



UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE
Fakulta tělesné výchovy a sportu



Diplomová práce

Vliv zatížení na specifické fotbalové dovednosti

Vedoucí diplomové práce:
Ing. František Zahálka, Ph.D.

Zpracoval:
Ondřej Koubík

Praha 2009

Název

Vliv zatížení na specifické fotbalové dovednosti.

Cíl práce

Sledování intraindividuálních změn především v technické způsobilosti hráče a v rychlostním testu, při dlouhodobé zápasové zátěži, ve formě modifikovaného fotbalového utkání.

Metoda

Vybraná sledovaná skupina se skládala z 20 hráčů věku 17-18 let ligové dorostenecké úrovně. Tato skupina 20 hráčů absolvovala testování technických dovedností v průběhu modifikovaného fotbalového utkání. Hráči byli monitorováni celkem třikrát. Před začátkem utkání, během prvního poločasu a během druhého poločasu. Sledovala se úroveň tří specifických fotbalových dovedností: vedení míče, rychlost střely a přesnosti nahrávky. Součástí testování byl také 10 m test běžecký test. Použili jsme kvantitativní metodu výzkumu. Získaná data, z časových záznamů, videozáznamu a monitorování tepových frekvencí pořízených během testování byla následně statisticky zpracována.

Výsledky

Výsledky podávají informace o celkové délce zatížení a jeho vlivu na specifické testované dovednosti. V rámci hodnocení technických dovedností bylo zjištěno, že hráči tvořili vcelku homogenní skupinu. V rámci intraindividuálního hodnocení nebyly zjištěny patrné změny ve zhoršení technické způsobilosti hráče vlivem stoupajícího zápasového zatížení, ani výrazné ovlivnění rychlostních schopností.

Klíčová slova

Fotbal, zápasové zatížení, technické fotbalové dovednosti, testování

Title

Effect of loading on specific soccer skills

Aim of Assessment

Monitor of intraindividual changes in players technique during long-term applied load in form of modified soccer match.

Method

Twenty junior league soccer players, aged 17-18, were monitored. Players technique skills were tested three times. Before the match, during first half of the match and during second half of the match. Three technique skills were tested. We analyze recorded video and heart rate dates.

Results

The results provides informations about total pressure duration and its effect on specific tested skills. In terms of classification technique skills was found out, that the playres formed homogenous group. In terms of intraindividual classification wasn't find out evidently changes in deterioration, player's technique skills impression of gradient match load pressure.

Key Words

Football, load pressure, technique soccer skills, testing

Touto cestou bych chtěl poděkovat Ing. Františku Zahálkovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce. Dále bych rád poděkoval za pomoc celému kolektivu laboratoře sportovní motoriky a klubu FK Dukla Praha. Samozřejmě mé poděkování patří i mé rodině a přátelům za trpělivost a podporu. Bez spolupráce výše uvedených by realizace této práce nebyla možná.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a použil jsem pouze literaturu uvedenou v seznamu bibliografických zdrojů.

Ondřej Koubík

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

<u>Jméno a příjmení</u>	<u>Číslo OP</u>	<u>Datum vypůjčení</u>	<u>Poznámka</u>

Obsah

Úvod

1. Charakteristika fotbalu

1.1. Základní charakteristika fotbalu v současné podobě

1.2. Historie fotbalu

2. Fyziologie fotbalu

2.1. Pojem fyziologie

2.2. Charakteristika tělesného zatížení

2.3. Energetické zdroje pro pohybovou činnost

2.4. Modely energetického zabezpečení herního výkonu v utkání

2.5. Fyziologické funkce

2.5.1. Nervosvalový systém

2.5.1.1. Svalový systém

2.5.2. Dýchací systém

2.5.3. Kardiovaskulární systém

2.6. Únava a zotavení

2.6.1. Únava

2.6.2. Zotavení (regenerace)

2.7. Další faktory ovlivňující herní výkon

3. Zápasové zatížení hráčů fotbalu

3.1. Zápasové aktivity

3.2. Spotřeba kyslíku

3.3. Únava během utkání

3.4. Srdeční frekvence

3.5. Krevní laktát

3.6. Substráty využívané během utkání

4. Herní výkon ve sportovních hrách

- 4.1. Herní výkon
- 4.2. Herní výkonnost
- 4.3. Individuální herní výkon
- 5. Technika ve sportovních hrách
 - 5.1. Základní vymezení a dělení techniky
 - 5.2. Nervosvalová koordinace ve vztahu k fotbalové technice
 - 5.3. Trénink fotbalové techniky
 - 5.3.1. Trénink základů techniky
 - 5.3.2. Trénink rozvoje techniky
 - 5.3.3. Výkonnostní trénink techniky
 - 5.4. Technické dovedností
 - 5.4.1. Střelba
 - 5.4.2. Vedení míče
 - 5.4.3. Přihrávání
- 6. Diagnostika sportovních dovedností
 - 6.1. Základní pojmy
 - 6.2. Účely testování
 - 6.3. Vlastnosti testů
 - 6.4. Výsledky testů
 - 6.5. Provedení testů
 - 6.6. Testování ve fotbale
 - 6.6.1. Rychlostní testy
 - 6.6.2. Příklad testování technických dovedností ve fotbale
 - 6.7. Měření tepové frekvence
- 7. Metodologická část
 - 7.1. Cíl práce
 - 7.2. Úkoly práce

- 7.3. Hypotézy
- 7.4. Charakter sledovaného souboru
- 7.5. Organizace výzkumu
- 7.6. Metody získání výzkumných údajů
- 7.7. Metody vyhodnocení výzkumných údajů
- 8. Výsledky
- 9. Diskuze
- 10. Závěr
- 11. Seznam použité literatury + přílohy

Úvod

V diplomové práci se budeme zabývat fenoménem sportu zvaným fotbal. Fotbal v současnosti patří mezi nejrozšířenější sportovní odvětví, které se těší stále větší popularitě prakticky kdekoli na světě. Vyrůstá počet hráčů a soutěží i ve státech, kde fotbal nebyl dosud tolik oblíben, ale úměrně vyrůstá i výkonnost závodních a profesionálních hráčů. U všech sportovních odvětví vrcholové úrovně je kladen důraz na zlepšení fyzických schopností i herních dovedností sportovců, na čemž má nezastupitelný podíl na sport zaměřený vědecký výzkum. Odborníci stále přicházejí s novými a efektivnějšími metodami tréninku, pomocí nichž mají hráči dosahovat stále lepších výkonů.

V současné době jsou tréninkové metody vysoko výkonnostně hrajících družstev z velké části standardizovány, přesto se během utkání objevují velké rozdíly v individuálních výkonech hráčů.

Je samozřejmé, že se hráči během tréninkového procesu intenzivně věnují přípravě specifických technických dovedností, ale otázkou je, jak velký vliv na tyto naučené a do jisté míry standardizované činnosti má zatížení, které každý hráč během utkání podstupuje. Přesto, že není pochyb o důležitosti správného zvládnutí techniky v utkání, výzkum v tomto směru stojí spíše ve stínu testování samotného zatížení, popř. jeho složek.

Cílem práce je získat co nejvíce informací popisujících vliv dlouhodobého intermitentního zatížení fotbalového utkání na specifické technické dovednosti hráčů. Ze získaných výsledků se následně pokusíme vyvodit podklady pro tréninkový proces.

Teoretická část

1. Charakteristika fotbalu

1.1. Základní charakteristika fotbalu v současné podobě

Fotbal – je chápán jako sportovní hra brankového typu, která je realizována v utkání dvou mužstev v prostředí specifických pohybových aktivit všech hráčů, kteří se přizpůsobují podmínkám utkání, které mohou být nestandardní a proměnlivé. Všechny pohybové aktivity jsou zaměřené na řešení specifických herních úkolů a chápeme je jako herní činnosti jednotlivce, herní kombinace a herní systémy, které zpodobňují herní účel a záměr (Buzek a kol., 2007).

1.2.

Historie fotbalu

Fotbal v současné podobě není starší než 140 let, nicméně hry, při kterých se aplikuje umění ovládat nohou kulatý míč, lidstvo zná už několik tisíciletí. O původu fotbalu existují písemná svědectví již od prastarých národů a kultur. Je zřejmé, že míč jako nástroj ke hře, používali již staří Egypťané téměř 2000 let př. K. Dochovaná přesná pravidla hry „TS uh Kűh“ pocházejí asi z 3. Století př. K., kdy se jako míč používala kožená koule vyplněná vlasy a ptačími péry. V Japonsku se v letech 500-600 př. K. objevují zmínky o hře „kemari“, která se hrála při náboženských a kultovních příležitostech. Hry podobné fotbalu se hrály i ve starém Řecku a v římském impériu. V Řecku se jednalo o „episkyros“, v Římě o „harpastum“ a „calcio“. V rámci svých válek a tažení zanesli Římané tuto hru s sebou do Británie. V dnešní Anglii a Skotsku zažíval fotbal obrovský rozmach mezi 8. a 19. stoletím. V tomto období hrály tuto hru proti sobě celé vesnice a malá městečka, hrálo se často drsně a bez jakýchkoli pravidel. Důsledkem toho bylo, že ve 14. a 15. století starosta Londýna a někteří skotští králové fotbal několikrát úplně zakázali. To však již nemohlo vývoj fotbalu v Anglii a Skotsku zastavit (Bauer, 2006).

Moderní éra fotbalu začala v 19. století v Anglii. Odtud se rozšířil do Evropy a následně i do Jižní Ameriky. Anglický model fotbalových soutěží, tj. rozdělení hráčů do stabilních klubů, které podle výkonnosti patří do různých kategorií, byl v podstatě akceptován i mimo Anglii. Na začátku nebyl pevně určen počet hráčů, dnešní počet 11 hráčů se ustálil až v druhé polovině 19. století. Původně se hrálo v těžkých kopacích botách, proto docházelo k častým úrazům. Problém působil i sám míč. Nafukovací míče byli teprve na počátku vývoje, a proto se hrávalo s ragbyovou šiškou. V roce 1862 byla v Anglii vydána první pravidla a o rok později vznikla v Londýně „Football Association“. V roce 1868 byla založena první pravidelná soutěž - I. anglická divize. Rozhodčí se ve hře poprvé objevuje v roce 1880 a v roce 1895 byla ustanovena nová a definitivní pravidla. V roce 1904 byla v Paříži založena FIFA pěti zástupci evropských zemí. První mistrovství světa se konalo v roce 1930 v Uruguayi a vítězem se stala pořadatelská země. UEFA – evropská unie fotbalových asociací byla založena v roce 1954. První mistrovství Evropy se hrálo v Itálii a vítězem se stala Itálie (Sommer, 2003).

V Čechách bylo sehráno první fotbalové utkání v roce 1887 v Roudnici nad Labem. První fotbalový klub u nás byl založen v roce 1889. V témže roce bylo zřízeno v Praze na Císařské louce první fotbalové hřiště. Důležitým rokem pro český fotbal se stal rok 1905, neboť vznikly dva nejslavnější kluby Sparta a Slávie. V roce 1901 byl založen Český fotbalový svaz a o tři roky později vstoupil do FIFA. V roce 1908 byl díky vídeňské intervenci Český fotbalový svaz vyškrtnut ze seznamu členských zemí, v roce 1909 byl však přijat zpět. První mistrovství Čech se konalo v roce 1912 (Vojtík, 2001).

Český a československý fotbal má bohatou minulost. Mezi největší úspěchy patří:

Československý fotbal

1934 - 2. místo MS Itálie
1962 - 2. místo MS Chile
1964 - 2. místo OH Japonsko
1976 - 1. místo ME Jugoslávie
1980 - 1. místo OH Moskva
1980 - 3. místo ME Itálie
1990 - čtvrtfinále MS Itálie

(<http://nv.fotbal.cz/>, 2009)

Český fotbal

1996 - 2. místo ME Anglie
2000 - 2. místo ME Slovensko repre do 21
2000 - 3. místo ve skupině ME
2000 - 4. místo OH Austrálie
2004 - 3. místo ME Portugalsko
2006 – postup na MS Německo
2008- postup ME Švýcarsko a Rakousko

2. Fyziologie fotbalu

2.1. Pojem fyziologie

Fyziologie je vědní obor, který se zabývá podstatou procesů a činností v organismu. Zkoumá funkční projevy na úrovni buněk, tkání, orgánů, orgánových soustav a organismu jako celku. Jedním z významných fyziologických oborů je fyziologie tělesné zátěže, která zkoumá funkční projevy organismu při pohybové činnosti (Šeflová in Buzek a kol., 2007).

Fyziologii lze charakterizovat jako obor, který se zabývá vlastnostmi živých organismů, tedy výměnou látek se zevním prostředím – metabolismem a regulacemi, zajišťujícími homeostázu - stálost vnitřního prostředí (Kohlíková, 2004).

2.2. Charakteristika tělesného zatížení

Tělesné zatížení můžeme chápat z mnoha hledisek, např. cykličnosti a acykličnosti prováděných pohybů, dále zkoumáme intenzitu a dobu trvání zátěže, podíl dynamické a statické zátěže a zapojení jednotlivých pohybových schopností.

Při cyklickém zatížení dochází k pravidelnému opakování pohybových cyklů, např. běh, chůze, plavání, jízda na kole. U acyklických činností dochází ke kombinování různých pohybových prvků, jejich intenzity a délky trvání. Fotbal řadíme mezi acyklické zátěže, kdy dochází ke střídání různých pohybových aktivit, chůze, běhu různé intenzity, výskoků, přihrávek, vedení míče, atd.

Pojem intenzita cvičení je běžně užívaný, může však vycházet z různých teoretických základů. Při posouzení intenzity cvičení můžeme vycházet z metabolické náročnosti činnosti. Tu pak dělíme na maximální, submaximální, střední a mírnou intenzitu (Šeflová in Buzek a kol., 2007).

1. zatížení maximální intenzity

Je jím např. běh v maximální rychlosti. Trvá řádově několik sekund. Intenzita energetického metabolismu se pohybuje okolo 200 násobku základního neboli bazálního metabolismu (BM).

Energetická úhrada činnosti probíhá z okamžitých zdrojů energie, které jsou k dispozici přímo ve svalu – adenosintrifosfátu (ATP) a kreatinfosfátu (CP). Pomalejší a účinnější oxidativní energetický metabolismus se uplatňuje minimálně.

2. zatížení submaximální intenzity

Je jím např. běh ve vysokých rychlostech okolo $19 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, trvá řádově desítky sekund.

Intenzita metabolismu se pohybuje okolo 100 násobku BM. Energetické nároky jsou hrazeny převážně způsobem anaerobní glykolýzy, kde je hlavním zdrojem energie glukóza zpracovaná za nepřítomnosti kyslíku. Produktem této metabolické dráhy je laktát, jehož koncentrace v krvi výrazně stoupá.

3. zatížení střední intenzity

Je jím např. běh ve středních rychlostech do $15 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, mohou probíhat řádově minuty až desítky minut. Intenzita metabolismu se pohybuje od 10 až do 50 násobku BM. Hlavními využívanými metabolickými drahami jsou anaerobní glykolýza a aerobní fosforylace. Oxidativním způsobem se hradí cca 50-90%, neoxidativním 50-10% energetických nároků.

4. zatížení mírné intenzity

Je jím např. klus nebo chůze, mohou trvat řádově hodiny. Intenzita metabolismu se pohybuje od 3 až 5 násobku BM. Hlavními využívanými metabolickými drahami jsou anaerobní glykolýza a aerobní fosforylace. Oxidativním způsobem se hradí cca 90-100%, neoxidativním 0-10% energetických nároků.

Je možné se také setkat s pojmem supramaximální intenzita, kde při dělení intenzit vycházíme z maximální potřeby kyslíku $\text{VO}_{2\text{max}}$ % odporu při silových cvičeních, event. tempa závodní trati (Tab.1).

Tab. 1: Intenzita tělesných cvičení podle VO₂max nebo % odporu při silových cvičeních

Supramaximální intenzita	Intenzita cvičení vyšší než VO ₂ max	Přes 100% MO
Maximální intenzita	Intenzitana VO ₂ max	100-90% MO
Submaximální intenzita	Intenzita na anaerobním prahu	80-90% MO
Střední intenzita	Intenzita pod anaerobním prahem	50-80% MO
Nízká intenzita	Intenzita pod aerobním prahem	30-50% MO

Vysvětlivky: MO-maximální odpor

V kopané se v průběhu utkání můžeme setkat se střídáním všech druhů intenzit činnosti. Cca 60% z celkové hrací doby se odehrává v mírných intenzitách odpovídajících stání, chůzi nebo mírnému klusu, i když se tento podíl v moderním pojetí kopané stále snižuje. (Stolen *et al.*, 2005).

2. 3. Energetické zdroje pro pohybovou činnost

Pohybová činnost má výrazně vyšší požadavky na průběžné energetické zajištění. Děje se cestou hormonálních a nervových regulací, které evokují změny v různých systémech organismu.

Hlavními energetickými zdroji jsou makroergní fosfáty, tj. zejména ATP (adenosintrifosfát), CP (kreatinfosfát) a makroergní substráty, tj. živiny – cukry, tuky, bílkoviny (podle Dovalil 2009).

ATP (adenosintrifosfát) - makroergní fosfát, nacházející se ve svalu a je základní podmínkou pro svalovou kontrakci. Ve svalu je ATP přeměňováno na ADP (adenosindifosfát), čímž se uvolňuje energie. Tato reakce je vratná, tedy po dodání energie dochází k zpětné přeměně ADP na ATP.

Míra množství ATP uložená ve svalu vystačí zhruba na dvě svalové kontrakce a další svalová činnost pak je následně podmíněna dodávkou energie pro přeměnu ADP. Nejpohotovější energie je k dispozici z CP (kreatinfosfátu), schopného zabezpečit potřebnou energii cca na 15 s svalové práce. Pro trénink z výše uvedeného plyne, že CP je rozhodujícím zdrojem energie pro realizaci maximální rychlosti pohybu, obecně pro realizaci pohybových činností s maximální intenzitou.

Dalšími zdroji energie pro obnovu ATP v těle jsou cukry, tuky a bílkoviny. Je třeba vždy pamatovat na to, že nelze oddělit od sebe jednotlivé možnosti využití energetických zdrojů. Mluvíme tedy o tom, že daná pohybová činnost je s převahou hrazena (její energie je čerpána) ze štěpení cukrů nebo naopak tuků. Příspěvek k celkové energetické bilanci z bílkovin je řádově do 5 % a nehraje tedy u většiny pohybových činností zásadní roli.

Štěpení živin k poskytnutí energie pro obnovu ATP může probíhat dvěma způsoby, jednak za dostatečného přísunu kyslíku, kdy se netvoří kyslíkový dluh – jedná se o aerobní režim úhrady energetických požadavků. Další druhou možností je skutečnost, že intenzita zatížení je již natolik vysoká, že přísun kyslíku už není dostačující a vytváří se tudíž kyslíkový dluh – mluvíme o anaerobní úhradě energetických požadavků (Bunc in Buzek a kol., 2007).

2. 4. Modely energetického zabezpečení herního výkonu v utkání

Při uvolňování energie pro svalovou činnost dochází ke specifickému uplatňování jednotlivých zón neboli systémů metabolického energetického krytí. K získání zdrojů energie pro svalovou práci se využívají cesty aerobních a anaerobních biochemických reakcí.

2.4.1. Anaerobní alaktátový metabolismus (rychlostní potenciál hráče)

Zabezpečuje vysoce intenzivní pohybovou činnost ve specifických, krátkodobých pohybových aktivitách a herních činnostech za nedostatečného přísunu kyslíku. Tento systém představuje anaerobní způsob získávání energie z v těle přítomných energeticky bohatých fosfátů. Při štěpení ATP se současně aktivují reakce zajišťující resyntézu ATP ze svalových rezerv CP. Aktivace nastává velmi rychle, rezerva vystačí na 10-15 s činnosti s maximální intenzitou. Možnosti využití tohoto systému jsou podmíněny vrozenými předpoklady (složení svalových vláken) a rovněž tréninkem (Dovalil, 2009).

2.4.2. Anaerobní laktátový metabolismus (rychlostně vytrvalostní potenciál hráče)

Základním předpokladem herního výkonu hráče je nejen schopnost opakovaně vykonávat krátkodobou činnost vysoké až maximální intenzity v krátkých intervalech za sebou, ale i schopnost udržet vysokou intenzitu pohybové činnosti po delší dobu. Metabolicky zajišťuje intenzita štěpení ATP - CP a anaerobní glykolytický systém s tvorbou laktátu. Hodnoty tvorby laktátu se pohybují okolo 4-12 mmol.l dle pohybové aktivity. Tento

system představuje funkční způsobilost pro vysoce intenzivní pohybové výkony od několika sekund do cca 40-60 s (Buzek a kol., 2007).

2.4.3. Aerobní metabolismus (vytrvalostní potenciál hráče)

Aerobní procesy jsou reakce, při nichž se energie uvolňuje za přítomnosti kyslíku. Tento systém podmiňuje úspěch v soutěžních nebo herních výkonech dlouhodobého charakteru. Již od činností delších než 90 s hovoříme o oxidativním (aerobním) způsobu hrazení energie, s převažující dostatečnou dodávkou kyslíku pro potřeby kosterního svalstva. Při pouze oxidativním způsobu energetického krytí nedochází ke zvýšení hladiny laktátu v krvi. Systém funguje při štěpení cukrů, tuků a bílkovin. Kapacita tohoto systému je teoreticky neomezená, limitem jeho používání je typ pohybové činnosti i rychlost schopnosti tohoto systému dodávat makroergní fosfáty činným svalům (Havlíčková, 2003).

Dovalil (2009) dále uvádí, že žádný z těchto systémů v zatížení nepracuje izolovaně. V závislosti na době trvání zátěže, která současně určuje její intenzitu, se průběžně mění poměr zastoupení jednotlivých systémů a míra jejich aktivace (Tab. 2). Jednotlivé systémy tak předávají svalům vzhledem k náročnosti pohybové činnosti diferenciované množství energie. Buňky kosterního svalstva jsou schopny využívat všechny způsoby uvolňování energie.

