. V případě většího množství reaktivních podnětů přebírají výraznější roli kognitivní procesy místo rychlosti změny směru pohybu u sportovců. Míra korelace se ovšem poměrně výrazně v jednotlivých testech liší, nedá se tedy s jistotou říci, zda výkon v reaktivní agility koreluje s výkonem v rychlosti změny směru pohybu.

(Šimonek et al., 2017) testovali korelaci akcelerace pomocí desetimetrového sprintu, reaktivní agility pomocí FiTRO Agility Check, maximální rychlosti pomocí třicetimetrového sprintu a rychlosti změny směru pohybu pomocí Illinois Agility testu. Zaměřili se na házenkáře, volejbalisty, basketbalisty a fotbalisty, kterým se budeme nejvíce věnovat. Velice nízká korelace (0.112) byla prokázána mezi akcelerací a reaktivní

agilitou, nízká hodnota (0.340) korelace se objevuje také mezi maximální rychlostí a reaktivní agilitou. Nejvyšší hodnota korelace (0.425) je podle nich mezi rychlostí změny směru pohybu a reaktivní agilitou. Stále se však jedná o nižší hodnotu korelace. Specificky jsme zde hovořili o hodnotách korelací pro fotbalové hráče.

(Little a Williams, 2005) neprokázali vztah mezi agility, akcelerací ani maximální rychlostí.

Podle (Younga et al., 2015) je benefit zlepšování sprintérských dovedností v přímém směru velice nízký pro zvyšování úrovně v rychlosti změny směru pohybu, jelikož činnosti při změně směru jsou mnohem komplexnější a vyžadují častější změnu náklonu těla, postavení dolních končetin a postury.

Všeobecně je přínos rozvoje rychlostních schopností pro výkon v agility spíše otazníkem. Ve většině případů však dochází maximálně ke střední korelaci mezi rychlostními schopnosti jako maximální rychlost, rychlost změny směru pohybu, akcelerace a agility. Zejména při výrazném množství podnětů, které se vyskytuje v nestálém prostředí fotbalového utkání jsou důležitější spíše kognitivní procesy, než rychlostní schopnosti pro výkon v agility.

3.2 Antropometrické proměnné

Zmíním zde rovněž faktor, který (Young et al., 2015) sice nepopisují ve svém schématu agility výkonu, ale podle níže uvedených studií je patrná důležitost antropometrických proměnných pro výkon v agility, zejména při testech na rychlost změny směru pohybu. Z těchto proměnných agility ovlivňuje hodnota tělesného tuku, tělesná výška, váha a také délka horních i dolních končetin. V některých agility testech zejména na velice krátkých vzdálenostech získávají výhodu hráči, kteří mají delší končetiny, jelikož se dokáží rychleji dostat na určené místo. Proto je nezbytné v těchto případech zvýšit vzdálenosti mezi jednotlivými deskami nebo kužely, abychom testem měřili agility výkon, nikoliv délku končetin.

(Spehnjak et al., 2021) prokázali, že všechny antropometrické ukazatele jako tělesná výška, tělesná hmotnost, body-mass index, hmotnost kosterního svalstva, tělesný tuk, celková tělesná voda, bazální metabolismus mají tendenci se výrazně zvyšovat mezi

kategoriemi mládežnických fotbalistů U15, U17 a U19 a následně i do kategorie seniorů. Zejména mezi kategoriemi U15 a U17, tedy v kategoriích, kde hráči přecházejí z žákovských soutěží do dorosteneckých docházelo k výraznému nárůstu tělesné výšky a v mnoha případech i tělesné váhy, tím pádem se u hráčů může objevovat zhoršená schopnost koordinace, která následně souvisí s výkonem v agility i ve fotbale, jelikož hráči musí často měnit směr či rychlost pohybu v nejrůznějších pozicích a situacích. Zároveň se však u většiny hráčů výrazným způsobem rozvíjí silové schopnosti, ať už vhodně zvoleným silovým tréninkem s ohledem na individuální vývoj jedince nebo růstem a samotným tréninkovým zatížením bez zaměření na rozvoj silových schopností.

Stejný trend pozoruji i mezi hráči v kategorii mladších žáků, kde u některých jedinců dochází k velice rychlému růstu a následně mají hráči problém koordinovat svůj pohyb a je pro ně velice těžké podávat odpovídající silové a rychlostní výkony, které podávaly předtím. Je zde vyžadována velice citlivá práce trenérů jak s fyzickou složkou, jelikož hráči mohou být rovněž častěji unavení či dokonce zranění, tak i s psychickou složkou, protože někteří hráči nemusí nést toto období úplně nejlépe, jelikož sami mohou pociťovat pomalejší reakce, nižší schopnost jak v rychlosti, síle tak i koordinaci.

(Chaouachi et al., 2012) tvrdí, že pokud jsou vyžadovány akcelerační schopnosti, například v týmových sportech s prostorovou a časovou nejistotou, je třeba vzít v úvahu složení těla hráčů. Elitní hráči mohou optimalizovat svou schopnost provádět náhlé a nepředvídatelné změny směru pohybu pod vysokými úhly (od 90 do 180 °), pokud se zbaví přebytečného tělesného tuku. V klíčových fázích hry jsou rozhodující zejména agility dovednosti, kdy je potřeba přečíst správně situaci, rychle a správně se rozhodnout a rychle a kvalitně rozhodnutí realizovat, nezbytné jsou tedy zejména, rychlostní, technické a agility schopnosti během klíčových okamžiků v utkání. Ve fotbale by podle nich měl být zařazován zejména excentrický silový trénink pro zvýšení maximální dynamické síly kolenních extenzorů a flexorů.

(Spiteri et al., 2015) během analýzy neprokázali rozdíly mezi hráči s vyšším a nižším věkem, výškou, ale hráči, kteří dosahovali lepších a rychlejších výsledků při agility měli nižší hodnotu tělesného tuku a BMI, zde však záleží zejména na homogenitě testovaného souboru.

3.3 Technické faktory

V neposlední řadě platí, že agility výrazně ovlivňuje také technika běhu, zejména při změně směru pohybu, kdy vysoká důležitost je připisována stabilitě, snížení těžiště, náklonu těla a samotné postuře. Právě tato část agility je poměrně zapomenutou složkou, jelikož existuje celá řada zdrojů popisujících důležitost ostatních komponent a faktorů pro agility, ale technické faktory a jejich analýza při výkonu v agility? Toto téma potřebuje mnohem více pozornosti a výzkumu v dalších letech.

Bohužel technické složky výkonu nejsou popisovány ve standartních testech zaměřených na rychlost změny směru pohybu, jelikož jsou zde uváděny pouze konečné výsledky a nikoli průběh samotného testu.

Některé zdroje také uvádějí jako významnou proměnnou pozici nohou a délku kroku při akceleraci a deceleraci (Young et al., 2021), tyto schopnosti mají na velmi vysoké úrovni v současné době zvládnutí ti nejdynamičtější krajní záložníci, kteří díky tomu mohou poměrně jednoduše za pomoci klamavých pohybů, změn směru a změn rychlosti pohybu překonávat své soupeře při vedení míče. Nejčastěji změny směru pohybu během utkání však využívají středoví hráči, a to zejména střední záložníci. Zároveň dokáží velice dobře snížit těžiště a pracovat s posturou, díky čemuž snáze mění směr a rychleji se dostávají do výhodnějších situací.

Podle (Spiteri et al., 2015) nedochází u jednotlivých hráčů k obdobnému zapojování svalů během změn směru a rychlosti pohybu, každý z hráčů zapojuje jednotlivé svaly podle individuálních odlišností, avšak hráči a hráčky, kteří dokáží rychleji svaly aktivovat a rychleji dosahovat vrcholných hodnot síly při zapojení jednotlivých svalů, dosahují lepších výsledků v testech agility. Při první změně směru však hráči většinou zapojovali především vastus medialis a rectus femoris, tedy svaly na přední straně stehna, pokud dosahovali lepších výsledků a při druhé změně směru převážně zapojovali svaly zadní strany stehna ve chvíli, kdy docházelo ke dvěma podnětům ve velice krátkém časovém rozestupu.

(Edwards et al., 2017) prokázali význam mobility, síly a náklonu trupu pro výkon sportovců, podle jejich analýzy hrají právě tyto faktory výraznou roli v agility. Jejich rozsah pohybu trupu byl měřen při změnách směru pohybu speciálními čidly umístěnými

po těle sportovců na určení polohy trupu vůči pánvi. Podle nich sportovci s vyšší mobilitou trupu jsou schopni lépe kontrolovat síly působící na ostatní části těla během náročných pohybových úkolů jako jsou například ostré změny směru, přispívá rovněž k udržení spinální stability. Hráči jsou díky tomu schopni lépe orientovat své těžiště a díky tomu dosahovat lepší produkce horizontální a vertikální síly, akcelerace a decelerace, což jsou důležité parametry pro změny směru a rychlosti pohybu, prokázali vysoký rozdíl mezi skupinami, kdy u většiny způsobů změny směru byl rozdíl vyšší než 0.8, což popisovali jako výrazný rozdíl ve své studii. Lepší mobilita trupu zde podle nich přispívá k lepšímu náklonu těžiště těla a dolních končetin ve chvílích, kdy měnili směr a dosahovali lepších výsledků v testech na rychlost změny směru pohybu než skupina s horší mobilitou trupu.

