

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2011

Martin Niklas

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU



Intenzita zatížení hráčů florbalu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Jan Kříček, CSc.

Vypracoval:

Martin Niklas

Praha, srpen 2011

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu práce PhDr. Janu Kříčkovi, CSc. za vstřícné vedení práce, podnětné připomínky a cenné rady, které mi pomohly během vypracovávání.

Abstrakt

Název: Intenzita zatížení hráčů florbalu.

Cíle: Cílem práce je zjištění a porovnání intenzity zatížení hráčů florbalu v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání.

Metody: K měření intenzity zatížení byl nejprve vybrán soubor hráčů extraligového florbalového družstva, na kterém bylo poté provedeno měření srdeční frekvence pomocí sporttesterů v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání.

Výsledky: Výsledky měření prokázaly vyšší průměrnou i maximální srdeční frekvenci hráčů v soutěžním utkání.

Klíčová slova: Sportovní trénink, sportovní výkon, kondiční schopnosti, zatížení, srdeční frekvence

Abstract

Title: The load intensity of floorball players.

Objectives: The aim of the work is to compare the load intensity of floorball players in training unit and in competitive match.

Methods: To measure the intensity of loading was selected set of floorball players from extraleague team. Then was performed their measuring heart rate by sport testers in the training unit and in the competitive match.

Results: The results of measurement showed a higher average and maximum heart rate of players during a competitive match.

Keywords: Sports training, sports performance, condition ability, load intensity, heart rate

1 ÚVOD	10
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	11
2.1 Sportovní trénink.....	11
2.2 Tréninkové cykly.....	13
2.2.1 Druhy tréninkových cyklů.....	13
2.2.1.1 Makrocycklus.....	13
2.2.1.2 Mezocycklus.....	15
2.2.1.3 Mikrocycklus.....	15
2.2.1.4 Tréninková jednotka.....	16
2.3 Struktura sportovního výkonu.....	18
2.4 Pohybové schopnosti.....	21
2.4.1 Koordinační schopnosti.....	22
2.4.2 Kondiční schopnosti.....	23
2.4.2.1 Silové schopnosti.....	24
2.4.2.2 Rychlostní schopnosti.....	25
2.4.2.3 Vytrvalostní schopnosti.....	26
2.5 Funkční a metabolická charakteristika sportovního výkonu ve florbalu.....	28
2.6 Zatížení.....	30
2.6.1 Velikost zatížení.....	31
2.6.2 Intenzita zatížení.....	32
2.6.2.1 Ukazatele intenzity zatížení.....	33

2.7 Kardiovaskulární systém.....	35
2.7.1 Srdeční frekvence, tepová frekvence.....	37
3 CÍL PRÁCE	40
3.1 Cíl práce.....	40
3.2 Hypotézy.....	40
4 METODIKA PRÁCE.....	41
4.1 Charakteristika souboru.....	41
4.2 Použité metody.....	41
4.2.1 Identifikace a měření schopností.....	41
4.2.2 Měření srdeční frekvence.....	42
4.3 Postup práce.....	43
4.4 Analýza dat.....	43
5 VÝSLEDKY.....	45
6 DISKUSE.....	53
7 ZÁVĚR.....	56
LITERATURA.....	57
PŘÍLOHY.....	59