Tab. 2: Podíl energetických systémů (%) na činnosti dle různé doby trvání a relativně maximální intenzity - po uvedené dobu co možná nejvyšší

Doba činnosti	ATP-CP	LA	O ₂
5 s	85	10	5
10s	50	35	15
30 s	15	65	20
1 min.	8	62	30
2 min.	4	46	50
4 min.	2	28	70
10 min.	1	9	90
30 min.	1	5	95
1 hod.	1	2	98
2 hod.	1	1	99

2.5. Fyziologické funkce

2.5.1. Nervosvalový systém

Nervosvalový systém hraje při sportovním výkonu zásadní roli. Svalová činnost je řízena z primární korové oblasti mozku pyramidovou dráhou, končící ve svalových vláknech na nervosvalové ploténce. Volní činnosti kosterních svalů jsou velmi těsně propojeny s motorickou oblastí kůry mozkové a jsou doladovány vzruchovou aktivitou z proprioreceptorů. Tyto dráhy mají funkční podíl na koordinaci svalového pohybu a udržení svalového tonu (Dovalil, 2009).

2.5.1.1. Svalový systém

Svaly lze rozdělit na tři typy: kosterní, srdeční a hladké. Nejvíce je v těle kosterních svalů, které mají příčné pruhování, nemohou se normálně kontrahovat bez nervového podnětu a jsou řízeny vůlí. Srdeční sval je také příčně pruhovaný, ale je soubuním, které je schopno se stahovat i bez nervového podnětu, protože má své spontánně se aktivující buňky. Hladkému svalů příčné pruhování chybí a jeho řízení je nervové, některé svaly obsahují podobně jako srdeční sval své pacemakery.

Zásadní pro výkon v utkání ve fotbale je činnost kosterního svalstva.

Základní charakteristika hladkého, srdečního a kosterního svalů

1. Hladké svaly:

- jsou bez žíhání
- funkčně tvoří tzv. soubuní (můstky) = vzájemné spojení svalových buněk
- pomalu se stahují, kontrakce však přetrvávají déle
- mají nižší dráždivost
- v hladké svalovině některých orgánů (např. žaludku) jsou speciální pacemakerové buňky, které rytmicky vytvářejí akční potenciály, čímž udržují napětí hladkého svalstva (nejsou však ve svalovině tepének, duhovky a dalších systémů)
- hladké svalstvo má velkou roztažnost - prodloužení svalových buněk může být až desetinásobné (např. děloha v průběhu těhotenství, či močový měchýř při jeho

postupném plnění moči)- i velkou plastičnost (podle různě se zvětšujícího objemu dutého orgánu - např. části zažívacího traktu)

- jsou řízeny vegetativním nervovým systémem, hormonálně, reagují i na mechanické podněty a některé jsou schopny i zcela autonomní aktivity

2. Srdeční sval:

- má žíhání, anatomicky jde o soubuní
- provádí rychlejší stah
- má vyšší dráždivost
- má pacemakerové buňky udávající vlastní podněty (jsou součástí anatomického převodního systému srdce)
- je řízen nervově (vegetativní nervový systém – sympatikus a parasympatikus) a humorálně (adrenalin, noradrenalin, glukagon, hormony štítné žlázy, prostaglandin E)

3. Kosterní svaly:

- mají žíhání
- strukturně tvoří vlákna (bez spojů - můstků)
- vlákna jsou od sebe oddělena vazivem
- charakteristický pro ně je rychlý stah
- svalová kontrakce je řízena motoneurony míšních a hlavových nervů (pyramidová a mimopyramidová dráha)

(Kohlíková, 2004)

Struktura a kosterního svalstva

Kosterní sval se skládá ze základních jednotek zvaných svalová vlákna.

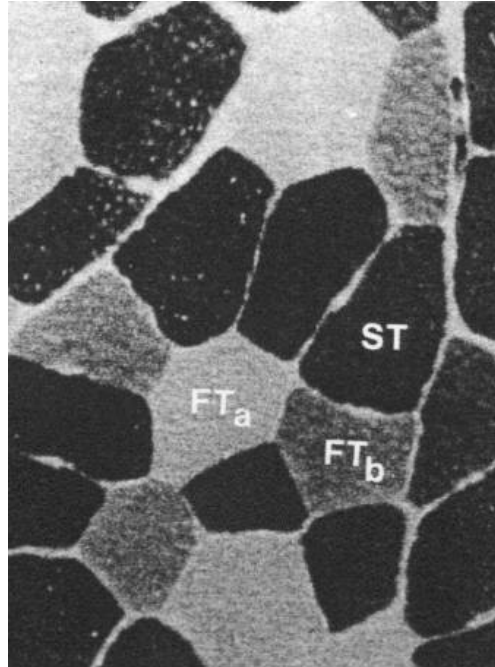
Rozdělení svalových vláken:

Červená pomalá oxidativní vlákna-

Označení ST s vysokým aerobním výkonem, tmavě zabarvená s pomalou reakcí na podnět (100 m/s). S malou velikostí neuronů, odolné vůči únavě, které ovládají 10-180 vláken.

Rychlá bílá vlákna-

Méně odolnější vůči únavě, s vysokým anaerobním výkonem, zabarvená světle FT_a– glykolytická nebo šedě FT_b– oxidativní s rychlou reakcí na podnět (50 m/s). S velkými neurony, které ovládají 300 - 800 vláken. (Wilmore and Costill, 1988)



Obrázek 1: Pohled na svalový průřez čtyřhlavého svalu stehenního, značení podle (Wilmore, Costill 1988).

Rozdělení podle Dovalil (2009), na vlákna červená, přechodná a bílá

Červené vlákno – obsahuje více myoglobinu, odolné vůči únavě, reaguje méně pohotově, stahuje se pomaleji, vlákna jsou proto označována jako „pomalá“, označení SO.

Přechodné vlákno – ve srovnání s SO méně odolnější proti únavě, ale kontrahuje rychleji, uvádí se za typ spíše „rychlých“ vláken, označení FOG.

Bílé vlákno – méně myoglobinu, stahuje se velice rychle, ale je o dost více unavitelné, vzhledem k těmto vlastnostem se obvykle nazývá „rychlé“ vlákno, označení FG.

2.5.2. Dýchací systém

Veškeré živé organismy potřebují energii k zajišťování aktivního transportu látek přes membrány, dále k pohybu, pro tvorbu vlastních látek a produkci tepla. energii získávají většinou oxidací cukrů, tuků a aminokyselin. Chemická energie se z těchto živin uvolňuje

sériemi reakcí, při kterých se kyslík přijímá z okolí, spotřebovává a vzniká oxid uhličitý, který se do okolí uvolňuje.

Dýchací systém se skládá z plic, které zajišťují výměnu plynů a z pumpy, která plíce ventiluje. Tato pumpa se skládá z hrudní stěny, dýchacích svalů a oblastí mozku, regulující činnost dýchacích svalů.

Základní funkce dýchacího systému

1. ventilace (zevní dýchání) zahrnuje pouze nádech a výdech
2. distribuce představuje rozdělení vzduchu v dýchacích cestách od dutiny nosní až po plicní slípky
3. difúze je výměna O_2 a CO_2 mezi krví a vzduchem v plicních sklípcích (organismus se zbavuje CO_2 a získává O_2 do krve)
4. perfúze označuje průtok krve plícemi (= malý krevní oběh= plicní krevní oběh)
Výměna plynů – tedy O_2 a CO_2 - mezi vzduchem a krví probíhá jen v konečných částech dýchacích cest – tedy v plicních sklípcích.

Ventilace plic zajišťuje výměnu vzduchu mezi okolní atmosférou a plicními sklípkami. Kromě přivádění a odvádění vzduchu k plicním sklípkům a od nich, plní dýchací cesty ještě další úkoly.

Ukazatelé ventilace

Základními ukazateli plicní ventilace jsou tzv. statické objemy plic. Jejich objemy se stanovují spirograficky, kdy se zaznamenávají a objemově hodnotí následující parametry:

IRV inspirační (nádechový) rezervní objem je objem vzduchu, který ještě maximálně nadechneme po předchozím klidovém nádechu. U dospělého činí 1-2 litry.

V_T.... dechový objem je objem vzduchu, který v klidu nadechneme nebo vydechneme.

V dospělosti se pohybuje okolo 0,5 litru každým nádechem

ERV expirační (výdechový) rezervní objem je objem vzduchu, který ještě maximálně vydechneme po předchozím klidovém výdechu. V dospělosti činí 1 litr.

RV reziduální (zbytkový) objem je objem vzduchu, který zůstává v plicích po maximálním výdechu. U dospělého je to zhruba 0,5-1 litr.

VC vitální kapacita plic je objem vzduchu, který maximálně vydechneme po předchozím maximálním nádechu. U netréovaných žen činí zhruba 3 litry, u mužů veslařů nebo plavců až 6-8 litrů. Hodnota vitální kapacity závisí na věku, pohlaví a trénovanosti.

TLCcelková kapacita plic je objem vzduchu, který je v plicích po maximálním nádechu (u dospělého je to 5 - 8 litrů) (Kohlíková, 2004).

Dovalil (2009) uvádí, že pro výměnu plynů mezi organismem a okolím jsou kromě statických plicních objemů důležité i dynamické plicní objemy, sledované zejména ve sportovní medicíně.

Minutová ventilace plic (VE) závisí na velikosti dechového objemu a dechové frekvenci. V klidu u dospělého člověka se pohybuje okolo 8 litrů za minutu. V souvislosti se vzrůstajícími požadavky na spotřebu kyslíku během zátěže se mohou hodnoty zvyšovat na 30 i více litrů.

Maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}) - maximální spotřebu kyslíku. Její velikost vyjadřuje maximální aerobní výkon jedince. Populační hodnoty jsou okolo 40ml/kg/min. u trénovaných osob s převažujícím aerobním zaměřením tréninku, mohou hodnoty dosahovat 80/ml/kg/min.

U trénovaných jedinců dochází také k poklesu hodnot klidové dechové frekvence a naopak k navyšování hodnot dechového objemu.

2.5.3. Kardiovaskulární systém

Srdečně cévní systém je úzce funkčně spjat s dýchacím systémem, tento komplex se označuje jako kardio-respirační. Podílí se na řadě důležitých funkcí, např. na zajištění přísunu živin do činných svalů, následně odvádí zplodiny látkové přeměny, tj. katabolity (např. laktát, amoniak), zčásti zajišťuje také termoregulaci a stálost vnitřního prostředí, imunitu a další děje (Dovalil, 2006).

Podle Havlíčková (2003) procházejí jednotlivé parametry tohoto systému pod vlivem pohybového zatížení během tréninkového procesu řadou změn. Změny, které pozorujeme, je možné charakterizovat jako reaktivní (bezprostřední reakce na pohybové zatížení) a jako adaptační (výsledek dlouhodobého tréninkového procesu).

Lidské tělo obsahuje cca 4 - 6 litrů krve, která představuje asi 6 - 8% celkové tělesné hmotnosti. Zhruba polovina krve je tvořena krevními tělísky a druhá polovina krevní plazmou. Při zatížení dochází v těle k přerozdělení krve do činného svalstva na úkor jiných částí těla a to především vnitřních orgánů. Větší dodávka krve souvisí i s reflexním

vyplavením krve z jejích zásobáren (játra a slezina), objem cirkulací krve se tak zvýší přibližně o 1- 1,5l. Asi 20 x se zvýší průtok krve nad klidové hodnoty (Tab.3).

Tab. 3: Redistribuce krve při zatížení (Leyk, 1995)

		Svalstvo	Srdeční sval	Ledviny	Kosti	Mozek	Kůže	Vnitřní orgány
Klid	%	15-20	4-5	20	3-5	15	4-5	20-25
	l/min	0,75-1,0	0,2-0,25	1	0,15-0,25	0,75	0,2-0,25	1,0-1,25
Zatížení	%	80-85	4-5	2-4	0,5-1	3-4	minimum	3-5
	l/min	20,0-21,25	1,0-1,25	0,5-1,0	0,125-0,25	0,75-1,0	minimum	0,75-1,25

V oblasti sportu hraje kardiovaskulární systém důležitou roli, hlavně jako ukazatel zatížení. V zátěži dochází ke značným změnám ukazatelů krevního oběhu (mnohé z nich jsou důležitým diagnostickým činitelem při kontrole tréninkového efektu a intenzity zatížení).

Hlavním a nejčastěji používaným ukazatelem je tepová frekvence.

Srdeční frekvence (SF) je frekvence srdce měřená přímo na srdci pomocí přístrojů, jako je EKG či Sport – tester. *Tepová frekvence (TF)* označuje výsledek aktivity srdce, kdy se pohmatem (palpačně) na tepně zápěstí, vřetení či spánkové stanovuje počet tepových vln jako projevu srdeční činnosti. Hodnota tepové frekvence závisí na věku (u novorozence je okolo 120 tepů za minutu, u dospělého 70 tepů za minutu) a velmi významně na aktivitě sympoadrenálního systému (zvyšuje TF na 80 tepů za minutu) a parasympatikus (snižuje TF pod 60 tepů za minutu). Takto se projevují fyzická a psychická zátěž (emoce), změna teploty okolí nebo i vlastního těla (horečka), vysoká nadmořská výška (hypoxie), nedostatek spánku, únava (může být projevem přetrénování nebo přepětí), ale i příjem kofeinu, alkoholu či podpůrných látek (Kohlíková, 2004).

Dalším ze základních oběhových parametrů je *krevní tlak (TK)*.

Představuje poměr hodnoty systolického TK (tlak při vypuzení krve ze srdce do tepen při srdečním stahu) k hodnotě diastolického tlaku TK (tlak při plnění srdečních komor – diastole). Klidové hodnoty se pohybují okolo 120/80 torrů nebo 16/10,5 kPa.

Při zatížení se zvyšuje systolický TK, nejvýrazněji při submaximální intenzitě činnosti, diastolický se udržuje na stejné úrovni nebo klesá.

Ekonomiku práce oběhového systému posuzujeme pomocí *tepového kyslíku*, který je podílem spotřeby O_2 a srdeční frekvence VO_2/SF . Představuje množství O_2 přepravené jedním srdečním stahem do tkání. V klidu se hodnoty pohybují okolo 4-5 ml, při zatížení u netrénovaných osob cca 15 ml, u trénovaných osob až 30 ml (Šeflová in Buzek a kol., 2007).

Dovalil (2009), ještě uvádí systolický a minutový objem srdeční.

Systolický objem srdeční neboli tepový objem srdeční (Q_s), představuje množství krve vypuzené do oběhu jednou systolou. Tento ukazatel v důsledku zatížení stoupá z klidových 60 – 80 ml na hodnoty 120 – 150 i více ml a je závislý zejména na velikosti srdce, periferním odporu, stupni trénovanosti a jiné.

Minutový objem srdeční (Q) uvádí množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. Tento ukazatel stoupá s intenzitou zatížení a zvyšování je lineární se stoupající spotřebou kyslíku až do vytvoření setrvalého stavu (steady state). Klidové hodnoty minutového objemu srdečního se pohybují kolem 4 -5 l za minutu, při fyzické činnosti se mohou několikanásobně zvýšit (na 25, u vysoce trénovaných jedinců i 35 l za minutu).

2. 6. Únava a zotavení

2.6.1 Únava

Podle Havlíčkové (2003) únavu můžeme z fyziologického hlediska popsat jako komplex dějů, při kterém nastává snížená odpověď tkání na podněty stejné intenzity, nebo nutností použití vyšší intenzity podnětu pro získání o stejné odpovědi. V oblasti fyzického zatížení se únava projevuje poklesem fyzického výkonu. Únavu lze rozdělit v obecné rovině na:

- fyzickou a psychickou
- místní a celkovou
- akutní a chronickou
- fyziologickou a patologickou.

Bezprostřední příčinou únavy s poklesem aktivity některých klíčových buněčných enzymů, je snížení možnosti resyntézy ATP. Dochází tak k narušování homeostázy způsobené snížením regulační efektivity organismu. Jako základní metabolické příčiny lze určit:

- kritický pokles energetických rezerv
- nahromadění kyselých metabolitů.

Tyto děje vyvolávají změny fyzikálně chemické povahy, jakými jsou např. pokles pH, zvyšování osmotického tlaku, viskozity, zvyšování teploty apod. Fyzikálně chemické změny mají za následek *poruchy funkce regulačních tělesných soustav* tj. soustavy látkové a nervové. Zvýšené vyplavování metabolických hormonů není kompenzováno vylučováním hormonů anabolických (zejména STH), čímž dochází k rychlému poklesu energetického potenciálu organismu. Snižuje se i tvorba protilátek.

Havlíčková (2003) dále uvádí, že nedostatek kyslíku naruší hlavně funkci nervového systému. Nastává tak nerovnováha exitačně inhibičních dějů v CNS, které se projeví změnami vzruchové aktivity motoneuronů vedoucí k synchronizaci práce motorických jednotek, což nejdříve vyvolává *poruchy svalové koordinace* a později se dostávají drobné *svalové záškuby až křeče*. Změny funkční mohou být provázeny i změnami strukturálními. Tyto mohou být jen dočasné. Hlavním objektivním projevem únavy je pokles výkonu.

Jirka (1990) dělí únavu na akutní a chronickou.

Akutní únava neboli přetížení, přepětí či schvácení je vyvolána jednorázovým zatížením a dále se může dělit na *periferní* (změny ve svalech např. zvýšená koncentrace laktátu) a *centrální* (snížená funkce CNS).

Chronická únava neboli přetrénování, má za následek přílišné zvyšování tréninkového objemu a nedostatečné odpočinkové intervaly. Dochází k poklesu výkonnosti a zatěžovatelnosti organismu.

2.6.2. Zotavení (regenerace)

Zotavení (regenerace) je biologický proces obnovy přechodného snížení funkčních schopností organismu. Procesy zotavení se vyznačují nerovnoměrností (fázovostí) a heterochronností (časovou různorodostí). Představují návrat do klidového resp. výchozího stavu např. dýchacích a srdečních funkcí, obnovu energetických rezerv, odstranění katabolitu apod.

Zotavení se podle fyzické aktivity zotavovaného dělí na pasivní a aktivní odpočinek.

Pasivní odpočinek (regenerace) bez fyzické aktivity je nejčastěji spánek, dále koupele, masáže, působení tepla atd.

Aktivní odpočinek (regenerace) k procesu urychlení zotavení se využije pohybové aktivity nebo prostředky biologicko-lékařské či jiné regenerační metody (Havličková, 2003 a Jirka, 1990).

Zotavení z aerobního typu zátěže – měl by převládat pasivní typ odpočinku.

Zotavení z anaerobního typu zátěže – měl by převládat aktivní typ odpočinku.

3. Zápasové zatížení hráčů fotbalu

3.1. Zápasové aktivity

V posledních letech bylo prováděno mnoho výzkumů herního výkonu a tréninku ve vztahu k zápasovému zatížení. A vědě byl přikládán větší význam v plánování a provedení tréninku. Byly studovány změny ve výkonech a fyziologických odezvách během hry. V praktickém testování, byl vyzpozorován poznatek týkající se individuálních odlišností u fyzických požadavků, kterým jsou hráči vystaveni v zápasech a tréninku. Tyto odlišnosti souvisejí s tréninkovým statusem hráčů a specifickou taktickou rolí hráče (Bangsbo and Krustup, 2003).

Klasická vzdálenost pokrytá hráčem nejvyšší úrovně během zápasu je 10 - 13km s tím, že hráči ve středu hřiště bývají v tomto pohledu vytíženější, než hráči na jiných pozicích (Reilly, 1997; Mohr et al., 2003, Krustup et al., 2005).

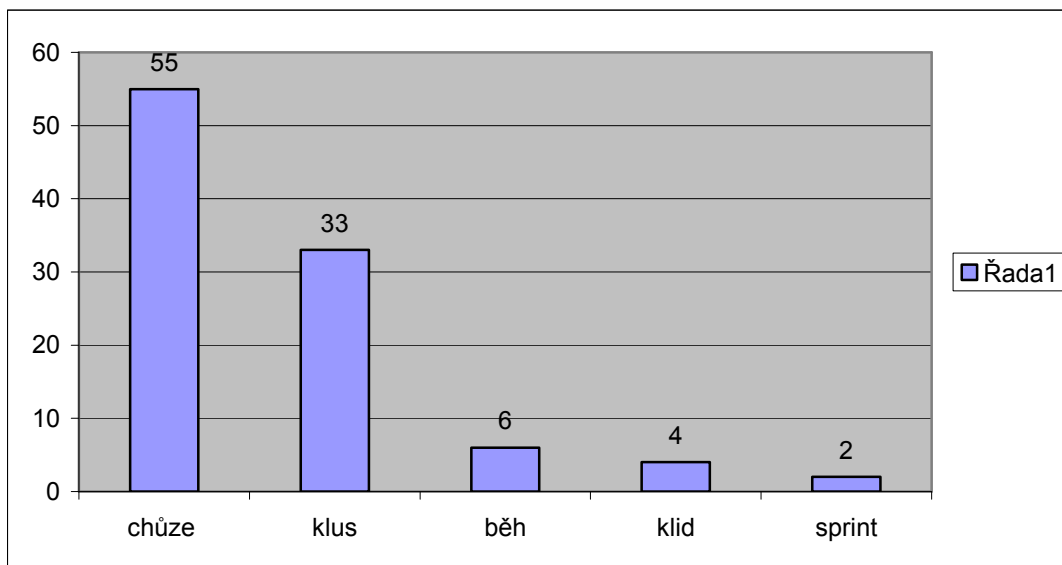
Strundvik (2002) provedl dlouhodobé měření v anglické nejvyšší soutěži a výsledky ukazují průměrnou naběhanou vzdálenost okolo 11 km za utkání.

Nicméně, většina vzdálenosti je pokryta chůzí a nízkou intenzitou běhu, a ve vztahu ke spotřebované energii jsou důležitější více intenzivní cvičení. Tudiž je jasné, že množství vysoce intenzivních cvičení odděluje hráče vrcholové úrovně od hráčů nižší úrovně. Počítačová časově-pohybová analýza ukazuje, že hráči vrcholové úrovně vykonávají o 28 % více intenzivního běhu (2.43 km - 1.90 km) a 37 % více sprintů (650 m - 410m) než profesionální hráči nižších úrovní (Mohr et al., 2003).