3.4 Kognitivní procesy

Pro kognitivní procesy v agility se rozumí zejména rychlost a kvalita rozhodování sportovců, tudíž se dají popsat jako taktické parametry výkonu při řešení soutěžních situací. Dělíme je na vizuální skenování okolního prostoru, což je velmi důležité pro fotbalové hráče a nejvíce střední záložníky, kteří musí před přijetím míče vědět, co se odehrává okolo nich, jelikož prostor a čas pro manévrování je značně ztížený. Ti nejlepší střední záložníci jako Frank Lampard nebo Paul Scholes jsme mohli vidět, jak si neustále kontrolují okolní prostor před sebou, vedle sebe i za sebou a díky tomu se dokázali rychle a kvalitně rozhodovat. Dalším prvkem je anticipace neboli předvídaní, ve fotbale se často zmiňuje dovednost a schopnost čtení hry jak pohybu míče, tak i soupeře či spoluhráčů. Je zde zařazena i znalost situace a rozpoznání vzorů, díky čemuž jsou následně fotbalisté schopni volit nejoptimálnější řešení, pokud jich jsou technicky schopni.

(Serpell et al., 2011) se zaměřili právě na agility dovednost, která je neprávem přehlížena a není ani zmíněna v agility testech, které jsou ve skutečnosti testem na rychlost změny směru pohybu. Při intervenci se zaměřili zejména na rozhodovací procesy, kdy otestovali rugbyové hráče v testu reaktivní agility a testu na rychlost změny směru.

Následně byli sportovci rozděleni do dvou skupin, jedna z nich prošla třítýdenním tréninkem zaměřeným na rozvoj rozhodovacích a reaktivních procesů, druhou skupinku nazvali kontrolní, ta pokračovala v klasickém tréninkovém programu bez výraznějších

změn. Po intervenci hráče přetestovali znovu a došli k zjištění, že hráči, kteří prošli speciálním tréninkovým programem pro zlepšení rozhodovacích procesů se skutečně výrazně zlepšili v této schopnosti při následujícím testování, u kontrolní skupiny nedošlo ke zlepšení reakční doby na podněty.

Můžeme vnímat tento výzkum, jakožto velice významný, jelikož prokázal nejen schopnost zlepšovat jednotlivé hráče v rozhodovacích procesech, ale rovněž dochází k významným rozdílům mezi sportovci, kteří do tréninku rozvoj rozhodovacích procesů zařazují a těmi, kteří nikoliv.

(Mijatovic et al., 2022) prokázali vyšší incidenci zranění u elitních fotbalových hráčů s horší dovedností reaktivní agility, zejména na jejich nedominantní stranu, tudíž hráči, kteří mají silnější nohu pravou a prokazují horší výsledky v reaktivní agilitě při pohybu do levé strany reagují na nastalé situace pomaleji, řeší je ve větším psychickém i svalovém stresu a míra rizika zranění se zde výrazně zvyšuje. Rozvoj reaktivních schopností je tedy důležitý nejen pro výkon v samotné agilitě, ale rovněž může sloužit jako faktor prevence vůči zraněním. Zejména během utkání, kdy dochází ke zraněním častěji než během tréninkových jednotek.

(Ekstrand et al., 2011) tvrdí, že pohyby hráčů jsou během fotbalového utkání neustále ovlivňovány spoluhráči, protihráči a míčem, kromě dalších proměnných. Ve výsledku můžeme tedy považovat kvalitnější a rychlejší rozhodování jako ochranný faktor proti nebezpečným a rizikovým situacím.

Fotbalista s lepší reakcí a reaktivní agilitou bude schopný rozpoznat potenciálně rizikové situace dříve a je tak schopný se vyhnout zbytečným soubojům nebo nežádoucím kolizím se soupeřem.

Zároveň hráči s lepší reaktivní agilitou mohou reagovat včas a zabránit tak nadbytečnému namáhání svalů vysokou intenzitou jako je sprint, náhlé brždění, neočekáváná změna směru pod ostrým úhlem a podobné pohyby, které jsou rizikové pro vznik zranění. Ve vysoké úrovni těchto dovedností kromě vynikající fyzické připravenosti, můžeme shledat důvody, proč ti nejlepší světoví hráči jako Cristiano Ronaldo, Lionel Messi či dříve Xavi Hernández nebo Zinedine Zidane nečelí častým zraněním, dokáží předvídat situace mnohem lépe než všichni ostatní.

Pro agility je velice důležitý fakt, že se musíme vyskytovat v otevřeném prostředí s prostorovou a časovou nejistotou, kdy hráči neví, kam a jakým směrem se pohnou oni, jejich spoluhráči, míč či protihráči. Právě tyto skutečnosti přináší odlišnost mezi otevřenou a uzavřenou dovedností. Uzavřenou dovedností rozumíme úkol probíhající v prostředí, které je stálé a neměnné. Jako příklad by tedy sloužily testy zaměřené na pohybovou, technicko-kondiční složku agility, jelikož součástí testu jsou předem plánované pohyby, kdy dochází ke změnám směru pohybu a změně rychlosti ve vysoké intenzitě (505 Agility test, Illinois agility test, T-test, Arrowhead agility test…). Výše uvedené studie prokázaly důležitost kognitivních procesů pro výkon v různých sportovních specializacích a zároveň samotné agilitě v otevřeném prostředí. Zároveň se prokázalo, že i kognitivní dovednosti jsou u sportovců trénovatelné a jejich rozvoj přináší nesporné výhody v oblasti sportovního výkonu, ale i prevence zranění.

4 Vliv rozcvičení na agility a CODS a rozvoj v tréninku

Dále z výzkumu vyplynulo výrazné zlepšení reaktivní agility během druhého testování, oproti prvnímu, což je přisuzováno zejména zlepšené synchronizaci motorických jednotek. Agility by měla předcházet motivace a naladění na cvičení, zvládnutá technika pohybu, měla by být zařazena na začátek hlavní fáze tréninkové jednotky a počet opakování by neměl být vyšší než šest v jedné sérii, aby nedocházelo k vyšší aktivaci LA systému. Odpočinek mezi opakováními by měl být vyšší než 1:10 a mezi sériemi 2-6 minut, aby docházelo k dostatečné resyntéze zdrojů ATP-CP. Odpočinek by měl být pasivního charakteru, můžeme zařadit volnou chůzi, aby byla zapojena pomalá svalová vlákna, což napomáhá resyntéze energetických zdrojů, doba zatížení se pohybuje v řádu několika vteřin a intenzita je maximální (Jebavý et al. 2017). Nezbytné je pro agility dobré rozcvičení, dynamický strečink je nejvhodnější zařazovat před testy, či tréninkem agility. Hráči dosahují nejlepších výsledků v testech agility, pokud do rozcvičení zařadili dynamický strečink, následuje kombinace statického a dynamického strečinku a nejméně účinný byl strečink statický (Amiri-Khorasani et al., 2010).

(Gabbett et al., 2008) neshledali rozdíly ve výsledcích testů na vertikální výskok, agility, ani lineární rychlost podle typů rozcvičení. Využili rozcvičení v otevřeném prostředí, kde docházelo k reakci na pohyb soupeře v herních podmínkách a druhým typem rozcvičení byly takzvané uzavřené činnosti, jednalo se o předem naplánované pohybové činnosti. V žádném z uvedených testů nedošlo k rozdílu podle typu rozcvičení. V praxi tedy není problém využívat ani jeden z těchto typů rozcvičení a na samotný výkon nehraje vliv, zda se jedná o rozcvičku s využitím reaktivních podnětů či nikoliv.

5 Specifický způsob rozvoje agility ve fotbale

Vhodným prostředkem pro rozvoj specifické agility ve sportovních hrách, jako je fotbal, hokej, basketbal jsou tzv. SSG, hry malých forem na menším prostoru. Například ve fotbale při hře 3v3 na malém prostoru dochází k řadě krátkých sprintů se změnou směru a změnou rychlosti, ke kterým dochází po velmi krátkém čase na reakci na určitý podnět. Hráči tedy musí neustále sledovat dění okolo sebe, všímat si prakticky neustálých změn v okolním prostředí a konat v jejich důsledku pohybovou činnost. Počet hráčů různým způsobem modifikujeme podle cíle tréninkové jednotky a zdatnosti družstva. Z těchto her malých forem mohou nejvýznamněji profitovat zejména hráči nastupující ve středu zálohy, jelikož druh zatížení, počet spoluhráčů a protivníků i velikost prostoru se poměrně podobá reálným herním podmínkám, ve kterých nastupují hráči na těchto postech.

(Aşçı, 2016) tvrdí, že SSG, které zahrnují více hráčů, jako jsou hry forem 5v5, 6v6, 7v7, 8v8 mohou být použity k rozvoji anaerobního prahu (85-90 % maximální srdeční frekvence), zatímco hry menších forem, které jsou ve fotbale nazývány malé hry 3v3 a 4v4 mohou být použity s cílem zvýšit maximální spotřebu kyslíku a rovněž se zde vyskytuje celá řada změn směru, rychlosti pohybu v reakci na různé druhy podnětů, nejčastěji vizuální, ale vyskytují se i podněty zvukové, tudíž velice vhodný způsob rozvoje specifické agility, kde hráči tedy rozvíjí své rychlostní schopnosti. Hráči zde velice často řeší soutěžní situace, jelikož na jejich řešení mají velice krátký čas na menším prostoru a často zde pracují s míčem, tedy zlepšují taktické i technické schopnosti. Výsledky této studie naznačují, že hry malých forem ve třech, čtyřech a pěti hráčích v jednom týmu by mohly být použity pro vysoce intenzivní fotbalový specifický trénink anaerobní vytrvalosti, čímž rozvíjíme i vytrvalostní schopnosti. Zařazovat hry malých forem do fotbalového tréninku je tedy velice přínosné, jelikož zde hráči výrazně rozvíjí své kondiční schopnosti a zároveň bývají tyto hry velice oblíbené díky své intenzitě, nasazení a soutěžnímu charakteru, jelikož se často vyskytují šance na vstřelení branky do sítě soupeře.

Hry malých forem jako například 3v3 poskytují trenérům možnost dosahovat vyšších % hodnot maxima srdeční frekvence v tréninkovém procesu. Při hrách větších formátů dosahují fotbalisté nižší odezvy srdeční frekvence ve srovnání s hrami malých forem.