Seznam použitých zkratek

ATP – adenosintrifosfát

ATP – CP - adenosintrifosfát - kreatinfosfát

CO₂ – oxid uhličitý

CP – kreatinfosfát

EKG – elektrokardiogram

LA – laktát

Q – minutový objem srdeční

Q_s – systolický objem srdeční

O₂ – kyslík, aerobní

SF – srdeční frekvence

SF_{pr} – průměrná srdeční frekvence

SF_{max} – maximální srdeční frekvence

TJ – tréninková jednotka

TF – tepová frekvence

VO_{2max} – maximální spotřeba kyslíku

1 ÚVOD

Florbal patří mezi jeden z nejrychleji se rozvíjejících sportů v České republice. Svou členskou základnou již patří mezi pět nejrozšířenějších sportů u nás. Mezi hlavní příčiny patří finanční náročnost, resp. nenáročnost (není třeba žádného drahého, speciálního vybavení ani prostorových podmínek) a také divácká atraktivita. Stačí vzpomenout na některá utkání posledních mistrovství světa, či letošní nadstavbovou část naší mužské extraligy, kdy se mohly nezdávajícím zaplněné haly diváků těšit z obdivuhodných florbalových akcí či neuvěřitelných výsledkových obrátů. V dnešní době již těžko můžeme hovořit o novém, neznámém sportu. Avšak stále u nás není na dostatečné úrovni, jako například u ledního hokeje, fotbalu, basketbalu apod., definovaná struktura sportovního výkonu či s ním související model budoucího sportovce. Zde by mohlo dojít k námitkám, že ČR patří ve florbalu k užší světové špičce, a tak i oblasti sportovního tréninku jsou tedy známy a popsány také velmi detailně, bohužel ve skutečnosti tomu tak ale není.

Znát lépe strukturu sportovního výkonu je nezbytnost pro správně vedený tréninkový proces a zároveň nutnost pro výběr sportovních talentů.

Většina dostupných publikací (Kysel, 2010; Karczmarczyk, 2006; Skružný, 2005; Zlatník, 2004; Roubal, 1996) se zabývá teoretickými poznatky jen okrajově nebo vůbec, převažuje systematika či konkrétní praktická cvičení. V nich pak ale není uvedeno, kolikrát jednotlivá cvičení opakovat, jak dlouho by cvičení měla trvat či s jakou intenzitou cvičení provádět. Tedy obecně jaké by mělo být zatížení hráčů během těchto cvičení.

Vzhledem k mým několikaletým florbalovým trenérským zkušenostem a zároveň i dřívější hráčské praxi vím, že ve florbalu tréninkové zatížení často neodpovídá zatížení hráčů v soutěžním utkání. Tématem své práce jsem se snažil na tyto nedostatky poukázat. Práce by měla pomoci současným trenérům jako návod a doporučení se zamyslet nad zatížením svých svěřenců během tréninkových jednotek, zda odpovídá zatížení v soutěžním utkání či jsou hráči přetěžováni nebo naopak pracují se zatížením nižším. Stejně tak by teoretické poznatky mohly sloužit i začínajícím trenérům k pochopení sportovního tréninku jako dlouhodobého procesu ovlivňování sportovní výkonnosti.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Sportovní trénink

Sportovní trénink je proces ovlivňování výkonnosti sportovce, zaměřený na dosahování nejvyšších sportovních výkonů ve vybraném sportu v podmínkách soutěží. Tento cíl zároveň respektuje celkový rozvoj jedince, tj. snaží se o dosažení nejvyšších výkonů v souladu s obecně platnými morálními, kulturními, společenskými zdravotními či ekologickými normami (Dovalil a kol., 2002).

V nejširším smyslu, lze trénink chápat jako proces složité biologicko – sociální adaptace. V detailnějším pohledu na něj můžeme nahlížet jako na:

- proces morfologicko – funkční adaptace
- proces motorického učení
- proces psychosociální interakce

Obsahem tréninku chápeme to, co musí trenér zprostředkovat a co si musí sportovec osvojit a zdokonalit, aby ovládl požadovanou činnost na co možná nejvyšší úrovni (sportovní dovednosti, kondiční a koordinační pohybové schopnosti, vědomosti, psychické vlastnosti a schopnosti aj.).

Metodami rozumíme postupy, které se vztahují ke způsobům tréninku. Metodou se chápe zobecněný, promyšlený a ověřený způsob činnosti, jež slouží řešení určitých typů problémů a přispívá k dosažení stanoveného cíle (Dovalil a kol., 2008).

Tréninkové **prostředky** (cvičení, náčiní, zařízení apod.) slouží k plnění tréninkových úkolů.

Řízením sportovního tréninku jsou vědomé, racionální a zdůvodněné pokyny a zásahy do tréninku. Vztahují se k sociálně psychologické stránce procesu, tzn. k vedení lidí, ovlivňování jejich jednání, jejich hodnocení, což jsou aspekty pedagogické a didaktické. V technologickém smyslu jde o konkrétní stanovení zatížení, jeho druhu a velikosti, jeho racionální rozložení v čase a dynamiku jeho parametrů podle dosahovaných změn ve stavu trénovanosti, které lze postihnout vhodnou kontrolou (Dovalil a kol., 2002).