Pro zápas zásadní a rozhodující činnosti jsou tedy krátké sprinty, výskoky, osobní souboje odehrávající se především v intenzitách maximálních, v kterých se hráč podle hráčské pozice pohybuje v 1 - 11% z celkové kilometráže. Cca 16 - 17% z celkové kilometráže je vykonáno v rychlostech nad 15 - 18 km.h⁻¹ (Stolen at al., 2005).

Typ aktivit prováděných při fotbalovém zatížení je intermitentní, se změnou aktivity každých 4 - 6 s. Vrcholový hráč na mezinárodní úrovni tedy průměrně provádí během zápasu asi 1350 aktivit, zahrnující např. 220 běhů ve vysoké intenzitě. Kromě běžeckých aktivit, hráč provádí i jiné aktivity související s hrou, a to např. hlavičkování, vhadzování,

zpracování apod. Tyto aktivity mají vliv na velikost zatížení a jsou součástí celkových požadavků na hráče (Mohr at al., 2003).



Graf 1: Zobrazuje průměrnou dobu v %, která připadá na jednotlivé druhy pohybu během utkání (podle Kollath, 2008).

3. 2. Spotřeba kyslíku

Pohybová aktivita během fotbalového utkání znamená střídavé zatížení, ve kterém převládá aerobní systém krytí energetických potřeb a tepová frekvence dosahuje 85-98 % maxima. Tyto hodnoty mohou být převedeny na oxidativní příjem použitím vztahu mezi srdeční frekvencí a spotřebou kyslíku, získaným během střídavé metody běhu (Krupstrup et al., 2005).

Nicméně podle (Mohr et al., 2004) je pravděpodobné, že hodnoty srdeční frekvence během zápasu vedou k přeceňování spotřeby kyslíku, jelikož faktory jako dehydratace, přehřátí nebo stres zvyšují srdeční frekvenci také. Vezmeme-li v potaz tyto faktory, tak měřítko srdeční frekvence nasvědčuje, že spotřeba kyslíku během utkání odpovídá přibližně 70 % VO_{2max} . Mnohem důležitější pro výkonnost hráče než průměrný příjem kyslíku během zápasu se jeví míra růstu spotřeby kyslíku během krátkých intenzivních aktivit. Srdeční frekvence pouze výjimečně během zápasu klesá pod 65 % maxima a i přes její pokles zůstává průtok krve svaly vyšší než během odpočinku a dodávka kyslíku je i nadále vysoká.

3.3. Únava během hry

Fotbal představuje dlouhodobé intermitentní zatížení s postupnou kumulací únavy. Únava během hry má vliv na fyziologické mechanismy, které mohou narušit hráčův výkon. Únava během fotbalového zápasu je definována jako neschopnost udržet požadovaný nebo očekávaný herní výkon (Edwards, 1983).

Současné studie ukazují, že množství sprintů a běhu ve vysoké intenzitě i celková vzdálenost těchto aktivit je nižší v druhém poločase než v prvním poločase fotbalového utkání. To může značit, že výkon v druhém poločase je „potlačován“ resp. hráč není schopen jej udržet na stejné úrovni a únava se tedy směrem ke konci hry projevuje (Mohr, Krustup nad Bangsbo, 2004).

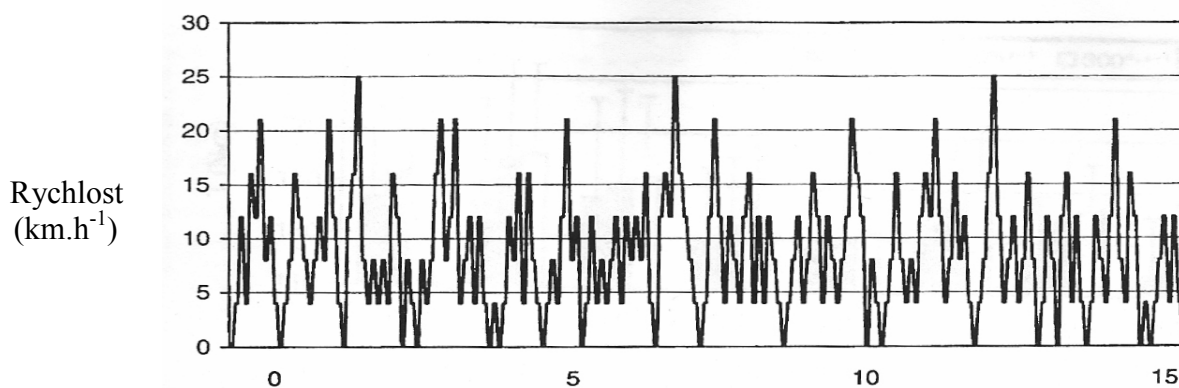
Dále je charakteristický nástup únavy na začátku druhého poločasu způsobený poklesem teploty a aktivace organismu v pauze. (Mohr et al., 2005)

Otázkou je, jestli hráči zažívají také aktuální krátkodobou únavu během hry a jakou hraje roli ve vztahu ke kvalitě herního výkonu.

Mohr (2003) odkazuje na studie hráčů vrcholové úrovně, kteří byli studováni během soutěžních mezinárodních utkání za pomoci video - prostorové analýzy v 5 minutových intervalech. Byl vypořádan pokles průměrné rychlosti běhu vzhledem k celkovému průměru po intervalech, kde se ve vyšší míře vyskytoval sprint nebo vysoká intenzita běhu v následujících pozorovaných 5 minutách. Toto zjištění naznačuje, že herní výkon byl v těchto intenzivních úsecích hry redukován vlivem fyziologických faktorů aktuální únavy. Ve studii vycházející z těchto poznatků byli hráči testováni během prvního poločasu a následně na konci prvního poločasu a bylo zjištěno snížení výkonnosti při rychlostním testu na 30 m u hráčů, kteří měli po intervalu s vyšší průměrnou rychlostí běhu.

Dohromady tyto výsledky naznačují, že hráči jsou během zápasu ovlivňováni projevy aktuální krátkodobé únavy.

Záznam intermitentního fotbalového zatížení ukazuje obrázek 2.



Čas (min)

Obrázek 2: Protokol intermitentního fotbalového zatížení (Greig and Siegler, 2009)

3.4. Srdeční frekvence

Sledování srdeční frekvence se používá jako jeden z určujících parametrů zatížení fotbalového utkání. Dostupná literatura uvádí, že se hráči obvykle pohybují mezi 80 - 90% SF max. během fotbalového utkání, i když se samozřejmě objevují individuální rozdíly. Dle studií z italské a dánské nejvyšší soutěže se hodnoty měřené v prvním i druhém poločase prakticky shodují (Krustrup, Bangsboo, 2001).

V mírném rozporu s touto studií stojí výsledky studie Weston, Brewer (2002), kteří v anglické nejvyšší soutěži zaznamenali mírný pokles tepové frekvence ke konci druhého poločasu.

3.5. Krevní laktát

Podle Bangsboo (1994) a Krustrup et al. (2003) se průměrná koncentrace krevního laktátu měřená během hry pohybovala 3 - 6 mmol.l⁻¹ s individuálními hodnotami i nad 12 mmol.l⁻¹.

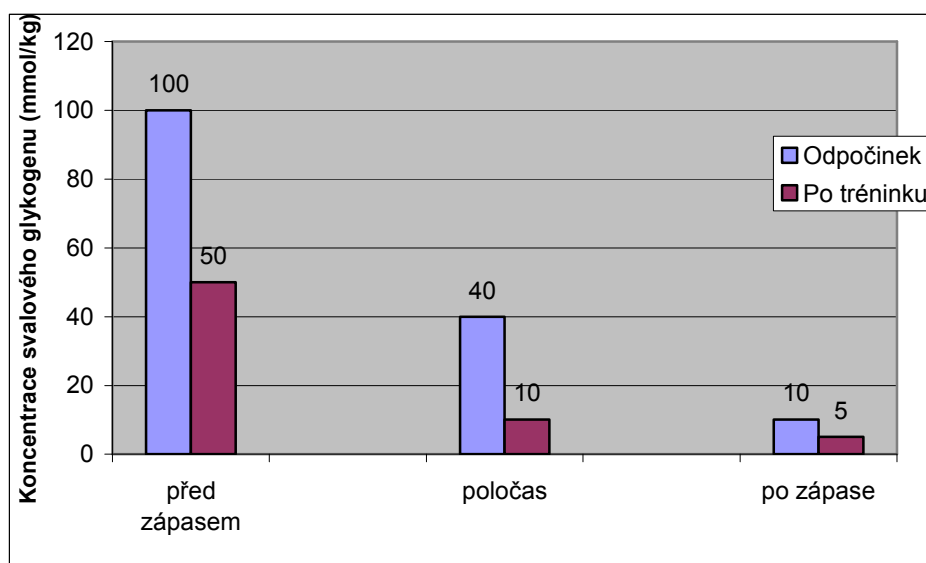
Jak naměřené hodnoty ukazují, anaerobní systém krytí energetických potřeb se úměrně zapojuje v intenzivnějších intervalech hry. Dále autoři uvádějí, že hladiny a zvýšení laktátu jsou velice individuální dle jednotlivých hráčů i pokud měli téměř srovnatelné zatížení.

3.6. Substráty využívané během fotbalového utkání

Svalový glykogen jako zásoba cukrů je důležitou složkou při krytí energetické náročnosti utkání. Hladina svalového glykogenu v těle a její postupný pokles je a byl i v minulosti podroben častým studiím. Satlin (1973) zjistil, že zásoby svalového glykogenu mohou být téměř vyčerpány už v polovině prvního poločasu, pokud hráči nastupují do utkání s nižší než normální hladinou svalového glykogenu, jako důsledek nedostatečné regenerace a vysoké zátěže v předchozích dnech. U hráčů, kteří nastoupili s normální hladinou, byl při poločasovém testování znatelný pokles, ale hladina zůstávala stále spíše vysoká, pokles zásob k nule byl znatelný až po konci utkání.

Jacobs et al. (1982) uvádí, že ne vždy musí být zásoby svalového glykogenu během utkání zcela nebo téměř vyčerpány, nicméně ze studií jednotlivých svalových vláken vyplývá, že podstatný počet vláken zcela vyčerpán je.

Dále bylo zjištěno zvyšování koncentrace volných mastných kyselin v krvi, a to zejména v průběhu druhého poločasu. Po částečném odpočinku a aktivitě nízké intenzity se hladina volných mastných kyselin opět vrátila do normálu. Z těchto výsledků bylo odvozeno, že zvýšený průtok krve a energetická náročnost utkání mají vliv na tukovou tkáň a následně je do krve uvolněno více volných mastných kyselin. Toto zjištění je podporováno i údaji o zvýšení hladiny glycerolu, ačkoli zde nebyl přírůstek tak znatelný, uvažuje se, že mohou být oba procesy vyrovnávacími mechanismy vzhledem ke snižování hladiny glycerolu a mají příznivý vliv na udržení vysoké koncentrace glukózy v krvi (Galbo, 1992 and Bangsbo, 1994).



Graf 2: Zobrazuje míru spotřeby svalového glykogenu během utkání u hráčů s plně a nedostatečně zregenerovaných před utkáním (Reilly, Durst nad Clarke, 2008).

4. Herní výkon ve sportovních hrách

4.1. Herní výkon

Herní výkon charakterizujeme jako aktuální projev specializovaných předpokladů hráčů (jako výsledek adaptace) v herních činnostech zaměřených na řešení herních úkolů v průběhu utkání. Výkon je souborem komponent. To znamená, že jde o integrovaný projev mnoha tělesných a psychických funkcí hráče.

Předpoklady každého hráče k hernímu výkonu jsou podmíněny dispozičními faktory a situačními faktory.

Dispoziční faktory chápeme jako úroveň pohybových schopností a herních dovedností, kvalitu řídicí činnosti CNS, psychických procesů a osobnostní i somatické charakteristiky

Situační faktory jsou představovány vnějšími podmínkami, ve kterých probíhá herní výkon jejich složitostí a proměnlivostí.

Tyto dvě skupiny představují velké množství různých faktorů, které se vzájemně ovlivňují a doplňují, mohou se do určité míry i zastupovat a různou měrou se podílet na herním výkonu. (Vojtík, 2001).

4.2. Herní výkonnost

Buzek a kol. (2007) uvádí, že herní výkonnost chápeme jako schopnost hráče podávat herní výkon opakovaně v delším časovém úseku na poměrně stabilní úrovni. Poznání obsahu herního výkonu vede ke zvyšování herní výkonnosti.

4.3. Individuální herní výkon

Je určitým stupněm způsobilosti k účasti v utkání daný určitým stupněm a souborem předpokladů, determinován určitým souborem faktorů, které jsou určitým způsobem uspořádány v určitých vztazích. Ve svém souhrnu se projevují určitou úrovní výkonu. Znamená to, že tato herní dovednost je postavena na komplexu výkonových předpokladů, určujících složek (determinant) – pomocí nichž reaguje hráč na požadavky a proměnlivý děj utkání. Mezi určující předpoklady (podstatné faktory, proměnné), které umožňují hráči rozvíjet individuální herní výkon i rozvíjet způsobilost podílet se na týmovém herním výkonu patří determinanty biomechanické, psychické a bioenergetické (Buzek a kol, 2007).

5. Technika ve sportovních hrách

5.1. Základní vymezení a dělení techniky

Techniku lze chápat jako účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu. Využívají se přitom i další předpoklady sportovce a to především kondiční, somatické i psychické.

Většina často různorodých sportovních dovedností neumožňuje vytvořit obecně platnou a přitom jednoduchou systematiku projevů techniky. Nelze pochybovat o tom, že účelovost a účinnost patří k nejdůležitějším kritériím, podle nichž se dá technika hodnotit. Za kritéria lze stanovit jednoduchost či složitost, malý či větší počet dovedností, standart či variabilitu jejich provedení a charakter podmínek soutěžních situací (Dovalil, 2009).

Podle těchto kritérií (Dovalil, 2009) rozdělil techniku na 4 skupiny základních typů:

- *1. Skupina* Jednoduchá technika, která přímo určuje úroveň výkonu. Technika je založena na standardním provedení cyklických (např. běh) nebo acyklických (např. vzpírání) činností. Počet používaných dovedností je malý. Soutěžní podmínky jsou relativně stálé. Míra variability je malá a technika těchto dovedností je minimálně narušována vnějšími vlivy. Patří sem např. atletické běhy, plavání, střelba, vrh koulí, vzpírání apod.
- *2. Skupina* Složitá technika, obsahující velké množství dovedností cyklického a acyklického charakteru, které jsou propojeny do ucelených sestav. Provedení je zaměřeno na přesnost a estetický dojem v relativně stálých soutěžních podmínkách. Nízká variabilita se odráží v přesnosti provedení a stabilitě sportovní techniky. Narušení vnějšími vlivy je poměrně malé. Patří sem např. krasobruslení, skoky do vody, moderní a sportovní gymnastika apod.
- 3. Skupina* Složitá, poměrně standardní technika v cyklickém i acyklickém provedení, používaná v proměnlivých podmínkách soutěží (terén, počasí). Počet dovedností je střední. V klíčových bodech je technika stabilizována, avšak je schopna přizpůsobovat se neočekávaným změnám vnějšího prostředí. Vysoká míra variability umožňuje potřebnou stabilitu techniky. Patří sem např. horolezectví, kanoistika, lyžařský běh, slalom apod.

- 4. skupina* Technika aplikovaná ve velkém množství otevřených dovedností a ve velmi proměnlivých podmínkách soutěží (aktivní činnost soupeřů). Vysoké nároky jsou kladeny na výběr variant techniky a na její schopnost přizpůsobovat se složitým situacím, mnohdy i pod časovým tlakem. Vysoké požadavky na tvořivost kladou značné nároky na psychiku. Částečně se objevují i vlivy vnějšího prostředí. Patří sem např. úpolové sporty a sportovní hry.

5.1. Technika fotbalu

Fotbal patří ke sportovním odvětvím, kde technika a její správné zvládnutí hraje rozhodující roli.

Techniku lze chápat, jako vnější projev senzomotoriky, jako účelný způsob řešení herního úkolu, realizovaný na základě předpokladů hráče, v souladu s jeho možnostmi, biomechanickými zákonitostmi i platnými pravidly. V technice se projevují i všechny individuální vlastnosti hráče (somatotyp, nervový typ, osobnost), které tvoří příslušný styl každého hráče (Buzek a kol., 2007).

Technika fotbalu, vymezená pravidly, zůstává od konce 19. století prakticky nezměněná. I přesto je nesporné, že prochází neustálým vývojem. Z důvodů zvyšujících se nároků na rychlost, hru tělem, správné zvládnutí taktiky se zvyšují požadavky také na samotnou techniku (Kollath, 2006).

Podle Bauera (2005) základem pro dobrou techniku je velmi dobrá celková schopnost koordinace a dostatečně vyvinutý cit pro míč.

Bauer (2005) dále uvádí, že technika umožňuje prostřednictvím účelných a ekonomických pohybů vyhovovat komplexním a vysokým nárokům kladeným na hráče během utkání a je prvotní a je jednou z nejdůležitějších podmínek herního výkonu.

V současném fotbale je na hráče kladeno mnoho požadavků na zvládnutí technických dovedností, přehled jednotlivých technických dovedností v Tab. 4.

Tab. 4: Četnost jednotlivých technických dovedností, které hráč průměrně provede během utkání (Bauer, 2006).

Zpracování krátké přihrávky	38
Zpracování dlouhé přihrávky	9
Jednotlivé kombinace (výměna míče se spoluhráčem.)	10
Krátká přihrávka (1-15 m)	38
Přihrávka na střední vzdálenost (15-30 m)	15
Dlouhá přihrávka (přes 30 m)	15
Krytí míče tělem (při soubojích s protihráčem)	9
Stěla na bránu z hranice pokutového území	2
Stěla na bránu ze střední vzdálenosti	2
Přihrávka z pravého na levé křídlo nebo opačně (přenesení hry)	4
Hlavička	5
Rohový kop	1
Odebrání míče v čelném postavení	7
Odebrání míče v bočním postavení	1
Obcházení soupeře klíčkovou	6
Obcházení soupeře obhozením	3
Odebrání míče skluzem	1
Krátké rozehrání	14
Rozehrání stranou	40
Kolmé rozehrání	13

5.2. Nervosvalová koordinace ve vztahu k fotbalové technice

Veškerá pohybová činnost je charakterizovaná přenosem hmotnosti. Pro její popis je třeba vždy uvádět údaje o tom, kde se pohyb konal, např. z pokutového území ke středové čáře atd. Následně je třeba si uvědomit, že tento proces je fyzikálním problémem, tedy že k přenosu hmotnosti těla je vždy potřeba určitého množství energie vykonané svaly, podílejícími se na této činnosti. Obecně platí, že čím je vyšší rychlost nebo obecně intenzita pohybu, tím více energie je třeba pro jeho realizaci. Zároveň platí, že čím je delší doba trvání svalové činnosti, tím je také třeba více energie pro její zabezpečení. Rovněž tak platí, že čím vyšší je intenzita zatížení, tím kratší dobu je možné s touto intenzitou pracovat a obráceně. Pro praxi z toho vyplývá, že čím delší je doba zatížení, tím nižší musí být i jeho intenzita.

Tato energie je uložena v organismu v chemické formě. A je dodávána prostřednictvím výživy.

Vzhledem k tomu, že pohybová činnost je realizována pomocí svalů, je třeba, aby svaly, podílející se na realizaci dané pohybové činnosti (vždy je jich více než jeden),

pracovaly koordinovaně, tzn., že musí být jejich **činnost koordinovaná – řízená. Mluvíme pak o nervosvalové koordinaci.**

Proto se v případě kterékoli lidské pohybové činnosti vždy musíme vyjádřit k její energetické náročnosti a k jejímu řízení. Dále je třeba poznamenat, že v případě fotbalu není energetická náročnost podstatné většiny zde realizovaných činností zcela limitující. Omezujícím faktorem se stává řízení pohybu, které se promítá do techniky pohybu daného hráče. Nervosvalová adaptace na trénink znamená jeho podstatné zpřesnění a hlavně zkrácení časů nezbytných pro vykonání daného pohybu. Zde platí, že zatímco začátečník přemýšlí, jak zasáhnout míč, trénovaný jedinec přemýšlí o tom, jak vyhrát.

K tréninku nervosvalové koordinace je třeba přistupovat vždy velmi opatrně a je třeba respektovat daný stupeň rozvoje trénovaného jedince. Platí zde, více než kde jinde, že v nácviku techniky musíme vždy postupovat od jednoduššího ke složitějšímu. Neumí-li dítě chodit nebo běhat, či není-li schopno stát na jedné noze, jen velmi těžko zvládne kopací techniku.

Základním pravidlem tréninku techniky, hlavně jejího učení je, že jedinec nesmí být unavený. Zvládne-li základní pohybové dovednosti daného pohybového výkonu, je možné je dále stabilizovat v podmínkách vzrůstající únavy, mluvíme pak o stabilizaci techniky pohybu ve ztížených podmínkách, např. v nastupující nebo pokročilé únavě, při tréninku herních činností i s aktivním protihráčem atd. (Bunc in Buzek a kol., 2007).

5.3. Trénink fotbalové techniky

5.3.1 Trénink základů techniky

V mladším školním věku (6 - 10 let) jsou nejlepší předpoklady ke zvládnutí technické stránky jednotlivých sportů. Mladí hráči fotbalu by měli mít v tomto období k dispozici rozmanitou nabídku průpravných a herních forem cvičení ke zlepšení fotbalové techniky. Zvládnutí základních herních činností jako je zpracování míče, pohyb s míčem a střela na branku, je třeba věnovat mnoho pozornosti a volit velmi rozmanitá cvičení (Bauer, 2006).