Z tohoto důvodu je patrné, že hry 7v7 a 9v9 nejsou vhodné pro principy vysoce intenzivního tréninku. Hry velkých formátů jako je 7v7 a 9v9 mohou být použity pro aerobní trénink při nižší intenzitě tréninkového zatížení, přestože je důležité tyto hry do tréninku zařazovat, jelikož se prostorově a počtem protihráčů nejvíce blíží hernímu prostředí.

Zařazovat můžeme také cvičení založená na rychlosti rozhodování sportovců, kdy například dochází ke zrakovým, sluchovým podnětům a v reakci na tyto podněty je realizována pohybová činnost. Cvičení s využitím žebříku, kuželů, tyčí tedy nerozvíjí celkovou zdatnost v agility výkonu, ale pouze výkonnost v dílčích komponentech. Můžeme tato cvičení posunout blíže agility se spojením například ukazování různých barev kuželů a hráči musí v plném sprintu změnit směr a doběhnout ke kuželu shodné barvy, kterou ukazuje trenér.

Zároveň je důležité rozvíjet agility i individuální formou (Ivanka a Rubická, 2009), jelikož dochází k soustředěnému, vědomému učení, takzvaně implicitnímu, hráč se může soustředit na svůj pohyb a lépe si uvědomuje souvislosti, v případě agility můžeme využít například video, abychom hráčům ukázali jakým způsobem naklání tělo při změně směru pohybu. Při soutěži dochází spíše k nevědomému, explicitnímu učení, kdy se hráči zlepšují, aniž by si to uvědomovali.

Nejnovější výzkumy a teorie hovoří také o rozdílech v agility mezi útočnými a obrannými činnostmi, kdy obranné činnosti souvisí zejména s reakcí na pohyb soupeře s míčem a následnou činností odpovídající jeho úmyslům a pohybům. Při útočné činnosti se dají častěji naplánovat předem změny směru pohybu než při činnosti obranné, jelikož útočící hráč si může vybrat z několika řešení a pokusí se na základě rozpoznání situace a své technické zdatnosti tuto situaci vyřešit, obránci většinou reagují na pohyb soupeře s míčem. Útočné i obranné činnosti v agility však v sobě nachází jisté podobnosti, a to zejména při rozdělení na kognitivní a technicko-kondiční složku. V posledních letech se ve fotbale stále více zdůrazňuje důležitost presingu ihned po ztrátě míče. Presingem rozumíme napadání soupeře za účelem získat míč. Právě pro presing je rovněž důležitá vysoká úroveň zdatnosti v Agility, jelikož musí ihned dojít k reakci na ztrátu míče od všech jedenácti hráčů na hřišti a co nejrychlejšímu přepnutí (zaujmutí takového postavení, které nám může nejlépe dopomoct k zisku míče, nebo zamezení či zpomalení nebezpečného útoku soupeře). Odborníci z řad trenérů, analytiků či technických reportérů

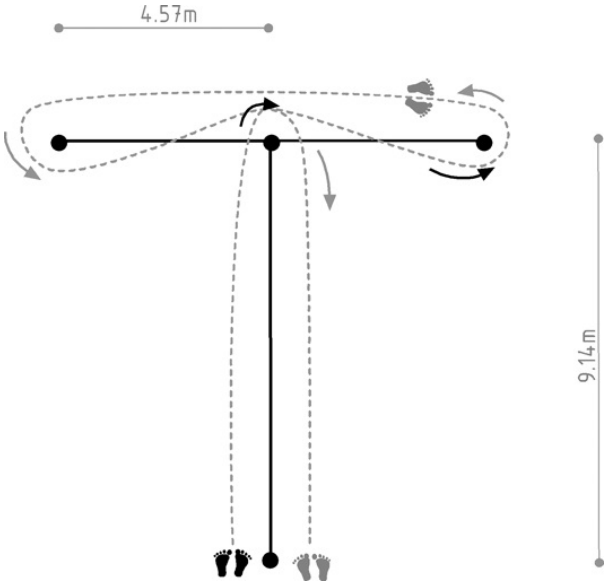
se shodují v důležitosti rychlého presingu ihned pro ztrátě míče pro fotbalové týmy, podle nich mají právě ti nejlepší hráči a týmy tuto činnost zvládnutou na velice vysoké úrovni. Nejlepším ukazatelem této schopnosti je průměrný počet přihrávek soupeře během defenzivní činnosti našeho týmu, jinak řečeno, kolik přihrávek povolíme soupeři, než se nám znovu podaří míč získat, na vysokých pozicích se v posledních letech dle technických reportů UEFA umísťují pravidelně týmy, které patří mezi ty nejlepší v dané soutěži, ať už se jedná o ligu mistrů, evropskou ligu nebo mistrovství Evropy.

6 Testovaní agility u fotbalových hráčů

6.1 Testy na rychlost změny směru pohybu

6.1.1 T-test

První z testů na rychlost změny směru pohybu je velice lehký na přípravu. Stačí nám k němu prakticky jen 4 kužely a stopky. První kužel bude vzdálen od druhého na vzdálenost 10 yardů, kde sportovec poběží sprintem v přímém směru po zaznění signálu. U druhého kužele mění svůj směr pohybu do strany a bočním pohybem, může být varianta slide, případně side-step se přesouvá na vzdálenost 5 yardů ke třetímu kuželu a odtud se opět bočním pohybem přesouvá ke čtvrtému kuželu na vzdálenost 10 yardů, po cestě míjí druhý kužel. Od čtvrtého kuželu se opět bokem přesouvá ke kuželu číslo 2, což se opět rovná vzdálenosti 5 yardů a na závěr se pohybuje vzad do kuželu číslo 1 na vzdálenost 10 yardů, zde se časomíra zastavuje.



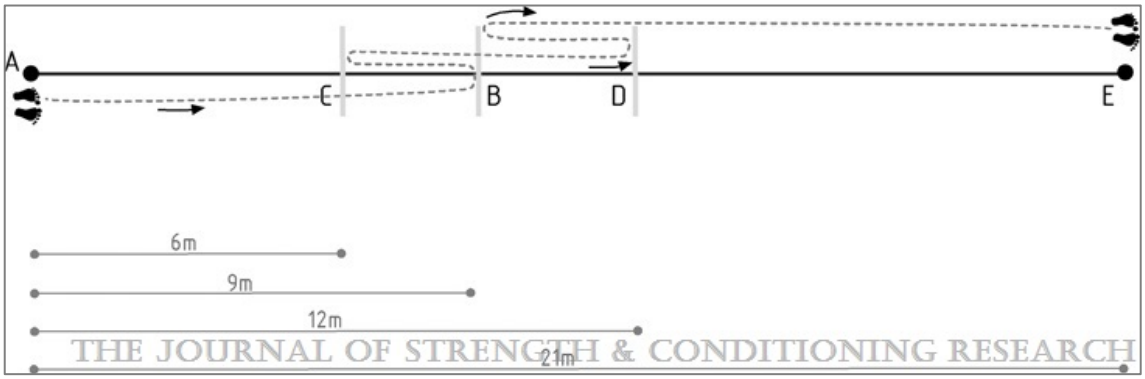
Obrázek 2- T-test (Sporis et al., 2010)

(Sporis et al., 2010) zmiňují T-test jakožto nejvhodnější test na rychlost změny směru pohybu pro fotbalové obránce, jelikož jak bylo zmíněno výše, obránci během utkání provádí nejvíce pohybů v laterálním neboli bočním směru a rovněž v pohybu vzad, T-test kombinuje obě tyto dovednosti a rovněž běh přímým směrem.

6.1.2 S180

Dalším testem na rychlost změny směru pohybu je test S180, kde dochází k lineárním sprintům v přímém směru a změnám směru o 180 stupňů. U testu S180° hráč běží čelem sprintem na vzdálenost 9 metrů k čáře vyznačené písmenem B, zde se otáčí a vrací se 3

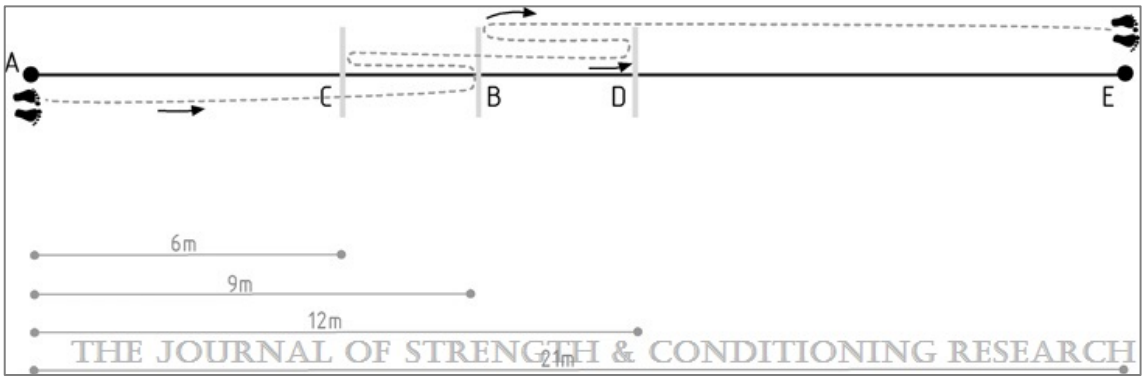
metry sprintem zpět po obratu k čáře s písmenem C, následuje šestimetrový sprint k další čáře s písmenem D, kde se obratem vrací ve třímetrovém sprintu zpět k písmenu B a následně se opět obrací a sprintuje na vzdálenost 9 metrů do cíle. U testu SBF hráč absolvuje stejnou trať, jediným rozdílem je, že nedochází k obratu a sprintu čelem, ale hráč se vždy na vzdálenost 3 metry vrací sprintem vzad.