Kontrola trénovanosti má poskytnout informace o změnách, k nimž v důsledku tréninkového procesu dochází (nebo také ne). Má tak nezastupitelnou úlohu zpětné vazby. Tyto informace o tréninku absolvovanému v uplynulém období se stávají oporou k úvahám o dalším postupu – zda je vhodné pokračovat v plánovaném tréninku nebo naopak přistoupit k určitým změnám, opravám. V tréninku je k účinnému řízení nezbytné vědět jak stav výchozí, tak i průběžný a cílový. Neméně důležitá je i znalost, na které ukazatele trénovanosti se při kontrole zaměřit. Východiskem by měla být znalost struktury sportovního výkonu. Trénovanost lze vyjádřit stavem jednotlivých faktorů struktury sportovního výkonu, tj. úrovní těch schopností, dovedností, vědomostí, somatických předpokladů, psychiky, atd., které se na výkonu podílejí.

Kontrola trénovanosti by v ideálním případě měla zahrnovat průběžné informace o všech podstatných faktorech. Vedle požadavku komplexnosti a specializace bychom měli usilovat o systematickosti a pravidelnosti kontroly podle momentálních potřeb. Důležitým hlediskem kontroly je též objektivita. Tím se rozumí kontrolovat ty součásti trénovanosti, na nichž výkon prokazatelně závisí, a provádět kontrolu za pomoci objektivních metod a za standardních podmínek. Kontrola by se měla provádět v takových intervalech, aby se změny trénovanosti mohly projevit a současně abychom mohli zjištěných skutečností operativně využít pro případné korekce tréninku. Zkušenosti naznačují, že optimální je provádět kontrolu trénovanosti asi za jeden až dva měsíce, přičemž se však nemusí jednat o komplexní postižení trénovanosti, ale jen o dílčí části (Novosad a kol., 1993; Dovalil a kol., 2002).

Nedílnou součástí řízení tréninku je i jeho **vyhodnocování**. Znamená konfrontaci ukazatelů trénovanosti i samotného výkonu a ukazatelů tréninku a jejich změn. Hodnotit trénink znamená dávat do vztahu tréninkovou činnost (její obsah, objem, intenzitu, jak jsou tyto informace evidovány) a změny trénovanosti (stav jednotlivých komponent výkonu zjištěný při kontrole trénovanosti) a změny samotné výkonnosti. Z konfrontace potom vyplývá, zda k potřebnému vývoji došlo a v jaké míře, nebo zda vůbec očekávané změny nenastaly, zda absolvovaný trénink byl adekvátní nebo ne a proč. Hodnocení tréninku se provádí opakovaně průběhu ročního tréninkového cyklu. Není jen souhrnem tréninkových vlivů za určité časové úseky, ale náročná analytická práce s informacemi o evidenci tréninku a kontrole trénovanosti a výkonnosti s přihlédnutím k plánu tréninku (Dovalil a kol., 2002; Dobrý, 1983).

2.2 Tréninkové cykly

Sportovní trénink je proces, který by neměl postrádat promyšlenou kontinuitu. Tím se dá omezit na minimum nahodilost ve výběru a posloupnosti tréninkového působení. Organizačně se to řeší důsledným uplatňováním různě dlouhých tréninkových cyklů. Cyklus ve sportu znamená relativně ukončený sled, celek opakujících se různě dlouhých časových úseků tréninkového procesu. Tyto úseky mohou trvat od několika dnů až po několik měsíců či let. Jsou spojeny tréninkovým cílem, který je pro ně určující. Cykly se v organizaci tréninku uplatňují jako rozhodující články stavby tréninku od tréninkové jednotky po cykly víceleté (Dovalil a kol., 2002).

2.2.1 Druhy tréninkových cyklů

Obvykle se cykly dělí na mikrocykly, mezocykly a makrocykly. Mikrocyklus (krátkodobý, vícedenní tréninkový cyklus) se chápe jako sled tréninkových jednotek v opakujícím se schématu. Sled několika mikrocyklů naplňuje mezocyklus (nebo také střednědobý, vícetýdenní cyklus). Jako makrocyklus je označován sled mezocyklů, střídajících a opakujících se podle principů stavby tréninku v delším období (Neumann a kol., 2005).