5.3.2 Trénink rozvoje techniky

Podle Bauera (2006) v tomto čtyřletém období stojí v popředí další rozvoj techniky hlavně ve věku (10 - 12 let), tedy v předpubertální fázi, kde jsou předpoklady k rozvoji herních činností jednotlivce prakticky ideální. V pubertální fázi (12 - 14 let) je nutné počítat se sníženou schopností učení.

Obecně by měl být trénink techniky v mládežnických kategoriích zaměřen na specializovaná fotbalová cvičení. Typickým znakem je individuální růst hráče a rozdílná biologická vyzrálost.

5.3.3. Výkonnostní trénink techniky

Začátek výkonnostního tréninku odpovídá věku (asi 14-17 let). Tréninkové složení v této věkové kategorii je vyváženým poměrem tréninku fotbalové techniky a kondice. Objevuje se již i taktická příprava. V souvislosti s nárůstem síly a rychlosti se fotbalová technika i v tomto věku výrazně rozvíjí. Cílený trénink vede k lepšímu využití a stabilizaci provádění technické stránky herních činností jednotlivce. Fotbalová technika je individuálním prvkem a postupně dozrává do osobitého stylu každého hráče (Bauer, 2006).

5.4. Technické dovednosti

5.4.1. Střelba

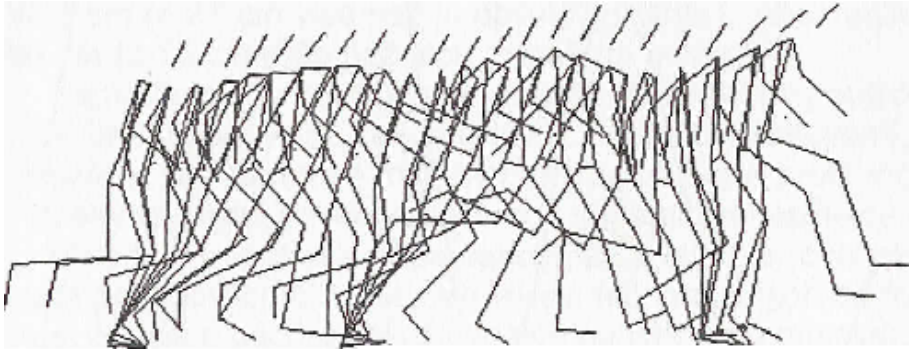
Jako jednu ze základních fotbalových dovedností lze považovat střelbu přímým nártem.

Podle Kollath (2006) střelba patří mezi činnosti, které se praxí stále více automatizují. Intenzivním tréninkem lze zvýšit jak její tvrdost, tak přesnost. Ale i když nácvik střelby probíhá u všech hráčů stejnou intenzitou, nacházíme v každém družstvu jen několik „specialistů“ s tvrdou střelou. O schopnostech hráče dosáhnout během střelby nadprůměrných hodnot rozhodují dva faktory: svalová dispozice a technika střelby.

Zahálka in Buzek a kol. (2007) uvádí, že efektivní provedení této činnosti, je podmíněno svalovou dispozicí pro vyvinutí maximální acyklické rychlosti švihů dolní končetiny a svalovou dispozicí sloužící k účelnému zpevnění nártu při vlastním kontaktu s míčem. A celý pohybový cyklus dělí na několik fází:

- *Rozběh*: fotbalista získává potřebnou kinetickou energii.
- *Formování polohy těla*: trup se otáčí v protipohybu dolních končetin, dochází k rotačnímu pohybu přes páteř, který je charakteristický pro všechny izolované švihové pohyby končetin.
- *Formování kopající dolní končetiny*: ta provádí maximální nápřah, a v době oporové fáze druhé končetiny je zahájena fáze švihů, která je zakončena kontaktem nohy s míčem.

- *Kontakt s míčem*: jediný okamžik kdy noha uděluje míči energii, je v okamžiku kontaktu s míčem. Po vystřelení noha dokončuje pohyb vlivem setrvačných sil.



Obrázek 3: Kinogram kopu přímým nártem
(Zahálka in Buzek 2007)



Obrázek 4: Fotografický záznam kopu přímým nártem

5.4.2. Vedení míče

Pohyb s míčem je uváděn jako nejdůležitější část fotbalové techniky.

Ovládání míče v různých herních situacích by mělo být hlavní náplní tréninku fotbalové techniky. Této herní činnosti se nevěnují jen začátečníci a mladí hráči, ale naopak i u hráčů ligových družstev je kladen důraz v tréninku pohybu s míčem. A to platí přes extrémně se zrychlující tempo současné hry, kde klesá počet kontaktů míče jednotlivcem (Kollath, 2006).

Jak uvádí Bauer (2005) v dnešním pojetí hry je velice důležité umět vést míče stejně dobře oběma nohama. Přitom je důležité ovládat rychlé přehazování míče z jedné nohy na druhou, protože protivník může na hřišti útočit z obou stran. Každý hráč se musí od začátku učit vést míč bez vizuální kontroly. To znamená, že nesmí upírat pohled na míč, ale dopředu tak, aby viděl spoluhráče, protihráče a současně samozřejmě i míč. Pouze při takovém rozložení pozornosti může včas reagovat na změny situací při hře a současně ovládat míč.

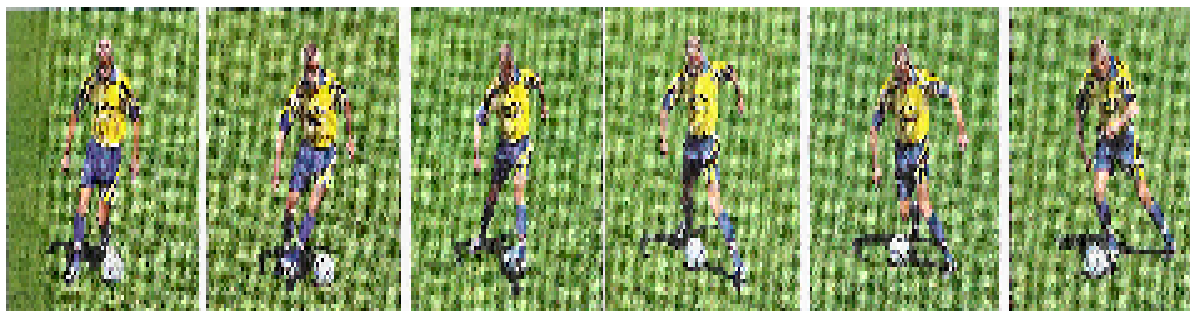
(Kollath, 2006) dále dělí vedení míče na:

- běh s míčem
- držení míče
- obcházení

Běh s míčem - pod tímto pojmem rozumíme dopředný pohyb s míčem různým tempem za účelem překonání prostorových vzdáleností, např. zahájení útoku, překonávání středu pole atd. Při běhu s míčem, technikou vedení přímým nártem s využitím přirozeného držení nohy, lze dosáhnout vysoké rychlosti běhu. Pokud dochází ke změnám směru nebo tempa, ke kontrole míče se používají i ostatní části nohy.

Držení míče - se využívá na kontrolu míče, bez snahy o získání prostoru. Používá se tehdy, pokud má být hra z taktických důvodů zpomalena, pokud není momentálně volný, vhodně postavený spoluhráč nebo při pomalém postupném útoku.

Klamání a obcházení – Tyto dovednosti vedení míče se používají pokud hráč s míčem usiluje pomocí odpovídajících pohybů o překonání bránícího hráče. Pro tuto formu pohybu je charakteristické „postavení“ vlastního těla mezi míč a spoluhráče, se snahou omezit protihráči přístup k míči. Možnosti, jak obejít protihráče, jsou velice rozmanité a jsou neustále obnovovány a rozšiřovány.



Obrázek 5: Fotografický záznam vedení míče

5.4.3. Přihrávání

Jednotlivé druhy přihrávek lze rozdělit podle toho, která část nohy je během přihrávky v kontaktu s míčem. S ohledem na danou herní situaci a taktický záměr je možné použít vnitřní stranu nohy, vnitřní, vnější nebo přímý nárt, ve výjimečných případech je míč odehrávám chodidlem, špičkou nohy nebo patou. Za přihrávku lze také považovat odehrání míče hlavou.

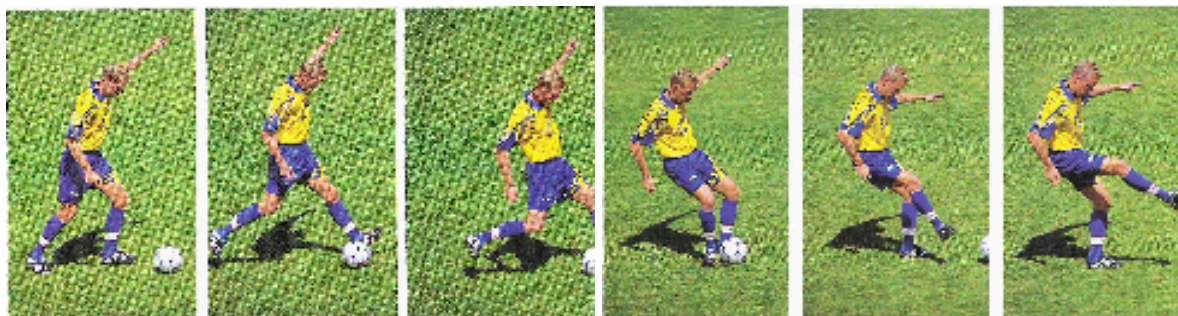
(Bauer, 2005) dělí jednotlivé nejčastěji používané způsoby přihrávek takto:

- přihrávání vnitřní stranou nohy („placírkou“)
- přihrávání přímým nártem
- přihrávání vnitřní stranou nártu
- přihrávání vnější stranou nártu („šajtle“)

Přihrávání vnitřní stranou nohy („placírkou“)

Tento druh přihrávky bývá v rámci hry nejčastěji používán jako přihrávka na krátkou vzdálenost. Hlavním účelem není vysoká rychlost míče, ale především přesnost přihrávky. Vzhledem k vysokému stupni přesnosti a jistoty je tato přihrávka během utkání často používána hráči na všech výkonnostních úrovních.

Samotný kop je prováděn vnitřní stranou nohy, plochou mezi patou, vnitřním kotníkem a kloubem palce. Stojná noha je zapřena vedle míče a špička ukazuje ve směru přihrávky. Klouby stojné nohy se během přihrávky lehce ohýbají. Horní polovina těla zůstává vzpřímená nebo lehce předkloněna. Typickým znakem pro nápráh kopající nohy je její lehké vytočení do strany. Důležitou roli také hraje zpevnění svalstva na přední a zadní straně bérce, které zajistí fixaci kotníku při kontaktu s míčem. Po odkopnutí kopající noha pokračuje ve směru pohybu, ale na vlastní letovou dráhu míče už nemá žádný vliv (Kollath, 2006).



Obrázek 6: Fotografický záznam kopu – přihrávání vnitřní stranou nohy („placírkou“)

6. Diagnostika motorických dovedností

6.1. Základní pojmy

Motorické dovednosti lze stručně definovat jako motorickým učením a opakováním získaná pohotovost (způsobilost, připravenost) k pohybové činnosti, k řešení pohybového úkolu a dosažení úspěšného výsledku.

Sportovní dovednosti pak jako specifický koordinační výkonový předpoklad pro realizaci určité sportovní činnosti žádoucí technikou, který zpravidla musí být osvojen v delším učebním a tréninkovém procesu a je spojen s vytvořením regulačních mechanismů (Měkota a Cuberek, 2007).

Testování lze chápat jako speciální prostředek sportovní antropomotoriky, jehož účelem je zjištění úrovně motorických předpokladů (pohybových schopností, zručností a návyků), za pomoci motorických testů. Můžeme tak získat platná data o úrovni pohybových schopností, která jsou základním prvkem ke kontrole a řízení účinného tréninkového procesu (Kasa a Švec, 2006).

Čelíkovský (1976), popisuje pohybový test jako standardizovaný vyšetřovací postup pro hodnocení pohybových projevů člověka.

6. 2. Účely testování

Účely hodnocení tělesné výkonnosti podle Psotta (2006):

- Získání informací a aktuální trénovanosti hráčů.
- Hodnocení průběhu tréninkového procesu v předchozím období nebo efektivitu specifické tréninkové intervence či použité metody u daného hráče.
- Plánování tréninkového programu a stanovení optimální tréninkové strategie v budoucím období včetně individualizace tréninkového procesu.
- Sledování návratu výkonnosti hráče k žádoucí úrovni v průběhu rekondice např. po zranění.
- Poskytování zpětné vazby hráčům – informace o jejich dlouhodobé tréninkové činnosti.
- Stanovení podmínek pro výběr talentů a začlenění nového hráče do týmu.

6. 3. Vlastnosti testů

Mezi základní vlastnosti testů patří: validita a reliabilita

Validita

U metod hodnocení pohybové aktivity se nejčastěji sleduje jejich kriteriální validita ve vztahu k jiné objektivní metodě vyhodnocení pohybového zatížení. Příkladem může být posuzování validity hodnocení energetického výdeje pomocí elektromechanických detektorů pohybu (akcelerometrů) ve vztahu k energetickému výdeji měřenému nepřímou kalorimetrií.

Externí a interní validita je předmětem diskuzí o metodologických problémech metod pozorování pohybové činnosti v sportovních hrách .

Velmi vysoké požadavky na externí validitu metod hodnocení pohybové aktivity a zatížení vycházejí z účelu jejich použití v terénním výzkumu a pedagogické praxi.

Spolehlivost (reliabilita) a objektivita

Spolehlivost metod v hodnocení pohybové aktivity se velmi často posuzuje ve smyslu stability opakovaných měření (stability, repeatability). U metod sledování pohybové aktivity, které se používají v epidemiologii pohybových aktivit a v analýze sportovních her, se sleduje intersubjektová a intrasubjektová spolehlivost pozorovatelů – posuzovatelů.

V situačním aspektu spolehlivosti je obsažen vliv nestability vnějších podmínek a dalších kontextových proměnných, realizace pohybové činnosti na spolehlivost výsledků, pozorování pohybové aktivity jedinců. Na rozdíl od osobních aspektů nejsou žádné empirické studie, které by zkoumaly situační aspekty spolehlivosti pozorování pohybové aktivity

Mezi další vlastnosti testů patří:

- Specifičnost
- Citlivost (senzitivita)
- Použitelnost a proveditelnost
- Vtíravost a reaktivita

- Rušivost
 - Osobní a sociální přijatelnost
 - Nákladnost
 - Hospodárnost
 - Kapacita
- (Psotta 2003).

6. 4. Výsledky testů

Ve vrcholovém sportu jsou výsledky testů základem pro predikci sportovní výkonnosti, to znamená pro odhad výkonů v následujícím období, ve zvolené sportovní disciplíně na základě testových a sportovních výsledků současných. Kontrola, selekce i predikce vycházejí z diagnostiky motorických schopností, dovedností a dalších charakteristik motoriky. Testování by mělo být součástí každého tréninkového i tělovýchovného procesu. Je sice většinou časově a organizačně náročné, ale poskytuje však uživateli zpětnou vazbu o kvalitě tréninkového nebo vyučovacího procesu (Blahuš, 1976).

6. 5. Provedení testů

Pro provedení testu jsou podle Psotty (2006) podstatné následující podmínky: Standardizace podmínek. Chápeme jako zachování pokud možno shodných vnějších podmínek pro testování – fyzikálních vlastností prostředí (zejména teplota), povrchu, prostoru, užitých pomůcek a zařízení, případně i jeho kalibrace.

Standardizace testové procedury. Jde o zachování stejného způsobu přípravy testovaných osob jako rozcvičení, instrukce, motivace a povzbuzování v samotném průběhu testu. Při užití standardizovaných testů je žádoucí zachovat pokud možno neměnné instrukce pro přípravu, provedení a vyhodnocení daného testu. Obvykle všichni hráči neprovádějí test v krátké době najednou. Proto je nutné zorganizovat časový harmonogram testování.

Stav hráčů před testováním. Tréninkové zatížení několik dní před testováním by nemělo být příliš náročné, aby výsledky testování neovlivnila chronická nebo zbytková únava hráčů. Proto tréninkový program předcházející testování by se měl pečlivě naplánovat, aby tréninkové podněty byly dostatečně efektivní pro udržení výkonnosti a současně dovolily požadované zotavení před testováním. Klasická,

potřebná doba upraveného tréninku před testováním je přibližně jeden týden, nicméně je závislá na druhu testování, trénovanosti a regeneračních schopnostech hráčů.

6.2. Testování ve fotbale

Nejběžnější a také nejdostupnější způsob objektivní diagnostiky tělesné výkonnosti hráčů fotbalu je testování za pomoci výkonných nebo zátěžových testů (Psotta, 2006).

6.6.1. Rychlostní testy

Testy běžeckých sprintů na 5 - 35 m.

Testy slouží k hodnocení způsobilosti nervosvalového systému pro maximální rychlost v akcelerační fázi sprintu. Měření času, resp. průměrné rychlosti v prvních 5 m, se využívá k hodnocení startovní rychlosti; stejné veličiny dosažené ve sprintech do 35 m ukazují na akcelerační rychlost.

Časy běhů do 50 m vyžadují vysokou přesnost měření, používá se fotoelektrické měření fotobuňkami. Fotobuňky umožní navíc i měření času na jednotlivých úsecích sprintu. Lze tak získat detailnější informace o průběhu běžeckého výkonu v jednotlivých fázích sprintu. Případně pomohou odhalit silnější a slabší stránky ve sprintovém výkonu hráčů.

Sprint na velmi krátkou vzdálenost je typickou lokomocí ve fotbale. Proto sprintové testy na 5 – 35 m mají vysokou platnost. Při interpretaci výsledků je třeba si uvědomit, že tyto testy neměří silovou a rychlostní komponentu, ale že čas sprintu je odrazem komplexu metabolických, neurálních a nervosvalových faktorů včetně techniky běhu (Psotta, 2006).

Rychlostní test na 10 m

Studie ukazují, že 96 % sprintů během zápasu jsou kratší než 30 m a že 49 % je i kratších než 10m. Obvyklý čas, který hráč jednorázově stráví ve sprintu je v rozmezí 0,5-4s. (Varguer, 1998).

Wisløff (2004) a Cometti (2001) ukazují rozdíl v naměřených hodnotách 30 m sprintu a 10 m sprintu při porovnávání hráčů elitní úrovně s hráči úrovně nižší. Zatímco v časech na vzdálenosti 30 m nebyl zaznamenán výrazný rozdíl mezi sledovanými skupinami, v časech na vzdálenost 10 m byli hráči elitní soutěže výrazně rychlejší. Po převedení času na vzdálenost byli hráči nižší úrovně průměrně o 1 m pomalejší než hráči úrovně elitní. Vzhledem k procentuálnímu zastoupení sprintů okolo 10 m v zápase, jde o jeden z rozhodujících

parametrů hry. Teoreticky vzato ve většině případů budou hráči nižší úrovně vždy při krátkém sprintu např. k míči o dva kroky pomalejší než hráči z elitních soutěží. Proto se 10m test považuje při testování diagnostiky tělesné výkonnosti hráčů fotbalu jako relevantní a důležitá hodnota.

6.6.2. Příklad testování technických dovedností ve fotbale

Test explozivní síly dolních končetin, použitý při kopu přímým nártem.

Hráč provádí kopy přímým nártem maximálním úsilím z rozběhu ze dvou kroků. Kop se provádí dominantní nohou. Výsledným skóre je nejvyšší maximální rychlost míče dosažená ze tří pokusů. Maximální rychlost míče se dosahuje v okamžiku, kdy míč opouští plochu nártu, tedy v okamžiku úderu nohy do míče. Rychlost míče se měří rychloběžnou kamerou nebo radarem.

Test při zvládnuté technice kopu může ukazovat na způsobilost hráče pro koordinované vyvinutí explozivní síly dolními končetinami ve specifické struktuře kopu (Psotta, 2006).

6.7. Měření tepové frekvence

Psotta (2003) uvádí, že srdeční frekvence (SF) je obecně uznávaný a velmi široce užívaný objektivní fyziologický marker pohybové aktivity. Jeho používání ve výzkumu, ale také ve sportovně-pedagogické praxi, umožnil technický rozvoj telemetrické metody měření SF. Autoři ale také zdůrazňují, že při věcném hodnocení a interpretaci výsledků měření SF v pohybové činnosti je třeba respektovat, že SF je „jen“ nepřímým ukazatelem zatížení organismu .

Sledování SF lze užít pro hodnocení dvou charakteristik pohybového zatížení-pro hodnocení energetického výdeje a relativní intenzity pohybového zatížení.

Hodnocení energetického výdeje

Převod SF na hodnoty energetického výdeje vychází z lineárního vztahu mezi SF – VO_2 , který se měří v laboratorním stupňovaném testu a z následného převodu odhadnuté VO_2 na energetický výdej ($kJ \cdot min^{-1}$, $kJ \cdot min^{-1} \cdot Kg^{-1}$) nebo jednotky METs. Jednotky METs vychází z poměru energetického výdeje v pohybové aktivitě a tělesném klidu. Tyto ukazatele vyjadřují absolutní intenzitu pohybového zatížení bez ohledu na úroveň tělesné výkonnosti sledovaného jedince. Metodologické omezení této metody hodnocení energetického výdeje je dáno skutečností, že SF je validním ukazatelem energetického výdeje v déletrvajících

činnostech mírné - střední intenzity, které se spojují s oxidativním energetickým metabolismem. SF v činnostech vyšší intenzity, v kterých se vedle oxidativního metabolismu zapojuje i neoxidativní způsob produkce energie, nevyjadřuje zcela validně jak celkový energetický výdej, tak energetický výdej odvozený od oxidativního metabolismu. Odhady energetického výdeje ze SF jsou zatíženy chybou v závislosti na typu pohybové činnosti. Chyba pohybuje v rozmezí 5 - 25 %.

Dalším zdrojem nepřesnosti odhadu energetického výdeje ze SF na základě vztahu SF-VO₂ může být fakt, že VO₂ se stanovuje nepřímou z ventilačně respiračních parametrů v laboratorním stupňovaném testu, čímž se nahrazuje objektivnější stanovení VO₂ podle arteriovenózní difference kyslíku.