Obrázek 3- S180 ((Sporis et al., 2010)

6.1.3 SBF

Test SBF neboli Sprint backwards forwards je velice podobný testu S180. Jediným rozdílem je, jak již napovídá název testu činnost, kterou provádí hráči při změnách směru. Neotáčí se o 180 stupňů a nepokračují přímým sprintem, třímetrové vzdálenosti mezi čárami B a C a D a B absolvují v pohybu směrem vzad.

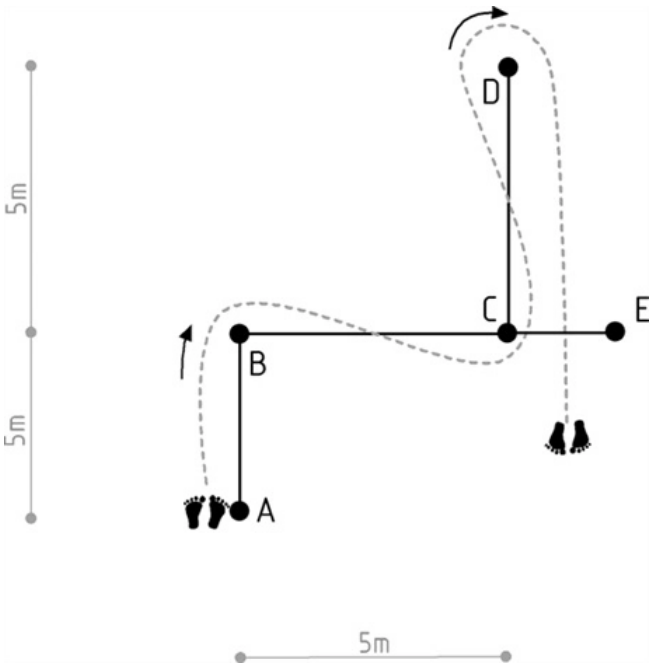


Obrázek 4- SBF (Sporis et al., 2010)

6.1.4 S 4x5

Dalším testem s vysokou hodnotou korelace pro individuální výkon ve fotbale je test na rychlost změny směru pohybu S4x5, kde, jak je patrno z názvu, hráč provede čtyři

pětimetrové sprinty. Všechny čtyři se nachází po různé změně směru pohybu s tím, že poslední pětimetrový sprint provede po otočce o 180 stupňů, předešlým sprintům předchází změny směru o 90 stupňů.

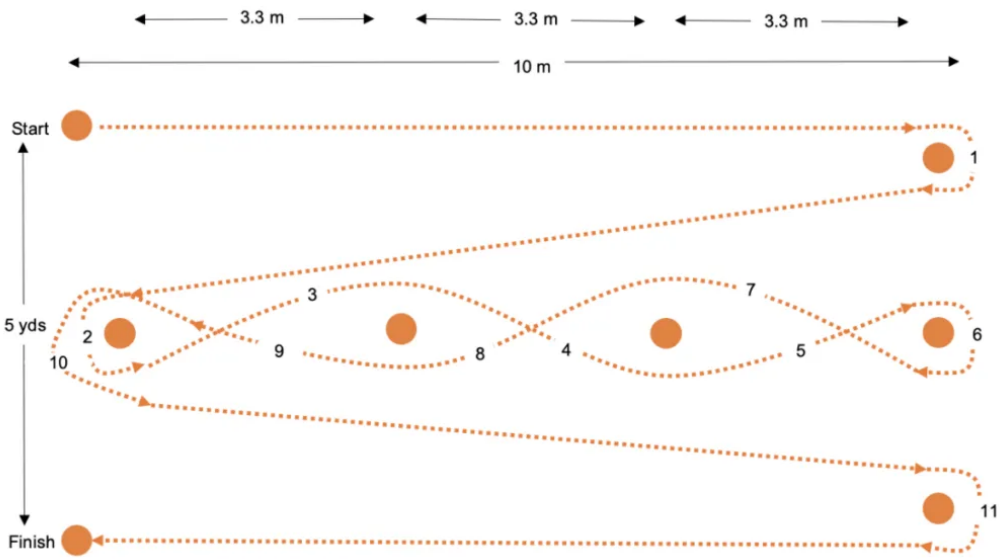


Obrázek 5- S 4x5 (Sporis et al., 2010)

6.1.5 Illinois Agility Test

Dalším testem je test, který je součástí testové baterie SPARQ, která je využívána v řadě sportovních specializací. Tento test se od ostatních odlišuje zejména svojí délkou, kdy celková překonaná vzdálenost během testu je až 60 metrů a sportovci zde vykonají hned 11 změn směru při jeho provedení (Shaw, 2022). Tento test je poměrně složitý na popis, lépe nám poslouží níže přiložený obrázek, kde je jasně patrná trať i změny směru pohybu sportovců.

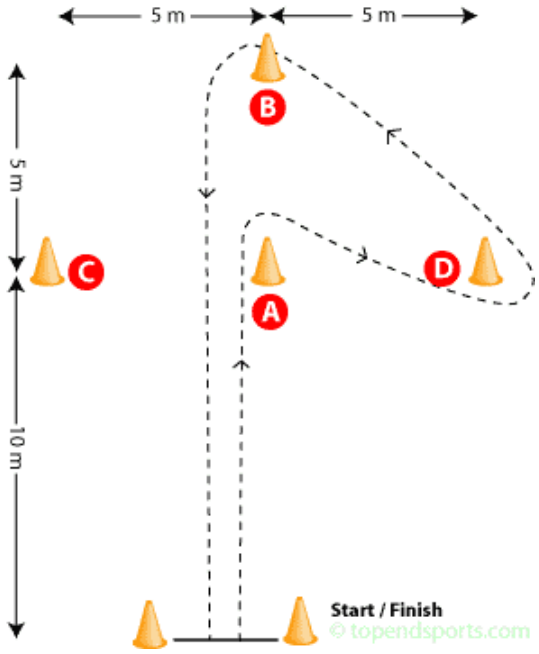
Nachází se zde celkem 4 změny směru pohybu o 180 stupňů a dalších 7 změn směru pohybu v nižších úhlech. Test sportovcům zabere mezi 13-19 sekundami, tudíž je na místě otázka, zda pro některé jedince není pro měření rychlostních schopností a rychlosti změny směru pohybu, příliš dlouhý.



Obrázek 6- IAT (Shaw, 2022)

6.1.6 Arrowhead Agility test

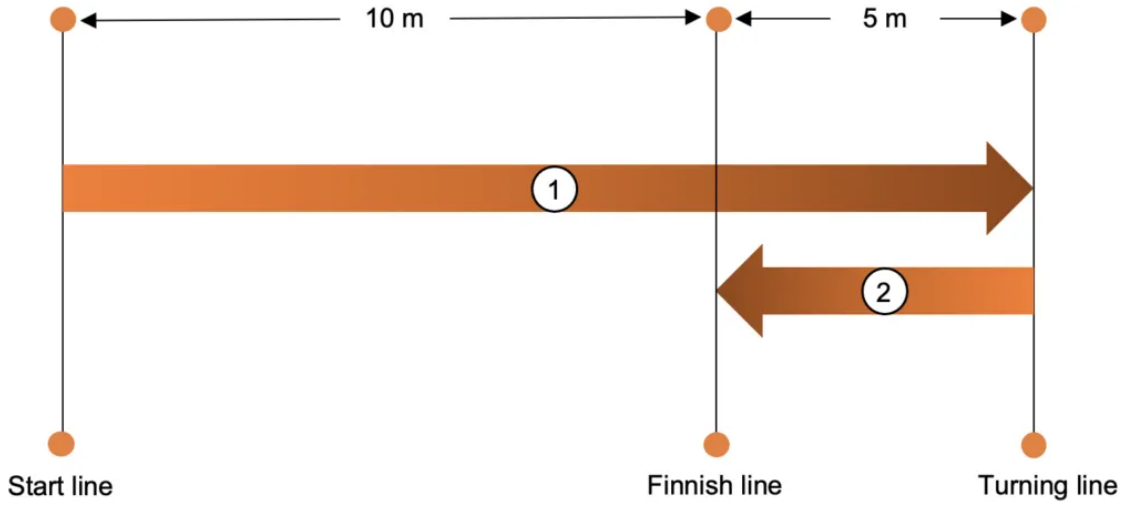
Kužely jsou rozestaveny v šípovitém tvaru, hráč začíná od prvního kuželu přímým sprintem na vzdálenost deseti metrů ke druhému kuželu, zde mění směr a obíhá kužel D anebo C, podle záměru testování. Dále obíhá poslední kužel a obratem se vrací zpět do cíle na vzdálenost 15 metrů. Výhodou testu je možnost porovnat rozdíly při změně směru pohybu na dominantní a nedominantní stranu dolní končetiny hráčů.