2.2.1.1 Makrocyklus

Roční tréninkový cyklus se jako nejtypičtější makrocyklus všeobecně považuje za základní jednotku dlouhodobě organizované sportovní činnosti. Jeho stavba pak směřuje k tomu, aby maximální sportovní výkonnost kulminovala v požadovaném čase. Úkoly a zaměření tréninku se tedy během roku mění a tomu v praktické rovině odpovídá i standardní periodizace, rozlišující přípravné, předzávodní, závodní (hlavní či soutěžní) a přechodné období. Hlavní úkoly uvedených období ukazuje následující tabulka (Dovalil a kol., 2002):

Tab. 1 – Hlavní úkoly období mikrocyklu

<i>Období</i>	<i>Hlavní úkol období</i>
přípravné	rozvoj trénovanosti
předzávodní	vyladění sportovní formy
závodní	prokázání a udržení vysoké výkonnosti
přechodné	dokonalé zotavení

Přípravné období by mělo vytvořit základ budoucího výkonu, zajistit předpoklady pro další růst výkonnosti. Základním úkolem tohoto období tedy je zvýšení trénovanosti. V jistém smyslu lze toto období považovat za nejdůležitější v ročním cyklu.

V souladu s plánovanými úkoly se přípravné období dělí na dvě etapy (Perič, Dovalil, 2010):

- V první etapě je hlavním úkolem zvyšování funkčních stropů jednotlivých orgánů a jejich systémů, a to zvyšováním objemu.
- Úkolem druhé etapy přípravného období je převést vysokou obecnou trénovanost v trénovanost speciální. Objem tréninkového zatížení se postupně snižuje a naopak se zvyšuje jeho intenzita (přibývá dynamických cvičení, zatížení dostává více anaerobní charakter).

Předzávodní období, obvykle časový úsek 2 - 4 týdnů, předchází prvním startům v mistrovských soutěžích. V tomto období je hlavním cílem dosažení a ladění sportovní formy. Sportovní forma znamená stav optimální specializované připravenosti sportovce, přičemž je dosahováno maximální úrovně sportovních výkonů. Jejím hlavním ukazatelem jsou samotné sportovní výkony. Hlavními tréninkovými zásadami ladění sportovní formy jsou (Dovalil a kol., 2002):

- snížení objemu zatížení při současném udržení jeho vysoké intenzity
- důraz na kvalitu tréninkové činnosti
- dostatek odpočinku
- důsledné využití speciálních cvičení
- zdůraznění psychologické přípravy

V závodním období prokazuje sportovec nebo družstvo svou výkonnost v soutěžích. Soutěže svým způsobem představují i jisté pokračování snahy o zvyšování sportovní výkonnosti. Ve stavbě tréninku se podle kalendáře soutěží využívá větších či menších sérií soutěžních mikrocyklů, podle potřeby se zařazují i mikrocykly regenerační, vylad'ovací, kontrolní či rozvíjející. Ve sportovních hrách se závodí častěji a trénink má roli pouze udržovací, regenerační a vylad'ovací.

Obecným úkolem tréninku v soutěžním období je vytváření podmínek pro udržení, případně opakované vyladění, sportovní formy (Choutka, Dovalil, 1991).

Cílem přechodného období je, aby se nakumulovaná únava, plynoucí z výkonnostních požadavků soutěží, eliminovala. Plyne to ze stejného principu jako střídání náročné pohybové činnosti s fázemi odpočinku v přirozené aktivitě člověka. Hlavní pozornost je věnována zotavení. Ubývá tréninkových jednotek a podstatně se snižuje zatížení. Tréninková činnost má povahu aktivního odpočinku (Lehnert a kol., 2001).

2.2.1.2 Mezocyklus

Vnější znakem mezocyklů je opakující se sled mikrocyklů nebo změna daného sledu mikrocyklů jiným. Struktura a obsah mezocyklů je dána zvláštnostmi obsahu tréninku v různých obdobích ročního tréninkového cyklu, závisí na dosažených změnách trénovanosti, zotavení a dalším. V jejich rámci již lze vidět adaptační změny a organizací série mikrocyklů tedy tyto změny řídit. V dnešní době rozlišujeme mezocykly úvodní (zařazený na začátek přípravného období), základní (hlavní blok přípravného období), předzávodní (skupina několika vylad'ovacích mikrocyklů), závodní (několik mikrocyklů závodního období) a konečně také mezocyklus zotavný (mikrocykly zotavné) (Dovalil a kol., 2002).