Hodnocení relativní intenzity pohybového zatížení

Ukazateli jsou procenta SF max nebo procenta srdeční rezervy. V současnosti se pro kvalitativní a kvantitativní analýzu intenzity zatížení uplatňuje koncept intenzitních pásem (tréninkových, cílových zón) SF. Tento koncept vychází z poznatků o vztazích mezi intenzitou pohybové činnosti, energetickým metabolismem a SF, a využívá princip anaerobní prahu (ANP). Čas strávený v předem určených intenzitních pásmech SF může přinést data o modelech pohybového zatížení a být orientačním prediktorem míry aktivace aerobního a anaerobního metabolismu. Rovněž srovnáním různých modelů zatížení indikovaných SF lze hodnotit odlišnou intenzitu, trvání a frekvenci pohybové aktivity.

Validita SF

Ačkoli je validita SF jako ukazatele pohybového zatížení v intenzitách nad ANP diskutabilní, lze měření SF považovat za jedinou objektivní metodu, která se dá použít v terénních podmínkách a orientačně indikovat úroveň nadprahové anaerobní intenzity zatížení. Kromě úhrnné doby výskytu SF v jednotlivých intenzitních pásmech se právě časové intervaly SF nad ANP a jejich počet považují za významnou informaci o modelech pohybového zatížení (Psotta, 2003).

7. Metodologická část

7.1. Cíl práce

Sledování intraindividuálních změn především v technické způsobilosti hráče a v rychlostním testu, při dlouhodobé zápasové zátěži, ve formě modifikovaného fotbalového utkání.

7.2 Úkoly práce

- Provést rešerši literatury k dané problematice
- Výběr skupiny sledovaných hráčů
- Výběr vhodných metod pro sběr dat
- Organizační příprava experimentu
- Sběr a vyhodnocení dat

7.3. Hypotézy

1. Stoupající zápasové zatížení má negativní vliv na provedení specifických technických dovedností u hráčů fotbalu.
2. Stoupající zápasové zatížení sníží úroveň rychlostních schopností v běžeckém testu.

7.4. Charakter sledovaného souboru

Sledovaná skupina hráčů se skládala z 20 hráčů ve věku 17 - 18 let ligové dorostenecké úrovně, klubu FK Dukla Praha. Hráči jsou pravidelně trénováni kvalifikovanými trenéry, trénují 4 - 5 týdně a fotbalu se v průměru věnují 11,5 roku. Vzhledem k tomu, že obsah tréninku v této věkové kategorii již odpovídá výkonnostnímu tréninku technických dovedností a výrazně se neliší od mužské kategorie, měly by i jejich technické dovednosti být na vysoké úrovni a do jisté míry stabilizovány. Sledovaná skupina je charakterizována v níže uvedené tabulce.

Tab. 5: Přehled a základní parametry sledované skupiny

	jméno	Datum narození	hmotnost	výška	tuk	ECM/BCM	THP
			(kg)	(cm)	%		(kg)
A 1	Fitsay Ivan	1991	72,0	181,3	9,5	0,67	65,2
A 2	Brych Filip	1992	75,5	184,3	10	0,76	68,4
A 3	Šašek Patrik	1991	73,7	182,2	9,9	0,69	66,6
A 4	Freitinger Petr	1992	63,9	174,7	8,2	0,69	58,7
A 5	Mazánek Filip	1992	68,9	177,3	9,6	0,71	62,4
A 6	Kolman Filip	1991	64,6	174,3	8,9	0,68	89,2
A 7	Micka Jan	1992	62,6	171,6	8,5	0,68	57,7
A 8	Tenkl Tomáš	1991	63,6	181,7	6,5	0,72	59,8
A 9	Minařík Robert	1991	70,3	182,4	8,3	0,65	64,2
A 10	Jambor David	1992	68,0	173,5	9,8	0,69	61,3
B 1	Gothart Matyáš	1992	67,1	171,6	10,5	0,9	59,9
B 2	Hrazdíra Štěpán	1992	70,6	183,5	8,0	0,76	65,4
B 3	Čihák Martin	1991	82,8	182,8	13,2	0,85	72,0
B 4	Jelínek Ondřej	1992	68,4	176,7	9,3	0,73	62,2
B 5	Radoš Pavel	1991	65,2	172,9	9,2	0,72	59
B 6	Brzák Vojtěch	1992	68,8	178,0	9,2	0,71	64,4
B 7	Příbáň David	1991	64,5	176,9	8,1	0,54	59,8
B 8	Čapek Pavel	1992	66,9	178,4	8,3	0,78	61,5
B 9	Urban Petr	1991	69,2	179,2	9,1	0,70	66,3
B 10	Jíra Radim	1992	70,8	177,7	10,0	0,7	63,9

Legenda k Tab. 5:

THP - tukuprostá hmota

ECM/BCM - poměr vnitro a mimo buněčné hmoty

Tuk - % celkového tělesného tuku

7.5. Organizace výzkumu

Modifikované utkání se uskutečnilo na hřišti FTVS UK dne 17. 6. 2009. Za účasti trenérů a vedoucích sledovaných hráčů, včetně šéf-trenéra mládeže FK Dukla Praha. Výkon hráčů v tomto utkání byl jedním z podkladů pro jejich rozdělení do mužstev v další sezoně.

Testovaná skupina nejprve podstoupila zaškolovací testy, kde byl vysvětlen princip a cíl celého testování, časový harmonogram, průběh i detaily všech testů. Cílem bylo vytvoření standardních podmínek pro celou sledovanou skupinu

Hráči byli poprvé testováni po rozcvičení, které se shodovalo s rozcvičením před soutěžním zápasem a bylo vedeno hlavním trenérem.

Modifikované utkání bylo sehráno v regulérním čase 2 krát 45 min s 15 min přestávkou. Systémem 11 na 11 prvních 15 min z obou poločasů, následně byli hráči testováni v rozmezí od 15 - 45 min postupně podle postů zrcadlově z obou týmu, od pravého obránce po levého útočníka. V 2. poločase se postup testování hráčů otočil.

Měření bylo prováděno vedle hrací plochy, aby okamžitě navazovalo na zápasovou činnost. Před každým testováním technických dovedností podstoupili hráči běžecký test na 10 m.

Pro získání informací o velikosti zatížení byla u všech hráčů během celého modifikovaného utkání monitorována tepová frekvence.

- Test č. 1 Slalom s míčem – Hráč vede míč na trati 16,5 m.
 - 1,5m náběhové území a doběhové území
 - 15m slalom, za pomoci 10 slalomových tyčí ve vzdálenosti 1,5m
 - 2 pokusy během každého testování
 - sledovaná proměnná: čas

- Test č. 2 Přesnost přihrávky – Hráč přihrává stojící míč s cílem zasáhnout cíl na 10 m.
 - 2m náběhové území
 - 10m vzdálenost, na kterou se hráč pokouší zasáhnout tyč - cíl
 - úhel kopu se nemění, asistent podává míče na vyznačený bod
 - počet míčů: 5
 - sledovaná proměnná: vzdálenost míče od tyče - velikost směrové odchylky

▫ Test č. 3 Rychlost střely – Hráč po krátkém vedení střílí míč na branku

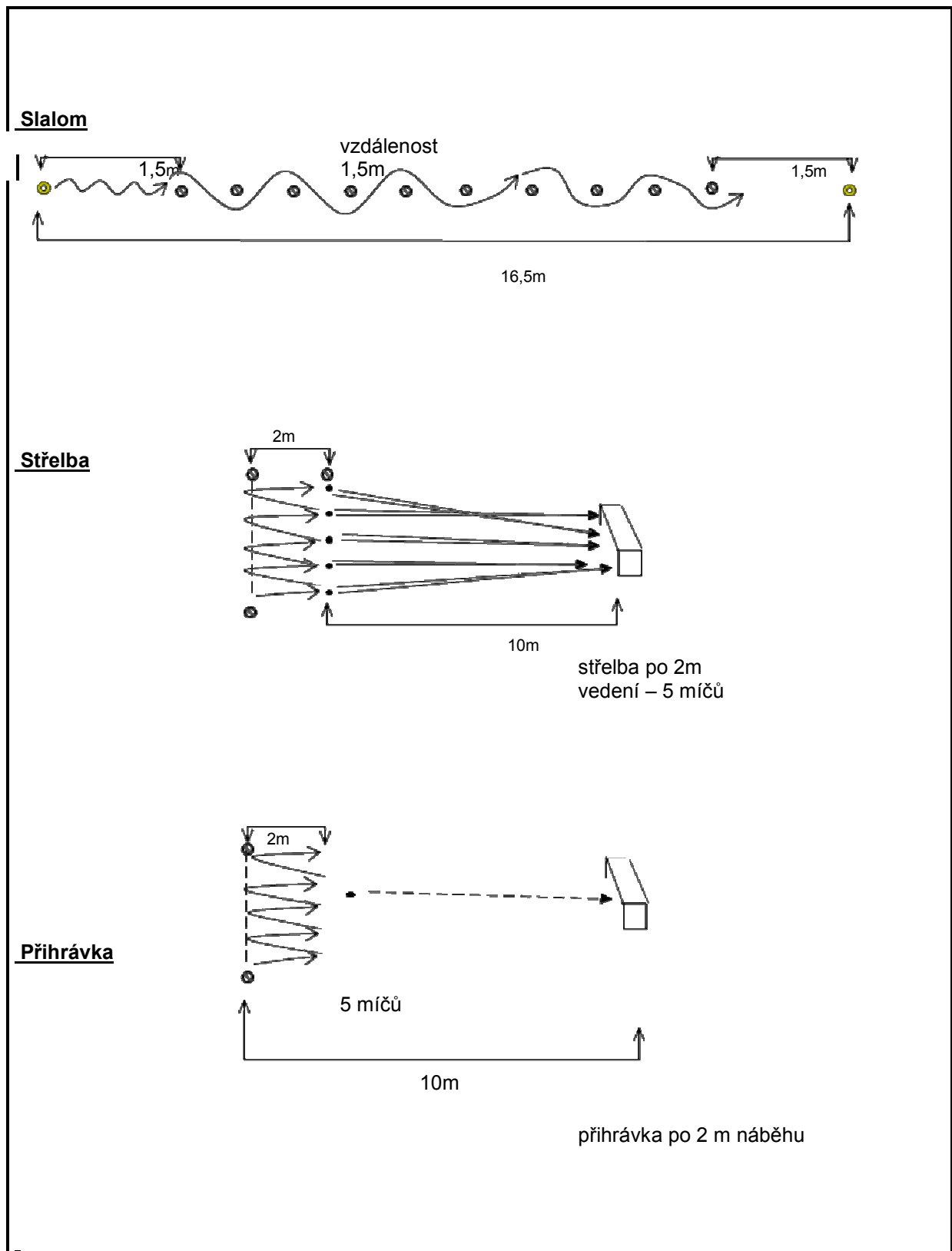
- 2m vedení míče
- střelba z běhu, přímým nártem
- počet míčů: 5

- sledovaná proměnná: rychlost míče

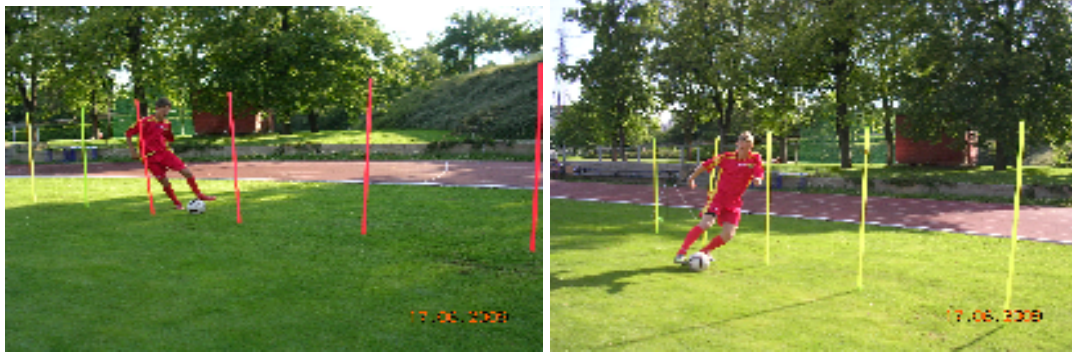
▫ Test č. 4 Běžecový test – Hráč překonává vzdálenost 10m

- polovysoký start ze statické pozice
- hráč si pokus sám startuje protětím fotobuňky
- 2 pokusy během každého měření

- sledovaná proměnná: čas



obrázek 7: Popis testování specifických technických dovedností



Obrázek 8: Test č. 1



Obrázek 9: Test č. 2



Obrázek 10: Test č. 3



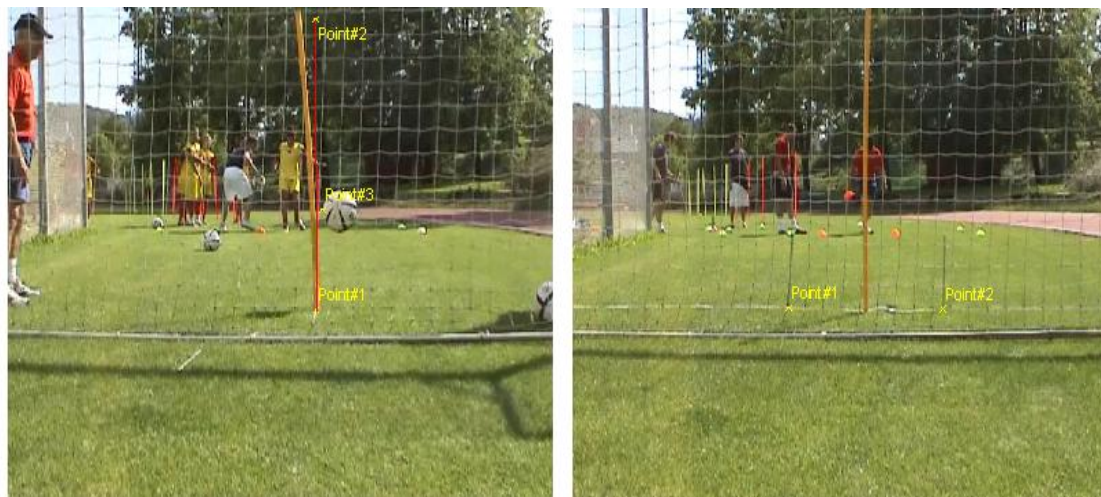
Obrázek 11: Test č. 4

7.5. Metody získání výzkumných údajů

- K zaznamenávání rychlosti kopu bylo použito radarové zařízení STALKER ATS, pracující na bázi ultrakrátkých vln 33,4 - 36 GHz, které je speciálně vyvinuto pro sportovní účely. Radarový systém STALKER ATS měří rychlost v rozsahu 8 – 480 km.hod⁻¹ s přesností 0,1 km.hod⁻¹.
- Pro hodnocení směrové odchylky v testu č. 2 byla použita 2D analýza. Metoda byla aplikována jako 2D videografická metoda (Janura, Zahálka 2004). Pro snímání byly použity digitální kamery formátu MiniDV s ohniskovou vzdáleností 30 mm, velikostí pixelů 16 mikrometrů a zobrazovacím polem 720 x 565 pixelů. 2D videoanalýza byla použita pomocí kamery postavené na stativu a zabírající šíři záběru 5m. Vzdálenost byla kalibrována pomocí dvou kalibrovacích tyčí v celkové délce 1 m a to po úsecích 0,5 m od středu, obrázek 12.
- Čas byl monitorován pomocí fotobuněk (Timing Brower System, USA). Spolehlivost měření pomocí fotobuněk je na 5 m úseku $r = 0,69$ při standardní chybě měření 0,05 s, při 20 m sprintu se uvádí koeficient stability $r = 0,93$ (Psotta, 2006).
- Pro monitorování tepové frekvence byl použit typ sporttesterů Polar RS 400.
- V laboratorních podmínkách zjištěno tělesné složení. Tělesné složení bylo zjištěno pomocí multi-frekvenční bioimpedanční metody BIA2000M (Datainput, 20004). Tělesné složení jsme identifikovali pomocí tří parametrů: tukuprostá hmota, procento tuku a poměr vnitro a mimobuněčné hmoty.

Měření proběhlo ve standardizovaných podmínkách během dopoledních hodin, hráči před ním neabsolvovali žádnou fyzickou zátěž.

Obrázek 12: 2D videoanalýza



7.6. Metody vyhodnocení výzkumných údajů

- Získaná data byla statisticky zpracována v programu SPSS verze 7.0.
- Pro zpracování dat z sporttesterů Polar RS 400 byl použit software Polar ProTrainer 5.0.
- K výpočtu hodnot tělesného složení byl použit software NUTRI 4 s použitím predikčních rovnic pro danou věkovou skupinu.
- Pro statistické zpracování dat z 2D kinematické analýzy byl použit software TEMA verze 2.3

Výsledková část

8. Výsledky

Test č. 1 – slalom s míčem

V testu č. 1 byl monitorován čas, za který jsou schopni hráči překonat vymezenou vzdálenost popsanou v kap. 7.5. Výsledky uvádějí všechny naměřené hodnoty v tomto testu. Ke zpřesnění výsledkových dat se k dalšímu zpracování používal vždy úspěšnější pokus z provedeného měření a zároveň bylo sledováno, který z pokusů byl úspěšnější.

Tab. 6: Přehled všech naměřených hodnot v testu č. 1 během celého testování.

Sledovaná skupina	čas 1. měření		čas 2. měření		čas 3. měření	
	(s)		(s)		(s)	
A 1	8,39	7,70	7,17	9,46	9,96	7,74
A 2	13,66	9,09	8,29	9,84	9,02	9,15
A 3	11,23	8,39	8,84	8,08	7,64	7,95
A 4	8,16	8,77	8,80	12,86	7,92	9,15
A 5	13,27	9,63	11,46	11,51	8,78	10,88
A 6	7,82	10,40	7,51	7,06	7,61	7,22
A 7	8,99	7,62	7,61	7,21	9,50	7,58
A 8	7,65	7,13	11,85	9,59	10,45	6,81
A 9	7,70	8,79	7,37	7,97	7,31	7,35
A 10	8,59	8,05	7,65	10,26	10,69	9,16
B 1	11,90	11,62	7,70	10,08	10,10	8,00
B 2	8,52	9,05	13,89	8,95	9,96	8,36
B 3	10,84	8,85	8,60	9,02	9,27	8,36
B 4	11,92	8,36	8,80	8,31	8,22	8,64
B 5	8,57	8,40	8,08	7,87	7,85	7,81
B 6	11,58	8,30	8,02	9,21	8,16	7,91
B 7	9,49	8,17	9,37	7,86	8,03	7,73
B 8	7,33	8,77	7,08	10,14	6,76	7,08
B 9	8,04	8,33	8,5	8,74	8,38	8,00
B 10	11,19	7,77	8,58	8,75	7,99	7,73

V Tab. 6 jsou uvedena veškerá data, naměřená během testu č.1. Byly zaznamenány poměrně velké rozdíly ve výkonech sledovaných hráčů. Maximální- nejhorší hodnoty přesahovaly čas okolo 13 s, zatímco minimální – nejlepší naměřené hodnoty se pohybovaly okolo 7 s.

Tab. 7: Přehled úspěšnějších časů v jednotlivých měřeních s uvedeným intraindividuálním průměrem.

Sledovaná skupina	1. měření (s)	2. měření (s)	3. měření (s)	průměr (s)
A 1	7,70	7,17	7,74	<u>7,54</u>
A 2	9,09	8,29	9,02	<u>8,80</u>
A 3	8,39	8,08	7,64	<u>8,04</u>
A 4	8,16	8,80	7,92	<u>8,29</u>
A 5	9,63	11,46	8,78	<u>9,96</u>
A 6	7,82	7,06	7,22	<u>7,37</u>
A 7	7,62	7,21	7,58	<u>7,47</u>
A 8	7,13	9,59	6,81	<u>7,84</u>
A 9	7,70	7,97	7,31	<u>7,66</u>
A 10	8,05	7,65	9,16	<u>8,29</u>
B 1	11,62	7,70	8,00	<u>9,11</u>
B 2	8,52	8,95	8,36	<u>8,61</u>
B 3	8,85	8,60	8,36	<u>8,60</u>
B 4	8,36	8,31	8,22	<u>8,30</u>
B 5	8,40	7,87	7,81	<u>8,03</u>
B 6	8,30	8,02	7,91	<u>8,08</u>
B 7	8,17	7,86	7,73	<u>7,92</u>
B 8	7,33	7,08	6,76	<u>7,06</u>
B 9	8,04	8,50	8,00	<u>8,18</u>
B 10	7,77	8,58	7,73	<u>8,03</u>

V Tab. 7 je z každého měření záměrně uvedena jen lepší časová hodnota z obou absolvovaných pokusů. Takto se postupovalo ve snaze o odstranění nepovedených pokusů a zpřesnění výsledků. Zde již se nejhorší časy objevují pouze okolo hodnot 9,5 s a zcela výjimečně byla překročena časová hranice 10 s a to pouze u dvou hráčů.

Zároveň je v tabulce uvedena hodnota celkového průměrného času jednotlivých hráčů, během celého testování. Zde se již variační rozpětí snižuje a žádný ze sledovaných hráčů nepřekročil hranici 10 s. Úroveň této hodnoty složené z úspěšnějších pokusů lze částečně považovat za ukazatel specifických technických dovedností sledovaných hráčů při činnostech s míčem v běhu.

Tab. 8: Přehled úspěšnějších pokusů v jednotlivých měřeních s uvedením zda se jednalo o 1. nebo 2. pokus.