Obrázek 7- Arrowhead Agility Test (Wood, 2008b)

6.1.7 505 Agility Test

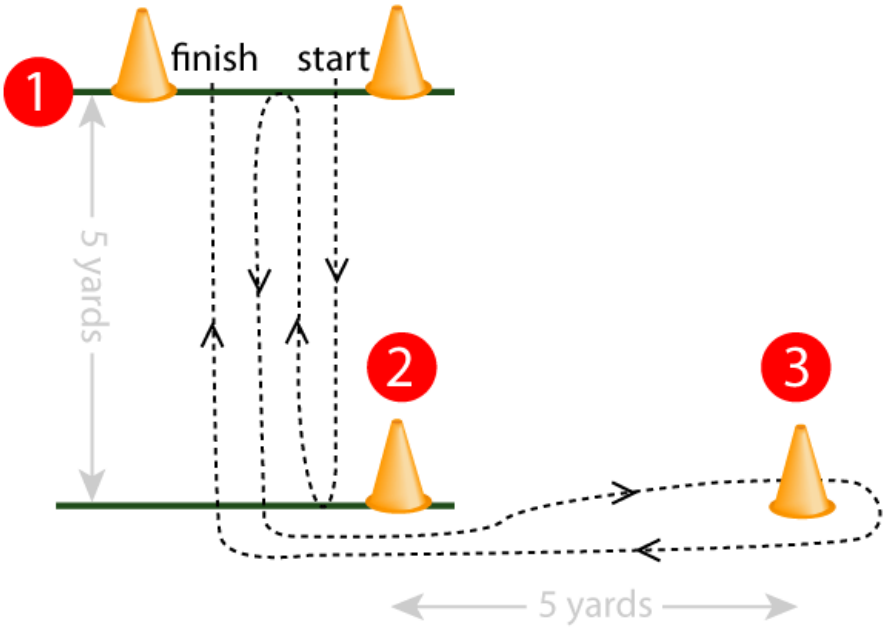
U dalšího testu rychlosti změny směru pohybu dochází k 15metrovému sprintu od čáry A k čáře B, zde se sportovec otáčí o 180 stupňů a opět musí akcelerovat na vzdálenost 5 metrů k čáře C. Opět se jedná o poměrně jednoduše proveditelný test, který je tak často zařazován do testování sportovců všech úrovní a věkových kategorií.



Obrázek 8- 505 Agility Test (Haff et al., 2015)

6.1.8 L-test

Pro rozmístění testu využijeme 3 kužele, které rozestavíme do tvaru písmene L, každý kužel by měl mít od následujícího rozestup 5 yardů. Hráč se postaví na začátek a po zaznění signálu vybíhá ke kuželu 2, kde se dotýká čáry buďto horní nebo dolní končetinou podle potřeby specializace, na které je testování určeno. Následně se po obratu o 180 stupňů vrací zpět a dotýká se čáry u kuželu číslo 1. Odtud vybíhá znovu na stejnou trasu a u kuželu číslo 2 provede změnu směru pohybu o 90 stupňů a přímým směrem běží 5 yardů ke kuželu číslo 3. Obíhá kužel číslo 3 a okolo kuželu číslo 1 se vrací zpět na začátek, kde je test ukončen.



Obrázek 9- L-test (Wood, 2008a)

6.1.9 Pro-Agility test

Další z testů, který je zaměřen na testování rychlosti změny směru pohybu, ale obsahuje ve svém názvu Agility test je v posledních letech velice populární ve fotbale, americkém fotbale a hokeji. Sportovci začínají u čáry číslo 1, jejich úkolem je se co nejrychleji dostat pohybem vpřed k čáře číslo 2, která je od nich vzdálená 5 metrů. Následně dochází ke změně směru pohybu o 180 stupňů a přímému sprintu k čáře číslo 3, ta se nachází 10 metrů od čáry číslo 2. Zde opět provádí obrat o 180 stupňů a sprintují 5 metrů vpřed do cíle.

Figure 1. Test configuration for the Pro-Agility Test.

Obrázek 10- Pro-Agility Test (Walker, 2016b)

Tyto testy jsou zaměřeny především na realizační složku výkonu v agility, zabýváme se tedy technicko-kondičními faktory, mezi které řadíme například silové schopnosti, rychlostní schopnosti, antropometrické faktory či technické parametry výkonu jako náklon těla nebo snížení těžiště. Chybí zde kognitivní a reakční procesy, které jsou nezbytnou a velice důležitou součástí výkonu v agility zejména ve sportovních hrách s prostorovou a časovou nejistotou, kam můžeme fotbal zařadit. Pro fotbalové hráče bude tedy přínosnější měřit agilitu pomocí reaktivních testů agility, ke kterým se blíže dostaneme později.

(Kaplan et al., 2009) prokázali důležitost agility pro fotbal, kdy profesionální fotbaloví hráči dosahovali vyšší výkonnosti v testech agility než hráči amatérští, zároveň došli k názoru, že výsledky nejsou vzhledem k hráčským pozicím na hřišti významné. Opačného názoru byla studie chorvatských fotbalových odborníků z univerzity v Záhřebu (Sporis et al., 2010), která prokázala různé hodnoty korelace testů agility pro různé pozice hráčů na hřišti. Z výsledků vyplynulo, že nejvhodnějším měřítkem agility pro obránce je T-test, nejvíce změn směru v reakci na určité podněty vykonávají záložníci, zejména ti nastupující ve středu hřiště, tudíž nejlepším testem se pro ně zdají testy SBF a S180 a testem s nejvyšší hodnotou korelace mezi výkonem ve

fotbalovém utkání a agility pro útočníky je S4x5 test, přestože například (Reilly, 2003) dříve zmiňoval Ilinois Agility test jakožto nejvhodnější pro měření agility výkonu u fotbalových hráčů bez rozdílu pro odlišné pozice na hřišti.

(Young et al., 2021) hovoří o potřebných změnách pro řadu dosavadních testů, které jsou podle většiny hodnoceny jako agility testy, ale ve skutečnosti se jedná o testy rychlosti změny směru pohybu, zároveň zmiňují potřebu modifikovat agility testy pro potřeby různých sportovních specializací, aby docházelo k co nejvyšší korelaci mezi testem agility a skutečným herním výkonem v daných činnostech a sportech.

(Negra et al., 2017) hovoří o testech IAT a 505 jako o testech s vysokou reliabilitou pro fotbalové hráče v kategorii dospělých, pro dětské kategorie by test Ilinois Agility mohl být příliš dlouhý a hlavním zdrojem energie by v tomto případě nemusel být pouze kreatinfosfát, nedocházelo by tedy primárně k rychlostnímu zatížení, ale spíše k anaerobnímu způsobu štěpení cukrů.

(Stewart et al., 2014) hodnotili pět testů na rychlost změny směru pohybu, jednalo se o IAT, L-běh, Pro-Agility, T-Test a 505 agility test. Všechny tyto testy mají vysokou hodnotu korelace pro testování rychlosti změny směru pohybu u sportovců, přestože některé z nich mají dokonce ve svém jméně slovíčko agility, opět tedy dochází k rozcházení se v přesné definici změny směru pohybu a agility. Přestože všechny tyto testy se zdají být velice spolehlivé pro sportovce v různých sportovních specializacích, zejména u elitních hráčů je potřeba přesnější definice a zaměření se na specifické testy rychlosti změny směru pohybu a agility, abychom testovali přesně pohyby a reakce, které se vyskytují v daných sportech.

(Walker, 2021) zmiňuje určité nejasnosti při měření agility s použitím vizuálních stimulů a jejich podobností pro specifické herní činnosti, ke kterým dochází zejména během sportovních her v prostředí s prostorovou a časovou nejistotou, například změna směru pohybu soupeře.

I přes nepřítomnost podnětu jsou pro rozvoj agility nezbytné testy na rychlost změny směru pohybu, tudíž jeden z těchto testů zařadíme i do bakalářské práce pro srovnání výsledků s prvotním, reaktivním agility testem. Cílem práce bude zjistit, zda hráči, kteří dosáhnou nejlepších výsledků v agility testu s reakcí na podnět i v agility testu v neměnném prostředí, či nikoliv. Testy na rychlost změny směru pohybu s nejvyšší reliabilitou a validitou pro fotbalové hráče jsou testy SBF a S180 (Sporis et al., 2010).

Doporučuje se tedy pro elitní hráče používat specifické testy s ohledem na jejich individuální herní výkon v utkání, které jsme si definovali výše a rovněž tyto specifické testy kombinovat se všeobecnými testy, které mají vysokou hodnotu korelace pro všechny invazivní sporty, kde dochází k častým změnám směru.

6.2 Reaktivní testy agility

6.2.1 FiTRO Agility Check

Pro provedení testu je zapotřebí speciálních zařízení, konkrétně se jedná o software a specifické vybavení, jimž jsou čtvercové desky o rozměru 35 centimetrů na jedné straně, mezi nimiž se proband nachází. Mety jsou ve většině případů rozestavěny ve vzdálenosti 2 metry od sebe, ale nastavení je čistě na vykonavateli, pokud není limitován zařízením a prostorem. Každá z met funguje jako časový spínač. Při testování se před sportovci zobrazují podněty na určeném softwaru, ideálně pomocí notebooku. Ve většině případů dochází k rozsvěcení koleček červené barvy na pozadí bílé. Jakmile hráči registrují vizuální podnět, musí se co nejrychleji dostat k metě v uvedeném směru a následně ji zašlápnout v případě testování fotbalových hráčů. Pokud testujeme například hráče amerického fotbalu, doporučuje se dotýkat se met horními končetinami, stejně tak u tenistů či házenkářů. V případě fotbalových hráčů, což je vhodné pro prostředí sportovních her a fotbalu, jelikož nejčastějším způsobem podnětu jsou i během utkání podněty vizuální, v případě basketbalových hráčů se může met dotýkat horní končetinou, ale podmínky a provedení je opět na potřebách, které má testování splňovat. Po posledním kontaktu mety má sportovec zhruba 500 – 3000 ms před následujícím vizuálním podnětem objevujícím se na obrazovce. Hráči podstupují testování a následně takzvaný retest, tudíž jsou testováni ve dvou sériích. Stimuly mohou být generovány do všech 4 směrů v libovolném pořadí, celkem v jedné sérii čelí 60 náhodně generovaným stimulům. Následně software vyhodnotí testy a výsledkem je 8 nejrychlejších reakčních časů každého hráče v průběhu dvou sérií dopředu, dozadu, doprava i doleva.