Sledovaná skupina	1. měření	2. měření	3. měření
	(s)	(s)	(s)
A 1	7,70	7,17	7,74
A 2	9,09	8,29	9,02
A 3	8,39	8,08	7,64
A 4	8,16	8,80	7,92
A 5	9,63	11,46	8,78
A 6	7,82	7,06	7,22
A 7	7,62	7,21	7,58
A 8	7,13	9,59	6,81
A 9	7,70	7,37	7,31
A 10	8,05	7,65	9,16
B 1	11,62	7,70	8,00
B 2	8,52	8,95	8,36
B 3	8,85	8,60	8,36
B 4	8,36	8,31	8,22
B 5	8,40	7,87	7,81
B 6	8,30	8,02	7,91
B 7	8,17	7,86	7,73
B 8	7,33	7,08	6,76
B 9	8,04	8,50	8,00
B 10	7,77	8,58	7,73

 : 1. pokus  : 2. pokus

Tab. 8 představuje další ze sledovaných parametrů. Mimo hodnoty času, která je také uvedena, bylo sledováno, zda se hráči podařilo dosáhnou lepší časové hodnoty během prvního nebo druhého pokusu v každém z měření. Jak lze z Tab. 8 vyzorovat, sledování tohoto parametru přineslo rozdílné výsledky. Zatímco v 1. měření bylo dosaženo úspěšnějších časů v 75 % až během druhého pokusu, v 2. měření více hráčů dosáhlo úspěšnějšího času v pokusu prvním. V celkovém porovnání bylo zaznamenáno více úspěšnějších časů během druhého z obou absolvovaných pokusů

Tab. 9: Přehled nejlepších dosažených časů v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)
7,13	7,06	6,76

V Tab. 9 jsou uvedeny nejúspěšnější časy, které byly zaznamenány během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů. Nejlepší dosažený čas byl zaznamenán během měření 3. a to 6,76 s. Jednotlivých nejlepších výsledků v každém z měření dosáhl pokaždé jiný hráč ze sledované skupiny.

Tab. 10: Přehled nejhorších dosažených časů v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)
11,62	11,46	9,16

V Tab. 10 jsou uvedeny nejhorší časy, které byly zaznamenány během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů. Nejhorší dosažený čas byl zaznamenán během měření 1. a to 11,62 s. Na rozdíl od Tab. 9 je zde výraznější variační rozpětí a výraznější tendence zlepšení v nejhorších zaznamenaných pokusech. Opakovalo se, že nejhorších výsledků v každém z měření dosáhl pokaždé jiný hráč ze sledované skupiny.

Tab. 11: Přehled skupinových průměrů v jednotlivých měřeních, s uvedením celkového průměrného (CP) času ze všech zaznamenaných pokusů.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)	CP (s)
8,33	8,24	7,9	8,16

Tab. 11 uvádí skupinový průměr, kterého dosáhla sledovaná skupina během jednotlivých měření a celkový skupinový průměr z celého testování, opět byly zpracovány data pouze z úspěšnějších pokusů. Lze pozorovat trend postupného zlepšování celé skupiny v tomto testu.

Test č. 2 – přesnost přihrávky

V testu číslo 2 byla zaznamenávána vzdálenost míče od cíle, resp. velikost odchylky, které se hráč dopustil při pokusu ze vzdálenosti 10 m zasáhnout vymezený cíl. Zároveň byla také sledována směrová chyba letu míče od cíle z pohledu hráče. Zásah tyče, která sloužila jako cíl, se považuje za úspěšný pokus. Výsledky uvádějí všechny naměřené hodnoty v tomto testu, ke zpřesnění výsledkových dat se k dalšímu zpracování používaly vždy 3 úspěšnější z 5 měřených pokusů.

Tab. 12: Přehled všech naměřených hodnot v testu č. 2

Sl. skupina	měření 1. - velikost odchylky (m)					měření 2. velikost odchylky (m)					měření 3. - velikost odchylky (m)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A 1	0,488	0,270	0,488	0,332	0,357	Z	Z	Z	0,165	0,307	0,598	Z	0,489	0,107	0,385
A 2	0,696	0,164	0,302	0,579	1,035	Z	0,098	0,129	0,319	0,762	0,427	0,651	0,203	0,114	1,805
A 3	0,623	0,222	1,293	0,834	0,328	0,045	Z	Z	Z	0,049	0,292	0,690	Z	0,085	0,377
A 4	Z	1,461	0,678	1,301	0,849	1,317	Z	Z	Z	0,493	0,523	0,765	0,439	0,278	Z
A 5	0,776	0,849	0,186	0,583	1,046	0,056	0,119	0,050	0,493	1,108	0,306	0,071	0,573	0,028	0,459
A 6	0,390	0,358	0,316	0,029	0,470	0,516	0,389	0,564	0,679	0,544	0,019	Z	Z	0,078	0,174
A 7	0,161	0,135	0,126	0,332	Z	0,143	Z	0,821	0,421	Z	1,196	0,715	1,431	0,691	0,228
A 8	0,341	0,116	0,406	0,164	0,525	Z	0,392	Z	0,640	0,147	0,345	0,078	Z	0,100	0,039
A 9	Z	0,855	0,436	0,603	1,545	0,931	0,901	Z	1,118	0,712	Z	0,047	0,442	0,379	0,583
A 10	0,251	0,933	0,106	1,129	Z	0,527	0,118	0,800	Z	0,412	0,076	0,628	0,863	1,074	0,147
B 1	1,829	0,059	1,049	0,548	0,164	0,384	1,031	Z	1,725	0,412	0,367	0,523	0,701	0,260	0,028
B 2	1,350	1,017	0,171	0,504	1,501	Z	0,437	Z	0,743	0,641	1,231	0,638	0,068	1,342	0,107
B 3	0,413	0,143	0,909	0,402	0,689	Z	0,140	0,231	1,052	0,570	0,214	0,181	0,345	0,242	Z
B 4	0,070	Z	0,528	0,490	0,357	0,538	0,390	1,104	0,832	0,318	0,231	0,203	0,178	0,270	0,473
B 5	1,073	0,479	0,031	1,087	0,451	0,465	0,755	0,199	0,175	Z	0,587	0,501	Z	0,730	Z
B 6	0,990	0,458	0,754	0,032	0,348	0,516	0,389	0,564	0,679	0,544	1,324	0,029	0,747	0,061	0,214
B 7	0,029	0,107	0,645	0,571	0,790	0,842	Z	0,543	1,449	Z	0,600	0,531	0,128	0,491	0,979
B 8	1,023	0,893	1,313	0,335	0,161	0,139	0,131	0,299	0,758	0,872	0,174	1,004	0,772	0,299	Z
B 9	0,010	Z	0,626	0,729	Z	0,855	0,497	Z	0,211	0,345	0,986	Z	Z	0,744	0,498
B 10	Z	0,639	0,035	1,461	0,245	0,472	0,409	1,462	Z	1,112	0,025	0,438	0,097	0,762	0,202

Legenda k Tab. 12:

Z – zásah cíle

Tab. 13: Přehled 3 úspěšnějších pokusů v testu č. 2, s uvedením celkové vzdálenostní odchylky (CVO), u jednotlivých hráčů sledované skupiny z jednotlivých měření.

Sl. skupina	měření 1 - velikost odchylky (m)			měření 1.	měření 2 - velikost odchylky (m)			měření 2.	měření 3 - velikost odchylky (m)			měření 3.
	1	2	3	CVO (m)	1	2	3	CVO (m)	1	2	3	CVO (m)
A 1	0,27	0,33	0,36	0,959	Z	Z	Z	0	Z	0,107	0,385	0,492
A 2	0,16	0,3	0,58	1,045	Z	0,098	0,129	0,227	0,427	0,651	0,114	1,192
A 3	0,62	0,22	0,33	1,173	Z	Z	Z	0	0,292	Z	0,085	0,377
A 4	Z	0,68	0,85	1,527	Z	Z	Z	0	0,439	0,278	Z	0,717
A 5	0,78	0,19	0,58	1,545	0,56	0,119	0,05	0,225	0,306	0,071	0,028	0,405
A 6	0,36	0,32	0,03	0,703	0,516	0,389	0,544	1,449	0,019	Z	Z	0,019
A 7	0,14	0,13	Z	0,261	0,143	Z	Z	0,143	0,715	0,691	0,228	1,634
A 8	0,34	0,12	0,16	0,621	Z	Z	0,147	0,147	0,078	Z	0,1	0,178
A 9	Z	0,44	0,6	1,039	0,901	Z	0,712	1,613	Z	0,047	0,379	0,426
A 10	0,25	0,11	Z	0,357	0,118	Z	0,412	0,53	0,076	0,628	0,147	0,851
B 1	0,06	0,55	0,16	0,771	0,384	Z	0,412	0,796	0,367	0,26	0,028	0,655
B 2	1,02	0,17	0,5	1,692	Z	0,437	Z	0,437	0,638	0,068	0,107	0,813
B 3	0,41	0,14	0,4	0,958	Z	0,14	0,231	0,371	0,214	0,181	Z	0,395
B 4	0,07	Z	0,36	0,427	0,39	0,832	0,318	1,54	0,231	0,203	0,178	0,612
B 5	0,48	0,03	0,45	0,961	0,199	0,175	Z	0,374	0,501	Z	Z	0,501
B 6	0,46	0,03	0,35	0,838	0,516	0,389	0,544	1,449	0,029	0,061	0,214	0,304
B 7	0,03	0,11	0,57	0,707	Z	0,543	Z	0,543	0,531	0,128	0,491	1,150
B 8	0,89	0,34	0,16	1,389	0,139	0,131	0,299	0,569	0,174	0,299	Z	0,473
B 9	0,01	Z	Z	0,01	Z	0,211	0,345	0,556	Z	Z	0,498	0,498
B 10	Z	0,04	0,25	0,28	0,472	0,409	Z	0,881	0,025	0,097	0,202	0,324

Tab. 13 představuje výsledky testování, po odfiltrování 2 nejméně povedených pokusů z každého měření a zároveň uvádí hodnotu celkové vzdálenostní odchylky (COV) jednotlivých hráčů u třech sledovaných úspěšnějších pokusů v jednotlivých měřeních. Z uvedených hodnot velikosti vzdálenostní odchylky v součtu 3 pokusů z jednotlivých měření (COV), lze vypočítat velké individuální rozdíly v jednotlivých měřeních. Např. hráč A 1 dosáhl hodnot CVO: 0,959m-0,00m-0,492m

Tab. 14: Směrová chyba letu míče od cíle z pohledu hráče, ze všech pokusů v testu č. 2

Sl. skupina	měření 1. - velikost odchylky (m)					měření 2. velikost odchylky (m)					měření 3. - velikost odchylky (m)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A 1	0,488	0,27	0,488	0,332	0,357	Z	Z	Z	0,165	0,307	0,598	Z	0,489	0,107	0,385
A 2	0,696	0,164	0,302	0,579	1,035	Z	0,098	0,129	0,319	0,762	0,427	0,651	0,203	0,114	1,805
A 3	0,623	0,222	1,293	0,834	0,328	0,045	Z	Z	Z	0,049	0,292	0,69	Z	0,085	0,377
A 4	Z	1,461	0,678	1,301	0,849	1,317	Z	Z	Z	0,493	0,523	0,765	0,439	0,278	Z
A 5	0,776	0,849	0,186	0,583	1,046	0,056	0,119	0,05	0,493	1,108	0,306	0,071	0,573	0,028	0,459
A 6	0,39	0,358	0,316	0,029	0,47	0,516	0,389	0,564	0,679	0,544	0,019	Z	Z	0,078	0,174
A 7	0,161	0,135	0,126	0,332	Z	0,143	Z	0,821	0,421	Z	1,196	0,715	1,431	0,691	0,228
A 8	0,341	0,116	0,406	0,164	0,525	Z	0,392	Z	0,64	0,147	0,345	0,078	Z	0,1	0,039
A 9	Z	0,855	0,436	0,603	1,545	0,931	0,901	Z	1,118	0,712	Z	0,047	0,442	0,379	0,583
A 10	0,251	0,933	0,106	1,129	Z	0,527	0,118	0,8	Z	0,412	0,076	0,628	0,863	1,074	0,147
B 1	1,829	0,059	1,049	0,548	0,164	0,384	1,031	Z	1,725	0,412	0,367	0,523	0,701	0,26	0,028
B 2	1,35	1,017	0,171	0,504	1,501	Z	0,437	Z	0,743	0,641	1,231	0,638	0,068	1,342	0,107
B 3	0,413	0,143	0,909	0,402	0,689	Z	0,14	0,231	1,052	0,57	0,214	0,181	0,345	0,242	Z
B 4	0,07	Z	0,528	0,49	0,357	0,538	0,39	1,104	0,832	0,318	0,231	0,203	0,178	0,27	0,473
B 5	1,073	0,479	0,031	1,087	0,451	0,465	0,755	0,199	0,175	Z	0,587	0,501	Z	0,73	Z
B 6	0,99	0,458	0,754	0,032	0,348	0,516	0,389	0,564	0,679	0,544	1,324	0,029	0,747	0,061	0,214
B 7	0,029	0,107	0,645	0,571	0,79	0,842	Z	0,543	1,449	Z	0,6	0,531	0,128	0,491	0,979
B 8	1,023	0,893	1,313	0,335	0,161	0,139	0,131	0,299	0,758	0,872	0,174	1,004	0,772	0,299	Z
B 9	0,01	Z	0,626	0,729	Z	0,855	0,497	Z	0,211	0,345	0,986	Z	Z	0,744	0,498
B 10	Z	0,639	0,035	1,461	0,245	0,472	0,409	1,462	Z	1,112	0,025	0,438	0,097	0,762	0,202

Legenda k Tab. 12: směrová chyba

 - pravá strana  - levá strana Z - zásah tyče

V Tab. 14 byla sledována směrová chyba tj. strana, na které míč prolétl kolem tyče, pokud hráč nezasáhl cíl. Zobrazené výsledky vypovídají o tendenci, že většina hráčů častěji zahrála míč se směrovou chybou z jejich pohledu vlevo. To znamená, pokud vycházíme z předpokladu, že se z velké většiny jednalo o hráče s dominantní pravou nohou, tzv. „proti noze“.

Tab. 15: Přehled četnosti zásahů (ČZ) cíle v jednotlivých měřeních v testu č. 2

Sledovaná skupina	měření 1.	měření 2.	měření 3.
	ČZ	ČZ	ČZ
A 1	0	3	1
A 2	0	1	0
A 3	0	3	1
A 4	1	3	1
A 5	0	0	0
A 6	0	0	2
A 7	1	2	0
A 8	0	2	1
A 9	1	1	1
A 10	1	1	0
B 1	0	1	0
B 2	0	2	0
B 3	0	1	1
B 4	1	0	0
B 5	0	1	2
B 6	0	0	0
B 7	0	2	0
B 8	0	0	1
B 9	2	1	2
B 10	1	1	0
suma	8	25	13

Tab. 15 uvádí počet zásahů cíle v jednotlivých měřeních u jednotlivých hráčů a celkový počet zásahů sledované skupiny v těchto měřeních. Ze získaných dat vyplývá vysoký nárůst úspěšných pokusů během prvního poločasu v měření 2, ale následný pokles v posledním měření 3 opět na úroveň srovnatelnou s prvním měřením 1.

Tab. 16: Přehled velikosti celkové skupinové odchylky v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (m)	<u>2. měření</u> (m)	<u>3. měření</u> (m)
<u>17,263</u>	<u>11,85</u>	<u>12,016</u>

V Tab. 16 jsou uvedeny hodnoty celkové vzdálenostní odchylky, které se sledovaná skupina dopustila během jednotlivých měření. Sledovaná skupina dosáhla výrazného zlepšení mezi měřeními 1 a 2, měření 3 zůstalo přibližně na úrovni měření 2.

Test č. 3 – rychlost střelby

V testu číslo 3 byla zaznamenávána rychlost míče při střelbě přímým nártem.

Testovaný hráč střílel po 2 m vedení míče na branku ve vzdálenosti 10 m. Rychlost míče byla zaznamenávána v km.h^{-1} Výsledky uvádějí všechny naměřené hodnoty v tomto testu, ke zpřesnění výsledkových dat se k dalšímu zpracování používaly pouze 3 úspěšnější pokusy z 5.

Tab. 17: Přehled všech naměřených hodnot v testu č. 3

Sl. skupina	měření 1. - rychlost míče (km.h^{-1})					měření 2. - rychlost míče (km.h^{-1})					měření 3. - rychlost míče (km.h^{-1})				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A 1	75,9	86,7	84,1	66,1	87,5	103,5	101,5	89,2	95	94,5	93,4	95,6	98,1	90,3	97,1
A 2	90,8	98,2	97,4	85,8	82,8	94,1	96,1	99,4	93,8	86,2	86,9	87,2	93,9	89,8	97,0
A 3	108,3	116,7	82,0	107,6	86,6	106,8	109,2	110,3	109,9	105,5	103,1	108,3	111,7	110,7	106,7
A 4	80,1	69,8	86,0	80,5	78,1	89,9	84,2	84,8	84,7	81,5	82,3	88,9	92,1	88,0	83,0
A 5	91,6	99,2	97,5	91,4	102,7	81,1	83,9	75,4	87,2	82,8	100,0	95,9	95,8	90,8	90,3
A 6	83,5	90,5	90,1	68,3	84,4	85,6	82,6	89,7	74,2	84,6	88,9	90,3	90,0	84,2	79,5
A 7	85,1	80,5	77,8	87,4	91,3	92,6	74,6	88,1	89,6	88,1	89,5	91,5	91,7	87,2	92,3
A 8	93,1	96,2	91,5	88,9	90,6	97,7	99,8	95,8	85,3	92,0	91,8	100,3	98,9	82,4	94,0
A 9	101,5	89,7	95,4	87,3	91,4	95,2	94,6	100,6	87,2	103,2	82,8	90,7	89,9	88,6	106,8
A 10	94,8	90,1	103,5	102,4	96,1	x	95,0	94,1	91,5	102,1	85,6	101,2	98,8	94,5	99,1
B 1	82,1	70,7	x	72,6	79,1	77,1	78,4	78,6	90,1	100,7	x	70,6	82,5	91,5	72,9
B 2	84,6	93,6	108,9	95,8	99,7	104,5	86,5	101,2	96,8	100,2	100,0	95,3	97,9	101,2	98,5
B 3	100,9	92,2	97,6	88,5	99,5	98,6	98,3	93,8	97,5	93,5	88,5	87,7	97,8	96,7	94,8
B 4	93,9	92,5	88,5	95,0	76,6	94,8	95,8	88,9	93,1	96,0	91,5	97,0	91,8	93,1	94,1
B 5	91,3	92,5	100,2	92,8	94,9	101,5	88,6	96,7	85,9	90,1	99,4	91,8	87,2	93,2	93,0
B 6	86,9	89,9	93,0	93,6	79,7	90,1	90,0	92,0	89,7	93,4	89,1	92,3	94,1	89,1	78,3
B 7	86,5	91,3	98,5	96,2	90,4	90,5	91,0	89,1	75,7	85,5	86,1	92,3	94,6	88,5	88,9
B 8	101,8	95,9	93,5	75,4	89,6	86,4	102,1	106,2	96,8	96,4	90,4	100,2	102,3	90,2	90,6
B 9	92,1	86,1	84,5	83,2	82,8	90,9	84,7	75,4	83,6	83,5	78,3	87,5	82,1	80,4	93,9
B 10	100,6	101,8	96,0	101,2	100,8	99,8	99,5	97,9	96,2	95,2	101,8	94,4	89,9	100,7	89,5

Legenda k Tab. 17:

x - nezdařený pokus, z důvodů velké směrové odchylky radar nezaznamenal rychlost míče.

Tab. 18: Přehled 3 úspěšnějších pokusů v testu č. 3, s uvedeným průměrné rychlosti (PR) z těchto pokusů.

Sl. skupina	1. měř. - rychlost míče (km.h ⁻¹)			PR (km.h ⁻¹)	2. měř. - rychlost míče (km.h ⁻¹)			PR (km.h ⁻¹)	3. měř. - rychlost míče (km.h ⁻¹)			PR (km.h ⁻¹)
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
A 1	86,7	84,1	87,5	86,1	103,5	101,5	94,5	99,83	95,6	98,1	97,1	96,93
A 2	90,8	98,2	97,4	95,47	94,1	96,1	99,4	96,53	89,8	93,9	97,0	93,57
A 3	108,3	116,7	107,6	110,87	109,2	110,3	109,9	109,8	108,3	111,7	110,7	110,23
A 4	80,1	86,0	80,5	82,2	89,9	84,8	84,7	86,47	88,9	92,1	88	89,67
A 5	99,2	97,5	102,7	99,8	83,9	87,2	82,8	84,63	100	95,9	95,8	97,23
A 6	90,5	90,1	84,4	88,33	85,6	89,7	84,6	86,63	88,9	90,3	90,0	89,73
A 7	85,1	87,4	91,3	87,93	92,6	88,1	89,6	90,1	91,5	91,7	92,3	91,83
A 8	93,1	96,2	91,5	93,6	97,7	99,8	95,8	97,77	100,3	98,9	94,0	97,73
A 9	101,5	95,4	91,4	96,1	95,2	100,6	103,2	99,67	90,7	89,9	106,8	95,8
A 10	103,5	102,4	96,1	100,67	95,0	94,1	102,1	97,07	101,2	98,8	99,1	99,7
B 1	82,1	72,6	79,1	77,93	78,6	90,1	100,7	89,8	82,5	91,5	72,9	82,3
B 2	108,9	95,8	99,7	101,47	104,5	101,2	100,2	101,97	100,0	101,2	98,5	99,9
B 3	100,9	97,6	99,5	99,33	98,6	98,3	97,5	98,13	97,8	96,7	94,8	96,43
B 4	93,9	92,5	95,0	93,8	94,8	95,8	96,0	95,53	97,0	93,1	94,1	94,73
B 5	100,2	92,8	94,9	95,97	101,5	96,7	90,1	96,1	99,4	93,2	93,0	95,2
B 6	89,9	93,0	93,6	92,17	90,1	92,0	93,4	91,83	92,3	94,1	89,1	91,83
B 7	101,8	95,9	93,5	97,07	90,5	91,0	85,5	89	92,3	94,6	88,9	91,93
B 8	92,1	86,1	84,5	87,57	102,1	106,2	96,8	101,7	100,2	100,3	90,6	97,03
B 9	92,1	86,1	84,5	87,57	90,9	84,7	83,6	86,4	87,5	82,1	93,9	87,83
B 10	101,8	101,2	100,8	101,27	99,8	99,5	97,9	99,07	101,8	94,4	100,7	98,97

V Tab18 jsou z každého měření uvedeny 3 úspěšnější pokusy z 5 absolvovaných pokusů a zároveň je uvedena průměrná rychlost (PR) z těchto pokusů.