(Zemková a Hamar, 2014) hovoří o přizpůsobení a specifikaci komplexních testů agility pro potřeby různých sportovních specializací, aby docházelo k co nejpřesnějšímu měření a výsledky byly nejpřesnější pro IHV v dané sportovní disciplíně. Například tenisoví hráči by měli testovat FiTRO Agility Check pouze se dvěma deskami, jedna na beckhandové a druhá na forenhandové straně, basketbaloví hráči by měli být desky položené dále od sebe, protože v případě, že by desky byly příliš blízko, výhodu by

získávali hráči s delšími končetinami, kteří by se k deskám natáhli rychleji. Fotbaloví hráči by se desek měli dotýkat dolními končetinami, zatímco basketbalisté horními.

FiTRO Agility Check se velice blíží hernímu prostředí v prostorové a časové nejistotě, kde stejně jako v zápase musí hráči reagovat na určitý podnět, vyhodnotit ho a být schopni co nejrychleji realizovat potřebnou činnost. Zahrnuje v sobě jak technicko-kondiční, tak i kognitivní složky agility výkonu. Výhodou testu je možnost rozestavení met v libovolné vzdálenosti (Zemková a Hamar, 2009).

6.2.2 Reaktivní Agility test

Pravděpodobně prvním testem reaktivní agility, který vnímal rozdíly mezi odlišnými sportovními specializacemi a pokusil se o využití sportovně-specifických podnětů byl test vědců z Canberry v Austrálii. Využívali předem nahraná videa z nohejbalových utkání, kdy hráčům pouštěli kop jejich protivníka. Sportovec vyrazí na trať, kde se nejdříve pohyboval bočním směrem neboli side-stepem, dovedností pro agility velice důležitou, jak již bylo popsáno výše, následně přešel do přímého sprintu a na obrazce mu bylo puštěno video na obrazovce o životní velikosti. Zjistili, že přední nohejbalisté zde dosahovali lepších výsledků než průměrní díky lepší anticipaci, rozhodovali se rychleji a jejich celkový čas byl tedy následně nižší.

6.2.3 Cybex Reactor Agility Test

Jedná se o test reaktivní agility, který je volně dostupný, což je podstatný rozdíl oproti předchozím testů a rovněž skutečně měří reaktivní agility výkon, jelikož probandi nemohou vědět ani kdy, ani kde se rozsvítí žárovka, které se následně musí co nejrychleji dotknout. Nedostatkem tohoto testu je však všeobecné provedení, které neobsahuje sportovně-specifické stimuly pro různé sportovní specializace, které využili vědci při testování nohejbalových hráčů při reaktivním agility testu.

Jedná se však o test, který lépe měří výkon v agility než některé testy, které mají agility v názvu, ale jedná se o test rychlosti změny směru pohybu jako například Illinois Agility test nebo 505 Agility Test.

Rovněž se doporučuje při testování komplexní agility s využitím stimulů zařazovat tvary a barvy jakožto podněty, které jsou blízké reálným herním podmínkám. Zároveň doporučují testy specifikovat pro elitní hráče pro různé herní pozice na hřiště, pro brankáře, obránce, záložníky a útočníky.

Důležité je také rozlišovat úroveň zdatnosti skupiny, velice vyspělí hráči jsou schopní vnímat více podnětů najednou, případně v kratších časových rozestupech.

(Zemková a Hamar, 2014) sportovce dokonce rozdělili do skupin podle úrovně výkonnosti v agility, podle jejich analýzy dosahují nejlepších výkonů v agility zástupci pálkovacích her jako je stolní tenis, tenis nebo badminton. Druhou nejlepší skupinou jsou zástupci bojových sportů, kteří pravidelně během zápasů reagují na vizuální podněty, dále jsou to hráči míčových sportů a sportovních her, kam můžeme zařadit právě fotbal a nakonec bojovníci, kteří reagují na taktilní podněty.

Přestože agility tedy tvoří velice podstatnou a v dnešní době až skoro rozhodující část individuální herního výkonu ve fotbale, fotbaloví hráči a účastníci sportovních her mají stále co zlepšovat a je zde prostor pro výrazné zlepšení podvědomí a kvality rozvoje agility a dílčích komponent výkonu.

7 Závěr

Ve své práci jsem se zaměřoval zejména na problematiku agility ve fotbale, její důležitost převážně pro individuální herní výkon, ale také jakým způsobem se promítá do skupinového a týmového herního výkonu. Zmíněny jsou také komponenty a determinanty individuálního herního výkonu ve fotbale, jakým způsobem tyto komponenty rozvíjet a jak a kdy do tréninkového procesu zařazovat cílený rozvoj agility a jejich dílčích složek. Dále jsme agility rozdělili a definovali jsme si rozdíly mezi komplexní agility, pro kterou je potřeba prostorová a časová nejistota, kde nacházíme dvě složky agility, kognitivní a realizační. Většina testů, která by podle odborníků měla měřit agilitu jsou ve skutečnosti testy na rychlost změny směru pohybu.

Pokusil jsem se tedy objasnit hlavní rozdíly mezi agilitou a rychlostí změny směru, byla zmíněna celá řada testů pro skutečně komplexní agility dovednost, která jak jsme si několikrát dokázali je jednou z nejdůležitějších složek herního výkonu ve fotbale, a to zejména na té nejvyšší úrovni. Testy zaměřené na rychlost změny směru pohybu mají rovněž své místo, ale nemůžeme je nazývat agility testy, jelikož zde chybí reaktivní podnět, kdy pohyby jsou předem plánované a testy jsou tedy zaměřeny pouze na realizační složku, kde převládají technicko-kondiční faktory.

Pohled na agility se během let neustále měnil, a přestože oprávněně získává stále výraznější jméno na poli zejména sportovních her, stále je zde potřeba dalšího výzkumu a přizpůsobení testů a komponentů pro agility výkon pro různé sportovní specializace. Agility výkon ve fotbale bude velice odlišný výkonu v pálkovacích hrách nebo basketbalu, volejbalu či dokonce atletice.

V každém ze sportů se vyskytuje kus agility, jen u některých je důležitost o poznání vyšší, například pro sportovce, kteří nastupují na poli sportovních her, je agility naprosto nezbytným předpokladem pro dosáhnutí vrcholného úrovně, jelikož v sobě spojuje kvalitu rozhodovacích a realizačních procesů ve velmi krátkém čase ve velice rychle se měnícím prostředí ve vysokých intenzitách. Právě tyto činnosti jsou rovněž prováděny pod vysokém časoprostorovým a psychickým tlakem a jak bylo prokázáno v bakalářské práci, jsou rozhodující pro výsledek utkání a pro úspěšnost týmů a samotných hráčů.

Ve fotbale byl prokázán velice výrazný a stále se zvyšující význam agility hned na několika příkladech. Utkání jsou odehrávána ve stále větší rychlosti a tempu a hra se neustále zrychluje. Posunula se datová analytika, videozáznamy, dokonce i systémy na

zlepšování kvality trávníků a míčů. Celková uražená vzdálenost během jednoho utkání se v posledních letech příliš nemění, zůstává poměrně konstantní mezi 10 až 12 kilometry u jednoho hráče. Avšak nároky na vysoce kvalitní výkon zejména v rychlosti se neustále zvyšuje, celková vzdálenost sice zůstává na podobné úrovni, ale celkový počet sprintů a vzdálenost překonaná ve sprintu neustále stoupá a zároveň je také rozdílem mezi elitními, průměrnými a amatérskými hráči. Poloprofesionálové zvládnou překonat celkovou vzdálenost na podobné úrovni jako naprosto špičkoví hráči, avšak jejich množství a kvalita řešení situací ve vysokých rychlostech a intenzivních sprintech a činnostech je oproti elitě až o polovinu nižší.

Tato zjištění by měla výrazně napomáhat fotbalovým trenérům všech kategorií jakým způsobem a na co by měli převážně zaměřovat svou sportovní přípravu pro fotbalisty, aby vychovávali konkurenceschopné hráče pro moderní fotbalové prostředí. To přímo baží po rychlostně a silově vybavených jedincích, kteří jsou schopni i v posledních minutách utkání předvádět sprinty ve velmi vysoké či dokonce maximální intenzitě, tito hráči jsou v dnešní době velice cenění. Jak v české nejvyšší soutěži, tak na celosvětové úrovni.

Při tréninkovém procesu je rovněž nutné brát v potaz důležité faktory, které ovlivňují individuální herní výkon, tím nejdůležitějším jsou herní pozice hráčů, výzkumy a dostupné údaje výrazně přispěly k individualizaci pro potřeby různých herních pozic v rozestavení hráčů při fotbalovém utkání. Dále zde ovlivňují IHV také kvalita týmu a soupeře, zda se utkání hraje na domácím či venkovním hřišti a taktika. Co se týče fyzických parametrů, velice se k sobě blíží výkony krajních obránců a krajních záložníků, pokud bychom se zaměřili na rychlostní schopnosti a agility, tak tito hráči překonají nejdelší vzdálenosti ve vysokých intenzitách, provádějí delší sprinty a dosahují vyšších rychlostí. Hráči ve středu pole, zejména střední záložníci naběhají celkově delší vzdálenosti, jejich sprinty jsou většinou kratší a v reakci na určitý podnět, který se velice rychle mění, častěji mění směr a jejich rozhodovací procesy musí být mnohem rychlejší než u hráčů na kraji hřiště. Pro střední záložníky je tedy nejdůležitější cílený rozvoj agility na komplexní úrovni se zařazením reakčních podnětů. Pro hráče na kraji hřiště ve významnější míře zařazujeme sprinty v lineárním směru na delší vzdálenosti v maximální rychlosti.

Rozvoj reaktivní agility má však místo pro hráče nastupující na všech pozicích ve vrcholovém fotbale, ale i na všech úrovních, zejména na úrovni mládežnické, jelikož zde je dostatečný prostor pro rozvoj dílčích komponent i celkového výkonu v agility v souvislosti se senzitivními obdobími v období vývoje jedinců.