Variační rozpětí celé sledované skupiny i po odstranění dvou nejhorších pokusů zůstává poměrně vysoké 72,6 - 116,7 km.h⁻¹, ale v individuálních průměrech se vysoké rozdíly objevují pouze výjimečně.

Tab. 19: Přehled maximálních naměřených hodnot v testu č. 3 během měření 1 – 3 u jednotlivých hráčů

Sledovaná skupina	měření 1. - rychlost míče (km.h ⁻¹)	měření 2. - rychlost míče v (km.h ⁻¹)	měření 3. - rychlost míče v (km.h ⁻¹)
	max. rychlost	max. rychlost	max. rychlost
A 1	87,50	103,50	98,10
A2	98,20	99,40	97,00
A 3	116,70	110,30	110,70
A 4	86,00	89,90	92,10
A 5	102,70	87,20	100,00
A 6	90,50	89,70	90,30
A 7	91,30	92,60	91,70
A 8	96,20	99,80	100,30
A 9	101,50	103,20	106,80
A 10	103,50	102,10	101,20
B 1	82,10	100,70	91,50
B 2	108,90	104,50	101,20
B 3	100,90	98,60	97,80
B 4	95,00	96,00	97,00
B 5	100,20	101,50	99,40
B 6	93,60	93,40	92,30
B 7	101,80	90,50	94,60
B 8	92,10	106,20	100,30
B 9	92,10	90,90	93,90
B 10	101,80	99,80	101,80

V Tab. 19 jsou uvedeny hodnoty maximální rychlosti míče zaznamenané během jednotlivých měření. Nejvyšší maximální rychlost míče byla zaznamenána během měření 1. U většiny hráčů se maximální hodnoty výrazně nelišily.

Tab. 20: Přehled skupinového průměru z maximálních naměřených hodnot během jednotlivých měření.

<u>1. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>2. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>3. měření</u> (km.h ⁻¹)
<u>97,13</u>	<u>97,99</u>	<u>97,95</u>

Tab. 20, uvádí průměrnou hodnotu maximální rychlosti sledované skupiny v jednotlivých měřeních složenou z maximálních rychlostí jednotlivých hráčů. Pozorujeme velice nízké variační rozpětí v hodnotě 0,82 km.h⁻¹.

Tab. 21: Přehled skupinového průměru z průměrných naměřených hodnot během jednotlivých měření.

<u>1. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>2. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>3. měření</u> (km.h ⁻¹)
93,76	94,90	94,93

Tab. 21 uvádí průměrnou hodnotu rychlosti střelby sledované skupiny v jednotlivých měřeních složenou z naměřených úspěšnějších pokusů.

I zde se objevuje velice nízké variační rozpětí. Není zaznamenán výraznější rozdíl v průměrných hodnotách mezi jednotlivými měřeními.

Tab. 22: Přehled nejvyšších průměrných naměřených hodnot z 3 úspěšnějších pokusů v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>2. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>3. měření</u> (km.h ⁻¹)
110,87	109,8	110,23

V Tab. 22 jsou uvedeny nejvyšší zaznamenané průměrné rychlosti, které byly naměřeny během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů. Jednotlivých nejvyšších průměrných hodnot dosáhl v každém z měření pokaždé stejný hráč ze sledované skupiny.

Tab. 23: Přehled nejnižších průměrných naměřených hodnot z 3 úspěšnějších pokusů v jednotlivých testech.

<u>1. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>2. měření</u> (km.h ⁻¹)	<u>3. měření</u> (km.h ⁻¹)
77,93	84,63	82,30

V Tab. 23 jsou uvedeny nejnižší zaznamenané průměrné rychlosti, které byly naměřeny během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů. Jednotlivých nejnižších průměrných hodnot dosáhl v měření 1 a 3 stejný hráč ze sledované skupiny.

Test č. 4 – běžecký test

V testu č. 4 byl monitorován čas, za který jsou schopni hráči překonat z pevného startu vzdálenost 10m. Výsledky uvádějí všechny naměřené hodnoty v tomto testu, ke zpřesnění výsledkových dat se k dalšímu zpracování používal vždy úspěšnější pokus z provedeného testu. A zároveň bylo sledováno, který z pokusů byl úspěšnější.

Tab. 24: Přehled všech naměřených hodnot v testu č. 4 během celého testování.

Sledovaná skupina	čas 1. měření		čas 2. měření		čas 3. měření	
	(s)		(s)		(s)	
A 1	2,07	1,88	2,02	1,84	1,98	1,92
A 2	1,92	1,96	1,88	1,90	1,96	1,93
A 3	1,90	1,94	1,93	1,89	2,02	1,87
A 4	2,02	1,94	2,12	2,05	2,05	2,07
A 5	1,86	1,85	1,91	1,90	2,02	1,88
A 6	1,91	1,91	1,90	1,91	1,90	1,96
A 7	1,89	1,96	1,82	1,88	1,84	1,88
A 8	1,98	1,98	1,93	1,84	1,90	1,90
A 9	2,13	1,82	1,86	1,83	1,94	1,84
A 10	1,93	1,90	1,76	2,10	1,80	1,86
B 1	1,94	1,84	1,89	1,79	1,98	1,94
B 2	1,79	1,79	1,76	1,76	1,84	1,83
B 3	1,94	1,92	1,90	1,87	1,97	1,86
B 4	1,97	1,90	1,99	1,87	2,03	1,85
B 5	1,81	1,83	1,78	1,78	1,80	1,83
B 6	2,03	1,98	1,88	1,96	2,11	2,02
B 7	2,17	1,85	1,95	1,88	1,89	1,80
B 8	1,84	1,83	1,85	1,86	1,86	1,76
B 9	1,89	1,80	1,79	1,73	1,78	1,77
B 10	1,88	1,79	1,76	1,72	1,80	1,83

V Tab. 24 jsou uvedena všechna data, naměřená během testu č.4. Během celého testování byly zaznamenány rozdíly ve výkonech sledovaných hráčů do 0,4 s.

Maximální- nejhorší hodnoty přesahovaly čas okolo 2,05 s, zatímco minimální – nejlepší naměřené hodnoty se pohybovaly okolo 1,75 s.

Tab. 25: Přehled úspěšnějších časů v jednotlivých měřeních s uvedeným intraindividuálním průměrem.

Sledovaná skupina	1. měření (s)	2. měření (s)	3. měření (s)	průměr (s)
A 1	1,88	1,84	1,92	<u>1,88</u>
A 2	1,92	1,88	1,93	<u>1,91</u>
A 3	1,90	1,89	1,87	<u>1,89</u>
A 4	1,94	2,05	2,05	<u>2,01</u>
A 5	1,85	1,90	1,88	<u>1,88</u>
A 6	1,91	1,91	1,90	<u>1,91</u>
A 7	1,89	1,82	1,84	<u>1,85</u>
A 8	1,98	1,84	1,90	<u>1,91</u>
A 9	1,82	1,83	1,84	<u>1,83</u>
A 10	1,90	1,76	1,80	<u>1,82</u>
B 1	1,84	1,79	1,94	<u>1,86</u>
B 2	1,79	1,76	1,83	<u>1,79</u>
B 3	1,92	1,87	1,86	<u>1,88</u>
B 4	1,90	1,87	1,85	<u>1,87</u>
B 5	1,81	1,78	1,80	<u>1,80</u>
B 6	1,98	1,88	2,02	<u>1,96</u>
B 7	1,85	1,88	1,80	<u>1,84</u>
B 8	1,83	1,85	1,76	<u>1,81</u>
B 9	1,80	1,73	1,77	<u>1,77</u>
B 10	1,79	1,72	1,80	<u>1,77</u>

V Tab. 25 je z každého měření uvedena lepší časová hodnota z obou absolvovaných pokusů. Zde se nejhorší časy objevují okolo hodnot 1,90 s, zcela výjimečně byla překročena časová hranice 2,00 s a to dvakrát jedním hráčem, který zároveň dosáhl nejhorší hodnoty v Tab. 29, dále uvedeného parametru a to celkového individuálního průměru z celého testování. A jednalo se také o jediného hráče, který v tomto parametru překročil 2,00 s. Úroveň této hodnoty složené z úspěšnějších pokusů lze částečně považovat za ukazatel rychlostních běžeckých schopností sledovaných hráčů.

Tab. 26: Přehled úspěšnějších pokusů v jednotlivých měřeních s uvedením, zda se jednalo o 1. nebo 2. pokus.

Sledovaná skupina	1. měření (s)	2. měření (s)	3. měření (s)
A 1	1,88	1,84	1,92
A 2	1,92	1,88	1,93
A 3	1,90	1,89	1,87
A 4	1,94	2,05	2,05
A 5	1,85	1,90	1,88
A 6	1,91	1,91	1,90
A 7	1,89	1,82	1,84
A 8	1,98	1,84	1,90
A 9	1,82	1,83	1,84
A 10	1,90	1,76	1,80
B 1	1,84	1,79	1,94
B 2	1,79	1,76	1,83
B 3	1,92	1,87	1,86
B 4	1,90	1,87	1,85
B 5	1,81	1,78	1,80
B 6	1,98	1,88	2,02
B 7	1,85	1,88	1,80
B 8	1,83	1,85	1,76
B 9	1,80	1,73	1,77
B 10	1,79	1,72	1,80

: 1. pokus
 : 2. pokus
 : stejný čas

Tab. 26, představuje další ze sledovaných parametrů v tomto testu. Mimo hodnoty času bylo sledováno, zda se hráči podařilo dosáhnout lepší časové hodnoty během prvního nebo druhého pokusu v každém z měření. Jak lze z Tab. 26 vyzorovat sledování tohoto parametru, přineslo výsledek, že více úspěšnějších časů hráči zaznamenali během druhého z obou absolvovaných pokusů. V šesti případech hráč zaznamenal během obou absolvovaných pokusů stejný čas. Z toho dvěma hráčům se to podařilo dvakrát.

Tab. 27: Přehled nejlepších dosažených časů v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)
1,79	1,72	1,76

V Tab. 27 jsou uvedeny nejúspěšnější časy, které byly zaznamenány během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů . Nejlepší dosažený čas byl zaznamenán během měření 2. a to 1,72 s.

V 1. měření času 1,79 s dosáhli dva hráči.

Hráč B 10 zaznamenal nejlepší čas v měření 1 i 2.

Tab. 28: Přehled nejhorších dosažených časů v jednotlivých měřeních.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)
1,98	2,05	2,05

V Tab. 28 jsou uvedeny nejhorší časy, které byly zaznamenány během celého testování v jednotlivých měřeních z úspěšnějších pokusů. Nejhorší dosažený čas byl zaznamenán shodně během 2. a 3. měření 2,05 s. a jednalo se o stejného hráče.

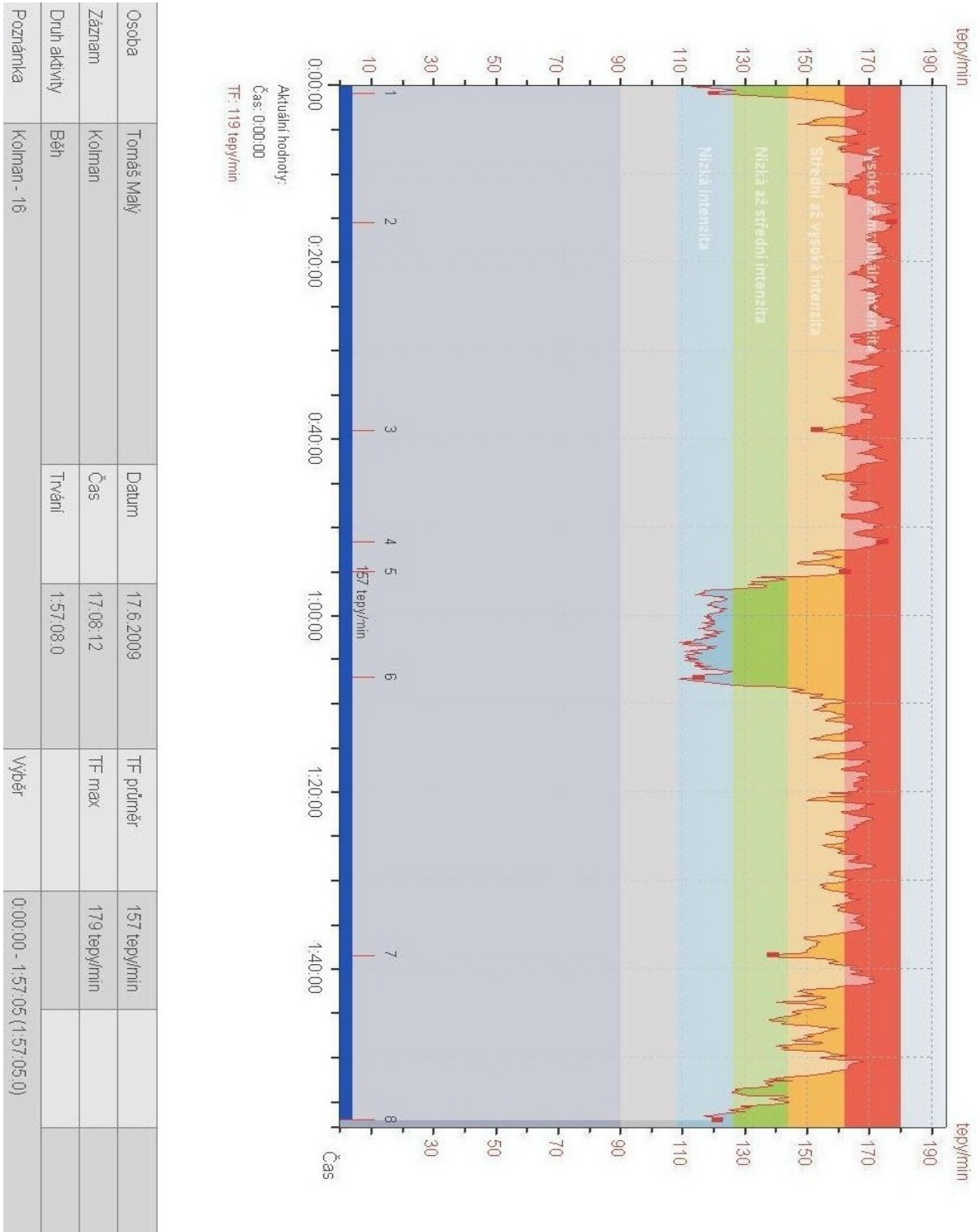
Variační rozpětí Tab. 27 a 28 je shodné a to 0,07 s.

Tab. 29: Přehled skupinových průměrů v jednotlivých měřeních, s uvedením celkového průměrného (CP) času ze všech zaznamenaných pokusů.

<u>1. měření</u> (s)	<u>2. měření</u> (s)	<u>3. měření</u> (s)	CP (s)
1,88	1,84	1,87	<u>1,863</u>

Tab. 29 uvádí skupinový průměr, kterého dosáhla sledovaná skupina během jednotlivých měření a celkový skupinový průměr z celého testování, opět byla zpracována data pouze z úspěšnějších pokusů. Lze pozorovat stabilní hodnoty ve skupinových průměrech z jednotlivých měření celé skupiny v tomto testu.

Obrázek 12: Záznam srdeční frekvence (HR) z testování.



Tab. 31: Vyhodnocení srdeční frekvence (HR)

Sledovaná skupina	HR 1. poločas		HR 2. poločas		HR utkání	
	x	SD	x	SD	x	SD
A 1	182,6	13,7	163,6	14,2	173,8	16,8
A 2	170,7	7,8	152,8	12,2	162,2	13,5
A 3	171,7	12,2	156,5	15,4	164,3	15,8
A 4	155,2	12,6	152,2	14,7	153,8	13,7
A 5	165,4	11,7	151,9	13,9	158,8	14,5
A 6	181,7	16,0	165,1	16,4	173,7	18,2
A 7	167,1	11,9	157,5	12,6	162,4	13,0
A 8	161,5	13,7	149,7	12,8	155,8	14,5
A 9	183,9	16,6	153,3	23,8	169,4	25,4
A 10	168,7	13,6	156,0	17,1	162,6	16,6
B 1	165,6	15,5	147,4	18,7	157,3	19,3
B 2	167,2	7,4	155,7	12,6	161,6	11,7
B 3	161,0	14,2	136,5	19,2	149,3	20,8
B 4	167,7	11,7	154,3	14,3	161,2	14,7
B 5	171,5	11,3	153,6	13,5	162,9	15,1
B 6	175,5	13,7	154,4	18,1	165,4	19,1
B 7	174,6	14,8	164,4	15,6	169,7	16,0
B 8	158,1	15,3	154,6	15,8	156,4	15,6
B 9	165,1	14,8	151,1	17,3	158,5	17,5
B 10	167,6	10,4	147,2	14,9	157,8	16,3

Legenda k Tab. 55:

x - aritmetický průměr

SO - směrodatná odchylka

Tab. 31 uvádí přehled hodnot (HR) naměřených během modifikovaného utkání, které bylo sehráno během testování.

Uvedeny jsou průměrné hodnoty u jednotlivých hráčů sledované skupiny za 1. a 2. poločas. Následně byl stanoven celkový průměr hráče v celém utkání.

Lze pozorovat vyšší naměřené hodnoty v 1. poločase, kdy se hodnoty pohybovaly ve variačním rozpětí 155,2 – 182,6, zatímco v 2. poločase ve variačním rozpětí 136,5 – 163,6.

Celkový nejnižší průměr za celé utkání zaznamenal hráč B 3: 149,3.

Celkový nejvyšší průměr za celé utkání zaznamenal hráč A 3: 173,3.

Tab. 32: Srdeční frekvence na začátku zápasových testování v 1. a 2. poločase.

Sledovaná skupina	2. měření (HR)	3. měření (HR)
A 1	196	183
A 2	149	136
A 3	140	147
A 4	146	124
A 5	154	123
A 6	166	145
A 7	149	163
A 8	155	145
A 9	182	150
A 10	145	127
B 1	169	173
B 2	153	139
B 3	152	144
B 4	167	139
B 5	152	145
B 6	159	163
B 7	160	166
B 8	160	139
B 9	179	162
B 10	142	127

Tab. 32 uvádí okamžité zaznamenané hodnoty (HR) na sporttestrech před začátkem jednotlivých měření během modifikovaného utkání. To znamená před měření 2 a 3, neboť měření 1 proběhlo před začátkem utkání.

V zaznamenaných hodnotách lze pozorovat výrazné rozdíly, např. u hráče A1 byla zaznamenána hodnota (HR) před prvním měřením 196 u hráče A 3 pouze 140.

Před začátkem druhého měření byla nejvyšší hodnota 183 a nejnižší 123 (HR). Obě nejvyšší hodnoty před zápasovým měřením byly zaznamenány u stejného hráče.

I zde lze pozorovat trend poklesu (HR) během 2. poločasu.

9. Diskuse

V této studii vlivu zápasového zatížení na specifické technické dovednosti a částečně na rychlostní schopnosti, u námi sledované skupiny, byl použit model modifikovaného utkání (kap. 7.5), který byl vyhodnocen jako jediný vhodný způsob, vzhledem k tomu, že jsme hráče chtěli sledovat přímo během utkání. Testování navazovalo na jejich zápasovou činnost bez časové prodlevy, s cílem statisticky zaznamenat vliv zatížení na technické hráčské dovednosti prakticky během utkání. Ze získaných výsledků monitorování tepové frekvence, která byla použita jako ukazatel zápasového zatížení, lze po porovnání s jinými studiemi tvrdit, že modifikované utkání mělo charakter klasického zápasového zatížení. Na tuto skutečnost měla vliv i přítomnost úzkého vedení ligového klubu, ze kterého byla použitá sledovaná skupina poskytnuta. A hráčům bylo oznámeno, že zpracovaná data budou klubu k dispozici. Po vyhodnocení záznamů tepové frekvence jsme došli k závěru, že naše pozorování odpovídá studii Weston, Brewer (2002), kteří v anglické nejvyšší soutěži zaznamenali pokles tepové frekvence ke konci druhého poločasu. V našich výsledcích byl vypočítán vyšší pokles tepové frekvence než ve zmíněné studii. To přikládáme faktorům, že utkání bylo sehráno v poměrně vysoké teplotě (27,5 °C) a dohrávalo se za výsledkově rozhodnutého stavu. Tyto faktory se ale běžně objevují a ovlivňují velikost zatížení v soutěžních utkáních. Samozřejmě také musíme vzít v potaz velký rozdíl v kvalitě testovaných souborů.

Test č. 1

Tento test byl zaměřen na vedení míče. Pohyb hráče s míčem se obecně považuje za nejdůležitější část specifické fotbalové techniky. Trénink zaměřený na tuto herní dovednost je praktikován ve všech věkových a výkonnostních kategoriích. A to i přesto, že doby, kdy u většiny nebo části hráčů každého mužstva převládal sólový způsob hry, jsou dávno pryč. V současném fotbale sice klesá počet kontaktů s míčem u jednotlivců, ale právě proto je kladen ještě větší důraz na zvládnutí této techniky, která je často jedním z mála způsobů, jak překonat v moderním fotbale používanou zónovou obranu.

Během herních situací je velice důležité umět vést míč bez vizuální kontroly, proto byly v námi sestaveném testu použity slalomové tyče a ne nízké slalomové kužely, aby se test co nejvíce podobal zápasové situaci. Právě zvolení náročnějšího způsobu slalomu se dle našeho názoru částečně podepsalo na naměřených časových hodnotách a to i přesto, že trenéři uváděli, že v tréninku i tento model slalomu někdy používají. Dle našeho názoru mělo na naměřené hodnoty vliv také učení se částečně nové dovednosti.