Samotná agility, její výzkum a vývoj by se měl zaměřit především na definování rozdílů mezi jednotlivými specializacemi a přizpůsobení testování těmto rozdílům, jelikož v posledních letech k tomuto stále více a více odborná veřejnost směřuje, ale stále není v tomto ohledu dosaženo dost.

V tomto bych se rád podílel na rozvoji agility ve své diplomové práci, kde bych se zaměřil na praktické testování agility a rozdílnosti v reliabilitě testů pro jednotlivé herní pozice na hřišti a zároveň bychom se rádi více zabývali technickými faktory, které ovlivňují výkon v agility, protože v této části je výrazný prostor pro nové poznatky.

Seznam použité literatury

AMIRI-KHORASANI, Mohammadtaghi, Mansour SAHEBOZAMANI, Kourosh G TABRIZI a Ashril B YUSOF, 2010. Acute Effect of Different Stretching Methods on Illinois Agility Test in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **24**(10), 2698–2704. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181bf049c

ANDREWS, James R., William D. MCLEOD, Terry WARD a Kenny HOWARD, 1977. The cutting mechanism. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. **5**(3), 111–121. ISSN 0363-5465, 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/036354657700500303

ANDRZEJEWSKI, Marcin, Jan CHMURA, Beata PLUTA, Ryszard STRZELCZYK a Andrzej KASPRZAK, 2013. Analysis of Sprinting Activities of Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **27**(8), 2134–2140. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e318279423e

AŞÇI, Alper, 2016. Heart Rate Responses during Small Sided Games and Official Match-Play in Soccer. *Sports* [online]. **4**(2), 31. ISSN 2075-4663. Dostupné z: doi:10.3390/sports4020031

BAENA-RAYA, Andrés, Alberto SORIANO-MALDONADO, Filipe CONCEIÇÃO, Pedro JIMÉNEZ-REYES a Manuel A. RODRÍGUEZ-PÉREZ, 2021. Association of the vertical and horizontal force-velocity profile and acceleration with change of direction ability in various sports. *European Journal of Sport Science* [online]. **21**(12), 1659–1667. ISSN 1746-1391, 1536-7290. Dostupné z: doi:10.1080/17461391.2020.1856934

BANGSBO, Jens, Magni MOHR a Peter KRUSTRUP, 2006. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences* [online]. **24**(7), 665–674. ISSN 0264-0414, 1466-447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640410500482529

BARNES, C., D. ARCHER, B. HOGG, M. BUSH a P. BRADLEY, 2014. The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine* [online]. **35**(13), 1095–1100. ISSN 0172-4622, 1439-3964. Dostupné z: doi:10.1055/s-0034-1375695

BEHM, David G., Eric J. DRINKWATER, Jeffrey M. WILLARDSON a Patrick M. COWLEY, 2010. Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* [online]. **35**(1), 109–112. ISSN 1715-5312, 1715-5320. Dostupné z: doi:10.1139/H09-128

BLOOMFIELD, Jonathan, Remco POLMAN a Peter O'DONOGHUE, 2007. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science & Medicine*. **6**(1), 63–70. ISSN 1303-2968.

BROWNLEE, Tom, 2022. *Hamstring Injuries: Causes, Preventions and all you need to know*. 15. červen 2022. B.m.: Science for sport.

BUCHHEIT, Martin, Ben M. SIMPSON, Karim HADER a Mathieu LACOME, 2021. Occurrences of near-to-maximal speed-running bouts in elite soccer: insights for training prescription and injury mitigation. *Science and Medicine in Football* [online]. **5**(2), 105–110. ISSN 2473-3938, 2473-4446. Dostupné z: doi:10.1080/24733938.2020.1802058

CARO, Eduardo, Miguel Ángel CAMPOS-VÁZQUEZ, Manuel LAPUENTE-SAGARRA a Toni CAPARRÓS, 2022. Analysis of professional soccer players in competitive match play based on submaximum intensity periods. *PeerJ* [online]. **10**, e13309. ISSN 2167-8359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.13309

DE LACEY, James, 2020. *https://www.scienceforsport.com/do-soccer-players-sprint-enough/*. 28. říjen 2020. B.m.: Science for sport.

DOBIÁŠ, Jakub a Filip NOVÁK, 2019. FOTBAL DATA: Fyzická náročnost aneb Síla i prokletí české ligy. *FOTBAL DATA, Full report scouting*.

DOS'SANTOS, Thomas, Alistair MCBURNIE, Christopher THOMAS, Paul COMFORT a Paul A. JONES, 2019. Biomechanical Comparison of Cutting Techniques: A Review and Practical Applications. *Strength & Conditioning Journal* [online]. **41**(4), 40–54. ISSN 1524-1602. Dostupné z: doi:10.1519/SSC.0000000000000461

EDWARDS, Suzi, Aaron P. AUSTIN a Stephen P. BIRD, 2017. The Role of the Trunk Control in Athletic Performance of a Reactive Change-of-Direction Task. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **31**(1), 126–139. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000001488

EKSTRAND, Jan, Martin HÄGGLUND a Markus WALDÉN, 2011. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine* [online]. **39**(6), 1226–1232. ISSN 0363-5465, 1552-3365. Dostupné z: doi:10.1177/0363546510395879

FERGUSON, Alex, 2013. *Můj příběh*. 1. Praha: Mladá fronta.

FERGUSON, Alex, Michael MORITZ a Petr NOSÁLEK, 2016. *Leader*. 1. Brno: Jota. ISBN 978-80-7565-003-0.

FRANÇA, Cíntia, Élvio GOUVEIA, Romualdo CALDEIRA, Adilson MARQUES, João MARTINS, Helder LOPES, Ricardo HENRIQUES a Andreas IHLE, 2022. Speed and Agility Predictors among Adolescent Male Football Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **19**(5), 2856. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19052856

GABBETT, Tim J, Jeremy M SHEPPARD, Kellie R PRITCHARD-PESCHEK, Michael D LEVERITT a Murry J ALDRED, 2008. Influence of Closed Skill and Open Skill Warm-ups on the Performance of Speed, Change of Direction Speed, Vertical Jump, and Reactive Agility in Team Sport Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **22**(5), 1413–1415. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181739ecd

GRASGRUBER, Pavel a Jan CACEK, 2008. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1873-3.

HAFF, Greg, Travis TRIPLETT a NSCA, 2015. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. B.m.: Human Kinetics Australia P/L.

HAVENS, Kathryn L. a Susan M. SIGWARD, 2015. Joint and segmental mechanics differ between cutting maneuvers in skilled athletes. *Gait & Posture* [online]. **41**(1), 33–38. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2014.08.005

CHAOUACHI, Anis, Vincenzo MANZI, Anis CHAALALI, Del P. WONG, Karim CHAMARI a Carlo CASTAGNA, 2012. Determinants Analysis of Change-of-Direction Ability in Elite Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **26**(10), 2667–2676. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e318242f97a

CHELLADURAI, P., 1976. *Manifestations of agility.* B.m.: Canadian Association of Health, Physical Eduaction and Recreation.

IVANKA, M. a J. RUBICKÁ, 2009. *Rozvoj agility v atletickej príprave v basketbale. In Atletika 2009 : [recenzovaný vedecký zborník]*. Bánská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-889-8.

JEBAVÝ, Radim, Vladimír HOJKA a Aleš KAPLAN, 2014. *Rozcvičení ve sportu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4525-1.

JEBAVÝ, Radim, Vladimír HOJKA a Aleš KAPLAN, 2017. *Kondiční trénink ve sportovních hrách na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. ISBN 978-80-247-4072-0.

KABACINSKI, Jaroslaw, Piotr M. SZOZDA, Krzysztof MACKALA, Michal MURAWA, Agata RZEPNICKA, Piotr SZEWCZYK a Lechoslaw B. DWORAK, 2022. Relationship between Isokinetic Knee Strength and Speed, Agility, and Explosive Power in Elite Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **19**(2), 671. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph19020671

KAPLAN, Turgut, Nurtekin ERKMEN a Halil TASKIN, 2009. The Evaluation of the Running Speed and Agility Performance in Professional and Amateur Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **23**(3), 774–778. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181a079ae

KODRAS, Dominik, 2017. *https://www.staca.cz/nedostatecnost-ve-sportovni-priprave-fotbal/?fbclid=IwAR0OtbEXvytJspvCwKop9gdc5GvH6BdXecP8ecgOq8b95ow8rv0_b1FfHzQ*. 5. listopad 2017. B.m.: Staca.

LITTLE, Thomas a Alun G. WILLIAMS, 2005. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **19**(1), 76. ISSN 1064-8011, 1533-4287. Dostupné z: doi:10.1519/14253.1

MAGRINI, Mitchel A., Ryan J. COLQUHOUN, John H. SELLERS, Eric C. CONCHOLA, Garrett M. HESTER, Ryan M. THIELE, Zach K. POPE a Doug B. SMITH, 2018. Can Squat Jump Performance Differentiate Starters vs. Nonstarters in Division I Female Soccer Players? *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **32**(8), 2348–2355. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000002053

MATLÁK, János, József TIHANYI a Levente RÁCZ, 2016. Relationship Between Reactive Agility and Change of Direction Speed in Amateur Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **30**(6), 1547–1552. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000001262

MENDEZ-VILLANUEVA, Alberto, Johann EDGE, Rob SURIANO, Peter HAMER a David BISHOP, 2012. The Recovery of Repeated-Sprint Exercise Is Associated with PCr Resynthesis, while Muscle pH and EMG Amplitude Remain Depressed. *PLoS ONE* [online]. **7**(12), e51977. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0051977

MIJATOVIC, Dragan, Dragan KRIVOKAPIC, Sime VERSIC, Goran DIMITRIC a Natasa ZENIC, 2022. Change of Direction Speed and Reactive Agility in Prediction of Injury in Football; Prospective Analysis over One Half-Season. *Healthcare* [online]. **10**(3), 440. ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare10030440

MIRKOV, Dragan, Aleksandar NEDELJKOVIC, Milos KUKOLJ, Dusan UGARKOVIC a Slobodan JARIC, 2008. Evaluation of the Reliability of Soccer-Specific Field Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **22**(4), 1046–1050. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e31816eb4af

NEGRA, Yassine, Helmi CHAABENE, Mehréz HAMMAMI, Samiha AMARA, Senda SAMMOUD, Bessem MKAOUER a Younés HACHANA, 2017. Agility in Young Athletes: Is It a Different Ability From Speed and Power? *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **31**(3), 727–735. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000001543

PERIČ, Tomáš, 2012. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4218-2.

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL, 2010. *Sportovní trénink*. Praha: Grada.

POPOWCZAK, Marek, Ireneusz CICHY, Andrzej ROKITA a Jarosław DOMARADZKI, 2021. The Relationship Between Reactive Agility and Change of Direction Speed in Professional Female Basketball and Handball Players. *Frontiers in Psychology* [online]. **12**, 708771. ISSN 1664-1078. Dostupné z: doi:10.3389/fpsyg.2021.708771

PSOTTA, Rudolf, 2006. *Fotbal: kondiční trénink : moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0821-8.

REILLY, Thomas, 2003. *Science and Soccer* [online]. 2. vyd. B.m.: Routledge [vid. 2022-06-08]. ISBN 978-0-203-41755-3. Dostupné z: doi:10.4324/9780203417553

RIBOLI, Andrea, Fabio ESPOSITO a Giuseppe CORATELLA, 2021. The distribution of match activities relative to the maximal intensities in elite soccer players: implications for practice. *Research in Sports Medicine* [online]. 1–12. ISSN 1543-8627, 1543-8635. Dostupné z: doi:10.1080/15438627.2021.1895788

RICO-GONZÁLEZ, Markel, Rafael OLIVEIRA, Luiz H. PALUCCI VIEIRA, José PINO-ORTEGA a Filipe CLEMENTE, 2022. Players' performance during worst-case scenarios in professional soccer matches: a systematic review. *Biology of Sport* [online]. [vid. 2022-06-24]. ISSN 0860-021X. Dostupné z: doi:10.5114/biolsport.2022.107022

ROUISSI, Mehdi, Moktar CHTARA, Adam OWEN, Anis CHAALALI, Anis CHAOUACHI, Tim GABBETT a Karim CHAMARI, 2016. Effect of leg dominance on change of direction ability amongst young elite soccer players. *Journal of Sports Sciences* [online]. **34**(6), 542–548. ISSN 0264-0414, 1466-447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2015.1129432

RUMPF, Michael C., Joao R. SILVA, Maxime HERTZOG, Abdulaziz FAROOQ a George NASSIS, 2017. Technical and physical analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil: winners vs. losers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [online]. **57**(10) [vid. 2022-06-17]. ISSN 00224707, 18271928. Dostupné z: doi:10.23736/S0022-4707.16.06440-9

SEKULIC, Damir, Ante KROLO, Miodrag SPASIC, Ognjen ULJEVIC a Mia PERIC, 2014. The Development of a New Stop'n'go Reactive-Agility Test. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **28**(11), 3306–3312. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000000515

SERPELL, Benjamin G, Warren B YOUNG a Matthew FORD, 2011. Are the Perceptual and Decision-Making Components of Agility Trainable? A Preliminary Investigation. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **25**(5), 1240–1248. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181d682e6

SHAW, Will, 2022. *Illinois Agility test*. 5. březen 2022. B.m.: Sport science insider.

SHEPPARD, J.M., W.B. YOUNG, T.L.A. DOYLE, T.A. SHEPPARD a R.U. NEWTON, 2006. An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. **9**(4), 342–349. ISSN 14402440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2006.05.019

SPEHNJAK, Marijan, Marko GUŠIĆ, Slavko MOLNAR, Mario BAIĆ, Slobodan ANDRAŠIĆ, Musa SELIMI, Draženka MAČAK, Dejan M. MADIĆ, Suzana ŽILIČ FIŠER, Goran SPORIŠ a Nebojša TRAJKOVIĆ, 2021. Body Composition in Elite Soccer Players from Youth to Senior Squad. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **18**(9), 4982. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18094982

SPENCER, Matt, David BISHOP, Brian DAWSON a Carmel GOODMAN, 2005. Physiological and Metabolic Responses of Repeated-Sprint Activities: Specific to Field-Based Team Sports. *Sports Medicine* [online]. **35**(12), 1025–1044. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.2165/00007256-200535120-00003

SPITERI, Tania, Jodie L. COCHRANE, Nicolas H. HART, G. Gregory HAFF a Sophia NIMPHIUS, 2013. Effect of strength on plant foot kinetics and kinematics during a change of direction task. *European Journal of Sport Science* [online]. **13**(6), 646–652. ISSN 1746-1391, 1536-7290. Dostupné z: doi:10.1080/17461391.2013.774053

SPITERI, Tania, Robert U. NEWTON a Sophia NIMPHIUS, 2015. Neuromuscular strategies contributing to faster multidirectional agility performance. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [online]. **25**(4), 629–636. ISSN 10506411. Dostupné z: doi:10.1016/j.jelekin.2015.04.009

SPORIS, Goran, Igor JUKIC, Luka MILANOVIC a Vlatko VUCETIC, 2010. Reliability and Factorial Validity of Agility Tests for Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. **24**(3), 679–686. ISSN 1064-8011. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e3181c4d324

STEWART, P. F., A. N. TURNER a S. C. MILLER, 2014. Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests: Reliability of field-based CODS tests. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. **24**(3), 500–506. ISSN 09057188. Dostupné z: doi:10.1111/sms.12019

SUZUKI, Yuta, Michiyoshi AE, Shunsuke TAKENAKA a Norihisa FUJII, 2014. Comparison of support leg kinetics between side-step and cross-step cutting techniques. *Sports Biomechanics* [online]. **13**(2), 144–153. ISSN 1476-3141, 1752-6116. Dostupné z: doi:10.1080/14763141.2014.910264

ŠIMONEK, Jaromír, Pavol HORIČKA a Ján HIANIK, 2017. The differences in acceleration, maximal speed and agility between soccer, basketball, volleyball and handball players. *Journal of Human Sport and Exercise* [online]. **12**(1) [vid. 2022-07-06]. ISSN 1988-5202. Dostupné z: doi:10.14198/jhse.2017.121.06

UEFA, 2020. *UEFA Technical Report UCL 2019/20*. 2020. B.m.: UEFA.

UEFA, 2021a. *https://uefatechnicalreports.com/ucl-2021*. 2021.

UEFA, 2021b. *https://uefatechnicalreports.com/uefa-euro-2020*. 2021.

UEFA, 2021c. *https://uefatechnicalreports.com/uel-2021*. 2021.

VOTÍK, Jaromír, Jiří ZALABÁK, Marta BURŠOVÁ a Petra ŠRÁMKOVÁ, 2011. *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. 1. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3982-3.

WALKER, Owen, 2016a. *https://www.scienceforsport.com/reactive-strength-index/*. 31. červenec 2016. B.m.: Science for sport.

WALKER, Owen, 2016b. *Pro-Agility (5-10-5) Test*. 26. leden 2016. B.m.: Science for sport.

WALKER, Owen, 2021. *https://www.scienceforsport.com/agility/*. 11. červen 2021. B.m.: Science for sport.

WOOD, Robert, 2008a. *3-Cone Shuttle Drill Test*. 2008. B.m.: topendsports.

WOOD, Robert, 2008b. *Arrowhead Agility Drill Test*. 2008. B.m.: topendsports.

YI, Qing, Miguel-Ángel GÓMEZ-RUANO, Hongyou LIU, Shaoliang ZHANG, Binghong GAO, Fabian WUNDERLICH a Daniel MEMMERT, 2020. Evaluation of the Technical Performance of Football Players in the UEFA Champions League. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. **17**(2), 604. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph17020604

YOUNG, W. B., R. JAMES a I. MONTGOMERY, 2002. Is muscle power related to running speed with changes of direction? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. **42**(3), 282–288. ISSN 0022-4707.

YOUNG, Warren B., Brian DAWSON a Greg J. HENRY, 2015. Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. *International Journal of Sports Science & Coaching* [online]. **10**(1), 159–169. ISSN 1747-9541, 2048-397X. Dostupné z: doi:10.1260/1747-9541.10.1.159

YOUNG, Warren, Russell RAYNER a Scott TALPEY, 2021. It's Time to Change Direction on Agility Research: a Call to Action. *Sports Medicine - Open* [online]. **7**(1), 12. ISSN 2199-1170, 2198-9761. Dostupné z: doi:10.1186/s40798-021-00304-y

ZATSIORSKY, Vladimir M., William J. KRAEMER a Andrew C. FRY, 2020. *Science and practice of strength training*. 3. USA: Human Kinetics.

ZEMKOVÁ, Erika a Dusan HAMAR, 2009. *Toward an understanding of agility performance*. S.l.: s.n. ISBN 978-80-7326-168-9.

ZEMKOVÁ, Erika a Dušan HAMAR, 2014. Agility performance in athletes of different sport specializations. *Acta Gymnica* [online]. **44**(3), 133–140. ISSN 23364912, 23364920. Dostupné z: doi:10.5507/ag.2014.013

ZEMKOVÁ, Erika a Dušan HAMAR, 2018. Sport-Specific Assessment of the Effectiveness of Neuromuscular Training in Young Athletes. *Frontiers in Physiology* [online]. **9**, 264. ISSN 1664-042X. Dostupné z: doi:10.3389/fphys.2018.00264