Ze získaných dat z celé skupiny lze vyznívat paradoxní trend, že během zápasového zatížení sledovaná skupina dosahovala lepších výsledků. Průměrné časové hodnoty skupiny v jednotlivých měřeních uvádějí výsledky: 8,33 s - 8,24 s - 7,9 s. Zároveň klesalo i variační rozpětí celé skupiny z původních 4,49 s v prvním měření až na hodnotu 2,40 s v posledním měření.

V individuálním pohledu se části hráčů povedlo absolvovat svůj nejúspěšnější pokus v posledním měření, např. až po odehrání více jak 80 min. zápasu. Vůbec nejlepšího pokusu v hodnotě 6,76 s bylo dosaženo rovněž během posledního měření. Svých nejhorších časů dosáhla většina skupiny v prvním z měřených pokusů a to i přesto, že hráči měli možnost si test vyzkoušet v pre-testu a dopředu věděli, jak bude test vypadat. Průměrně každý z hráčů dosáhl časů 8,16 s.

Další možností, proč došlo k těmto výsledkům je skutečnost, že během základního rozcvičení, které hráči před zápasem absolvovali a které mělo formát rozcvičení před mistrovským zápasem, se vedení míče objevovalo spíše sporadicky. Ale tento jev je obecně platný a důraz na vedení míče v rozcvičení nebývá kladen.

Dalším ze sledovaných parametrů během testu č. 1 bylo, zda hráč, který absolvoval během každého měření dva pokusy, dosáhl úspěšnějšího času v prvním nebo v druhém z nich. Hráči absolvovali své pokusy po pauze cca 10 s ze stejného místa za standardních podmínek. Získané výsledky ukazují, že 57,5 % úspěšnějších časů bylo dosaženo v druhém z měřených pokusů.

V jednotlivých měřeních má ale tato hodnota velmi rozdílné výsledky, v prvním měření dosáhlo 75,0 % hráčů úspěšnějšího času v druhém pokusu, zatímco v druhém měření 55 % hráčů dosáhlo úspěšnějšího času v prvním pokusu a ve třetím měření bylo více hráčů opět úspěšnějších až ve druhém pokusu a to 65,0 %.

V celkovém výsledku u sledované skupiny převládal mírný trend úspěšnějších časů až ve druhém z absolvovaných pokusů.

Hypotéza 1. se během testu č. 1 u sledované skupiny nepotvrdila.

Test č. 2

V testu č. 2 byla monitorována specifická dovednost, přesnost přihrávky vnitřní stranou nohy neboli „placírkou“. Tento druh kopu je vzhledem k vysokému stupni přesnosti v rámci hry nejčastěji používán, a to především jako přihrávka na krátkou vzdálenost. Jeho nejdůležitějším účelem není rychlost, ale především přesnost přihrávaného míče. Proto byla tato herní činnost zařazena do studie jako test přesnosti přihrávky dominantní nohou na poměrně krátkou vzdálenost 10 m.

Byla zaznamenávána vzdálenost míče od cíle resp. velikost vzdálenostní odchylky, které se hráč dopustil při pokusu z této vzdálenosti zasáhnout stanovený cíl. Jakýkoli zásah tyče, která sloužila jako vymezený cíl, se zaznamenával jako úspěšný pokus.

Uvedené výsledky vykazují velké individuální rozdíly hráčů v jednotlivých měřeních a to i přesto, že se pro zpřesnění výsledkových dat do statistických vyhodnocení používaly pouze 3 úspěšnější pokusy z 5 realizovaných. Pro podložení tohoto tvrzení lze uvést dva hráče ze sledované skupiny, kteří dosáhli během jednoho z měření nulové velikosti vzdálenostní odchylky tj. 3 zásahy cíle, ale v ostatních měřeních zaznamenali pouze průměrné nebo podprůměrné výsledky.

Jako objektivní posouzení vlivu zápasového zatížení na tuto činnost byla zvolena celková suma vzdálenostní odchylky celé skupiny v jednotlivých měřeních. Ta dosáhla nejhorší hodnoty při prvním měření 17,263 m, v následujících dvou měřeních byla výrazně nižší a hodnoty byly srovnatelné, druhé měření 11,850 m, třetí měření 12,016 m. Průměrně se každý z hráčů sledované skupiny dopustil velikosti vzdálenostní odchylky, ze tří sledovaných pokusů, v prvním měření v hodnotě 0,863 m, v druhém měření 0,592 m, ve třetím měření 0,600 m.

Tento výsledek si vysvětlujeme jako vliv zápasového zapracování do dané činnosti, protože se jedná o v zápase velice často používanou dovednost, nicméně negativní vliv zápasového zatížení na tuto dovednost se z výsledků nepotvrdil.

Zajímavý výsledek přináší statistika četnosti zásahů v jednotlivých měřeních. V prvním měření byl počet zásahů cíle celé sledované skupiny 8, v druhém měření 25, ve třetím 13. Přesto, že hráči při třetím pokusu zaznamenali o 48 % méně zásahů cíle, než při druhém měření, celková suma vzdálenostní odchylky byla na srovnatelné úrovni s druhým měřením.

Z toho vyplývá, že hráči sice v druhém měření nejčastěji zasáhli cíl, ale zároveň při pokusech, které cíl minuly, byla jejich vzdáleností odchylka výrazně větší než při třetím měření.

Další sledovaný parametr v tomto testu byla směrová chyba tj. strana, na které míč prolétl kolem tyče, pokud hráč nezasáhl cíl, bráno z pohledu hráče. Zde byl odhalen výrazný trend směrové chyby vlevo z pohledu hráče. Vlevo od cíle bylo zahráno 74,1% míčů., které šly mimo. Vzhledem k tomu že 95 % hráčů sledované skupiny má dominantní pravou nohu, jde o zajímavé zjištění, s ohledem na obecně oblíbený trend fotbalistů kopat tzv. „po noze“ tj. vpravo, z pohledu pravou nohou kopajícího hráče.

Hypotéza 1. se během testu č. 2 u sledované skupiny nepotvrdila.

Test č. 3

V testu číslo 3. byla zaznamenávána rychlost míče při střelbě přímým nártem. Tento způsob provedení kopu umožňuje dosažení nejvyšší rychlosti míče. Maximální rychlosti míč dosahuje v okamžiku, kdy opouští plochu nártu, tedy v okamžiku úderu nohy do míče. Testovaný hráč střílel po 2 m vedení 5 míčů na branku ve vzdálenosti 10 m. Rychlost míče byla zaznamenávána v km.h^{-1} . Stejně jako u testu č. 2 se do statistických vyhodnocení používaly pouze 3 úspěšnější pokusy z 5 realizovaných.

Ze získaných výsledků se posuzovala průměrná a maximální rychlost kopu dle studie (Psotta 2006) jako určující parametr.

Výsledky ukazují na velmi malé individuální rozdíly hráčů v rychlostech střelby v jednotlivých měřeních, ale přesto jsme zaznamenali poměrně výrazné celkové variační rozpětí sledované skupiny: 72,6 – 116,7 km.h^{-1} .

V porovnání průměrných hodnot celé sledované skupiny v jednotlivých měřeních nacházíme velmi vyrovnané hodnoty. 1. měření: 93,76 km.h^{-1} , 2. měření: 94,90 km.h^{-1} , 3. měření: 94,93 km.h^{-1} . Rozdíl mezi jednotlivými průměrnými hodnotami je pouze 1,17 km.h^{-1} .

Podobné výsledky jsme zaznamenali i v porovnání průměrných hodnot max. rychlostí v jednotlivých měřeních. Sledovaná skupina dosáhla výsledků: 1. měření: 97,13 km.h^{-1} , 2. měření: 97,99 km.h^{-1} , 3. měření: 97,75 km.h^{-1} , zde se jedná o variační rozpětí pouze 0,82 km.h^{-1} .

Tento výsledek nepotvrdil vliv zápasového zatížení na testovanou dovednost, ale ukazuje rychlost střelby jako nejstabilnější specifickou technickou dovednost, kterou jsme podrobili testování.

Zajímavý výsledek přináší i statistika celkově individuálně nejlepších a nejhorších průměrných pokusů z jednotlivých měření, nejvyšší průměrná rychlost $110,87 \text{ km.h}^{-1}$ byla zaznamenána v prvním měření, v druhém měření $109,08 \text{ km.h}^{-1}$, třetím měření $110,23$ a pokaždé se jednalo o stejného hráče ze sledované skupiny.

Nejnižší výsledky v této statistice byly v hodnotách: $77,93 \text{ km.h}^{-1}$, $84,63 \text{ km.h}^{-1}$, $82,30 \text{ km.h}^{-1}$, z nichž první a třetí hodnoty dosáhl stejný hráč ze sledované skupiny. Tyto výsledky potvrzují vysokou individuální stabilitu testované skupiny.

Naopak byl nalezen výrazný rozdíl individuálních výsledků v porovnání celé skupiny. Tuto skutečnost si vysvětlujeme dvěma faktory, jednak věkem hráčů (17-18) sledované skupiny, kdy jsou prokazatelné rozdíly v explozivní síle dolních končetin dle úrovně tělesného vývinu a dále tím, že předpoklady pro tuto specifickou technickou dovednost mohou být do jisté míry dány geneticky.

S ohledem na první z uvedených faktorů jsme námi zaznamenané výsledky neporovnávali s výsledky podobných studií, např. Bangsbo (1994b) uvádí, že ve vrcholových soutěžích u hráčů mužské kategorie se průměrná rychlost střely pohybuje v rozmezí $100-120 \text{ km.h}^{-1}$.

Hypotéza 1. se během testu č. 3 u sledované skupiny nepotvrdila.

Test č. 4

Tento test, který se netýká specifických technických dovedností hráčů, byl do studie zařazen, aby bylo získáno více informací o vlivu zápasového zatížení na hráče. Podle studií Varguer (1998), Cometti (2001) a Wisløff (2004) 96 % sprintů během zápasu je kratších než 30 m a 49 % je i kratších než 10m. Obvyklý čas, který hráč jednorázově stráví ve sprintu, je v rozmezí 0,5 - 4s. Proto nás zajímalo jak se mění úroveň této rychlostní schopnosti vlivem zápasového zatížení.

Tento test hráči absolvovali dvakrát před každým z měření a ke zpřesnění výsledkových dat se k dalšímu zpracování používal vždy úspěšnější pokus z provedeného testu.

Ze získaných dat z celé skupiny lze vypožorovat, že v tomto testu sledovaná skupina dosáhla velice homogenních výsledků. Hlavním sledovaným parametrem byly průměrné hodnoty celé sledované skupiny v jednotlivých měřeních. Ty dosáhly hodnot: 1. měření 1,88 s, 2. měření 1,84 s, 3. měření 1,87 s. V porovnání získaných dat s výsledky uvedenými v Psotta (2006) se jedná s ohledem na věkovou kategorii a soutěžní úroveň testovaných hráčů o průměrné výsledky. Tyto výsledky nepotvrzují vliv zápasového zatížení na testovanou rychlostní schopnost.

Další pozorovaný parametr byl stejně jako v testu č. 1, zda se hráči podařilo dosáhnout úspěšnějšího času v prvním nebo v druhém z absolvovaných pokusů. Výsledky uvádějí tyto hodnoty: 28,4 % úspěšnějších časů bylo dosaženo v prvním z pokusů, 61,6 % v druhém z pokusů a z 10 % byly oba pokusy časově shodné. Tento výsledek si částečně vysvětlujeme způsobem jakým byl test proveden. Hráči přicházeli na tento test ve dvojicích a absolvovali jednotlivé pokusy za sebou. Hned po prvním pokusu měli informaci o jejich výsledku i o výsledku kolegy z dvojice. A aniž by to bylo záměrem, měl test do jisté míry i soutěžní charakter, kdy byla tendence v druhém pokusu výsledek vylepšit.

V individuálním pohledu na výsledky nejlepších a nejhorších dosažených časů v jednotlivých měřeních bylo zjištěno, že jeden z hráčů sledované skupiny dosáhl dvou nejnižších časů v jednotlivých měřeních 1,79 s resp. 1,72 s a jeden z hráčů sledované skupiny dosáhl dvou nejvyšších časů v jednotlivých měřeních 2,05s resp. 2,05 s. Přesto, že jsou hráči z jedné tréninkové skupiny a absolvují totožné tréninkové dávky na rozvoj rychlosti, není tento výsledek překvapující vzhledem k tomu, že rychlostní schopnosti jsou z kondičních pohybových schopností nejvíce dány geneticky.

Hypotéza 2. se během testu č. 4 u sledované skupiny nepotvrdila.

10. Závěr

Za jednu z nejvýznamnějších charakteristik současného fotbalu můžeme považovat neustále se zvyšující nároky na precizní zvládnutí herních činností jednotlivce v součinnosti s herními situacemi, při jejich optimálním provedení z hlediska technicko – taktické realizace. Při dynamice dnešního fotbalu jsou kladeny vysoké nároky na rychlost součinnosti ve hře při herních situacích a otázka správného zvládnutí specifických technických dovedností je do jisté míry klíčová. Ale přesto, že obecně roste význam vědeckého výzkumu ve sportu, ve fotbale pochopitelně také, je výzkum v tomto sportu zaměřen převážně pouze na monitorování samotného zatížení a následné stanovení parametrů kondičního tréninkového procesu. Studie zaměřené na testování specifických technických dovedností, popř. vliv zápasového zatížení na tyto dovednosti chybí.

Tato studie byla zaměřena převážně na technickou stránku herního výkonu v kooperaci s herním zatížením. Zda v současnosti zvyšující se nároky na fyzickou stránku hry mají vliv i na způsobilost hráče provádět specifické technické dovednosti v zatížení fotbalového utkání, které se vyznačuje kumulativním stoupáním únavy.

V této studii testování specifických technických dovedností se neprokázala ani jedna z uvedených hypotéz a nebyl tedy prokazatelně potvrzen negativní vliv zápasového zatížení na tyto dovednosti. Dle získaných poznatků v této studii mají hráči předpoklady ke správnému zvládnutí technické stránky hry po celou dobu utkání. Celá problematika však byla zkoumána v poměrně širokém rozsahu a nebyl prostor k podrobnějšímu prozkoumání jednotlivých dovedností, stejně tak jako k uvedení všech získaných dat. V této oblasti bude zapotřebí dalšího výzkumu s ještě větším obsahem dat získaných během testování, stejně tak jako opakování zvolené testové baterie pro potvrzení validity zvolených metod.

Přesto přinesla studie zajímavé poznatky o možnostech specifických technických dovedností v zápase a využití rychlostních schopností. Z uvedených výsledků vyplývá, že hráč je schopen provést technicky náročný test, jako je slalom s míčem, ve stejné kvalitě, resp. za stejný čas, i po absolvování déle trvající zápasové zátěže. Zápasové zatížení neprokázalo vliv ani na rychlost střelby nebo přesnost přihrávky. Stejně tak byla sledovaná skupina hráčů schopna překonat 10 m vzdálenost za nezměněný časový úsek.

Myslíme si, že podobné testování, v mírně zjednodušeném provedení, má velké předpoklady pro zařazení do tréninkového procesu, a to především vzhledem k tomu, že většina trenérů hodnotí technické dovednosti hráčů pouze podle svého subjektivního pohledu a pocitu. Toto tvrzení podporuje i konzultace vyhodnocených dat s trenéry hráčů sledované skupiny. Ti přesto, že u této skupiny působí dlouhodobě a měli by velmi dobře znát technické dovednosti svých jednotlivých hráčů, byli z velké části překvapeni z hodnot výsledných dat.

Jako výrazný poznatek, který tato studie pomohla zjistit, považujeme využití testování během tréninkového procesu v kolektivních sportech, pro zvýšení motivace hráčů a zpřesnění znalostí trenérů o jednotlivých hráčích.

Vzhledem k prvnímu zpracování této tematiky nelze vyhodnocená data považovat za obecně platná, ale pouze za orientační. Přesto zde získané poznatky mohou pomoci v dalším výzkumu v této oblasti a posloužit k porovnání výsledků. Jednou z možností, jak pokračovat ve výzkumu, je laboratorní modelace intermitentního zápasového zatížení a následné testování, kdy všichni zúčastnění hráči podstoupí stejnou „řízenou zátěž“. V této studii byl zvolen terénní způsob testování, a to pro zachování co nejbližších reálným zápasovým podmínek. I přes částečné snížení validity získaných výsledků, považujeme tento způsob testování ve sledované problematice za vhodný.

11. Seznam použité literatury

1. Bangsbo, J. 1994, The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 151 (Suppl. 619): 1-115.
2. Bauer, G. *Hrajeme fotbal*. 1. vydání. České Budějovice: KOPP, 2006, ISBN 80-7232-277- x.
3. Blahuš, P.. *K teorii testování pohybových schopností*. 1. vydání. Praha: Univerzita Karlova, 1976.
4. Buzek, M. a kol. *Trenér fotbalu „A“ UEFA licence*. 1. vydání. Praha: Olympia, 2007, ISBN 978-807376-032-8.
5. Cometti G., Maffiuletti N.A., Pausson M. et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, rubelite and amater French soccer players. *Int J Sport Med* 2001, Jan, 22 (1): 45-51.
6. Čelikovský, S.. *Teorie pohybových schopností*. Praha: Univerzita Karlova, 1976
7. Dovalil, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009, ISBN 978-80-7376-130-1.
8. Edwards, R. H., (1983). *Biochemistry of exercise*. Biochemical base sof fatigue in exercise performance: Catastrophe theory of muscle fatigue (pp.2-28).
9. Galbo, H. (1992). Exercise physiology: humoral fiction. *Sport Science Reviews*, 1, 65-93.
10. Greig, M., Siegler, C. J. Soccer-Specific Fatigue nad Eccentric Hamstrings Muscle Strength. *Journal of athletic Training*, 2009, 44, 2, Health Module pg.180
11. Havlíčková, L. *Fyziologie tělesné zátěže .I* 1.vydání. Karolinum: Praha, 2003, ISBN 80-7184-875-1.
12. Jacobs, I.N., Westlin, J., Karlson, M., Rasmusson, A. and Houghton, B. (1982) Muscle glykogen nad diet in elite soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 48, 297-302.
13. Janura, M., Zahálka, F. *Kinematická analýza pohybu člověka*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004, ISBN 80-244-0930-5.
14. Jirka, Z. *Regenerace a sport*. 1. vydání. Praha: Olympia, 1990
15. Kasa, J., Švec, Š. *Štruktúra poznatkovej bázy vied o športe*. Bratislava: ICM AGENCY, Univerzita Komenského, FTVŠ, 2000

16. Kohlíková, E. *Fyziologie člověka*. 1. vydání. Univerzita Karlova, Praha, 2007, ISBN 80-86317-31-5.
17. Kollath, E. *Technika a taktika hry*. 1. vydání. Praha: GRADA, 2006, ISBN 80-247-1336-5
18. Krustup, P. and Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity. Effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sport Sciences*, 19, 881-891.
19. Krustup, P., Mohr, M., Steenberg, A., Bencke, J., Kjær, M., and Bangsbo, J. (2003a). Muscle metabolites a football match relation to a decreased sprinting ability. Communication to the *Fifth World Congress of soccer nad Science*, Lisabon, Portugal.
20. Leyk, D. *Kreislauf und Sport – Veränderung der Beindurchblutung zu Beginn körperlicher Arbeit*. Sport und Buch Strauss: Köln, 1995.
21. Měkota, K., Cuberek, R. *Pohybové dovednosti=činnosti=výkony*. 1. vydání. Univerzita Palackého: Olomouc, 2007, ISBN 978-80-244-1728-8.
22. Mohr, M., Krustup, P., and Bangsbo, J. (2003a). Match performance of high-standart soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sport Sciences*, 21, 439-449.
23. Mohr, M., Ellingsgaard, H., Andersson, H., Bangsbo, J., Krustup, P. (2003b). Psychical demands in high-level fiale soccer- application of fitness tests to evaluace match performerce. Communication to the *Fifth World Congress of soccer nad Science*, Lisabon, Portugal.
24. Mohr, M., Krustup, P., Nybo, L., Nielsen, J. J., and Bangsbo, J. (2004a). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches – beneficial effects of re-warm-up at half time. *Scandinavian Journal of Medicine nad Science in Sports*, 15, 136-143.
25. Mohr, M., Krusrtup, P., and Bangsbo, J. (2005), Ratigue in soccer : a brief review. *Journal of Sport Sciences*, 23, 593-9.
26. Psotta, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. 1. vydání. Karolinum, Praha 200, ISBN 80-246-0692-5.
27. Psotta, R. a kol. *Fotbal: kondiční trénink*. 1. vydání. Praha: GRADA, 2006, ISBN 80-247-0821-3.
28. Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sport Sciences*, 15, 257-26.

29. Reilly, T., Durst, B., Clarke, N. Muscle Fatigue during Football Match-play. *Sport medicine*, 2008, 38 (5), 357-367
30. Satlin, B. (1973). Metabolic fundamentals in exercise. *Medicine nad Science in Sport and Exercise*, 5, 137 – 146.
31. Sommer, J. *Dějiny sportu*. 1. vydání. Fontána: Praha, 2003, ISBN 80-7336-116-7.
32. Stolen, T., Chamari, K., Castana, C. et al. Physiology of soccer: an update. *Sport Med*. 2005, 36(6), s. 501-536.
33. Strundwick, T., Reilly, T. Work-rate profile of elite premier league football players. *Insight FA Coach J* 2001, 42 (2): 28-9
34. Varguer W., Barros TL, Santana M. High intensity motion pattern analyse of Brazilian elite soccer players. In: Tavares F, editor. IV World Congress of National Analysis of Sport, 1998 Sep 23-27, Porto. Porto:FCDEF-UP, 1998:80
35. Vojtík, J. *Trenér fotbalu „B“ licence*. 1. vydání. Olympia: Praha, 2001, ISBN 80-7033-598-X
36. Wisløff U., Castana C., Helgrud J., et al. Maximal squat strength is strongly correlated to sprint performance in elite soccer players. *Br J Sport Med* 2004 Jun, 38 (3):285-8
37. Weston, M., Brewer J. A study of the physiological demands of soccer refereeing. *J Sport Sci* 2002, 20: 59-60
38. <http://nv.fotbal.cz/reprezentace/reprezentace-a/statistiky/viewstat.asp?detail=roky>