2.2.1.3 Mikrocyklus

Mikrocykly, krátkodobé několikadenní cykly, mají v praktické organizaci tréninkového procesu rozhodující význam. Vycházejí sice z makrocyklů a mezocyklů, ale svým rozsahem nejvíce vyhovují operativním požadavkům aktuálních tréninkových potřeb a změn. Jejich délka se ustálila většinou na jednom týdnu, výjimkou však nejsou

ani cykly kratší (čtyřdenní) či delší (desetidenní). V současném tréninku dělíme mikrocykly na úvodní, rozvíjející, stabilizační, kontrolní, vyladovací, soutěžní a zotavný. Hlavní úkoly, obsah či zatížení jednotlivých mikrocyklů ukazuje následující tabulka (Dovalil a kol., 2002):

Tab. 2 – Mikrocykly a jejich charakteristika

<i>Typ mikrocyklu</i>	<i>Hlavní úkol</i>	<i>Obsah</i>	<i>Celkové zatížení</i>	<i>Využití v ročním cyklu</i>
ÚVODNÍ	příprava k náročnější tréninkové činnosti	specifická i nspecifická cvičení	malé	počátek přípravného období, po delším přerušení
ROZVÍJEJÍCÍ	stimulace trénovanosti	specifická (i nspecifická)	velké	přípravné období (závodní podle cvičení potřeby)
STABILIZAČNÍ	udržení dosažených změn	Specifický	střední	přípravné období
KONTROLNÍ	hodnocení aktuálního stavu	starty, utkání, turnaje, testy trénovanosti	střední až velké	přípravné období
VYLAĐOVACÍ	ladění sportovní formy	specifický, starty	střední až malé	předzávodní období závodní období
SOUTĚŽNÍ	demonstrace výkonu, udržení sportovní formy	účast v soutěžích, specifická cvičení	střední	závodní období
ZOTAVNÝ	dílčí nebo celkové zotavení	doplňkové sporty, nspecifická cvičení, odpočinek	malé	přípravné období závodní období přechodné období

2.2.1.4 Tréninková jednotka

Tréninková jednotka je základní a hlavní organizační formou tréninku. V plánování a stavbě tréninku představuje nejkratší prvek. S ohledem na fyziologická, pedagogická a psychologická hlediska lze v tréninkové jednotce rozlišit úvodní, hlavní a závěrečnou část (Dovalil a kol., 2002):

Tab. 3 – Části tréninkové jednotky a jejich charakteristika

Úvodní část	seznámení s úkoly, organizace tréninkové jednotky, rozcvičení – strečink, zahřátí, dynamická část, speciální zaměření
Hlavní část	a/ tréninková jednotka monotematická nebo b/ více úkolů v pořadí: nové dovednosti koordinace a rychlostní schopnosti, silové a vytrvalostní schopnosti, stabilizace a variabilita dovedností v únavě
Závěrečná část	Zotavení uvolnění svalového a psychického napětí

Cílem úvodní části je zajištění příznivých předpokladů pro průběh celé tréninkové jednotky, tzn. Připravit organismus i psychiku sportovce na tréninkové zatížení a plnění hlavního úkolu jednotky. Dílčími úkoly této části jsou (Choutka, Dovalil, 1987):

- psychologická příprava, seznámení s úkoly či pochopení podstaty
- příprava pohybového aparátu, srdečně oběhového a dýchacího systému
- příprava k pohybové činnosti, jejímuž zdokonalování bude věnována pozornost v hlavní části

Hlavní část tréninkové jednotky se soustřeďuje na plnění tréninkových úkolů, které vycházejí z aktuálních potřeb (osvojování či stabilizace dovedností, rozvoj pohybových schopností, trénink taktiky apod.) nebo jsou dány tréninkovým plánem.

Zpočátku je vhodné se věnovat novým dovednostem případně koordinačním schopnostem, na jejichž rozvoj a zdokonalení působí nepříznivě únava. Stejně tak je tomu při tréninku rychlostního nebo rychlostně silového zaměření. Poté následuje rozvoj silových či vytrvalostních schopností.

Závěrečná část zajišťuje plynulý přechod od vysokého tréninkového zatížení k postupnému uklidňování a návrat všech funkcí k normálnímu stavu. Volí se cvičení mírné až střední intenzity (120-130 tepů/min), které má příznivý vliv na urychlení zotavných procesů, s postupným přechodem na protahovací cvičení kompenzačního a regeneračního charakteru (Dovalil a kol., 2008).

2.3 Struktura sportovního výkonu

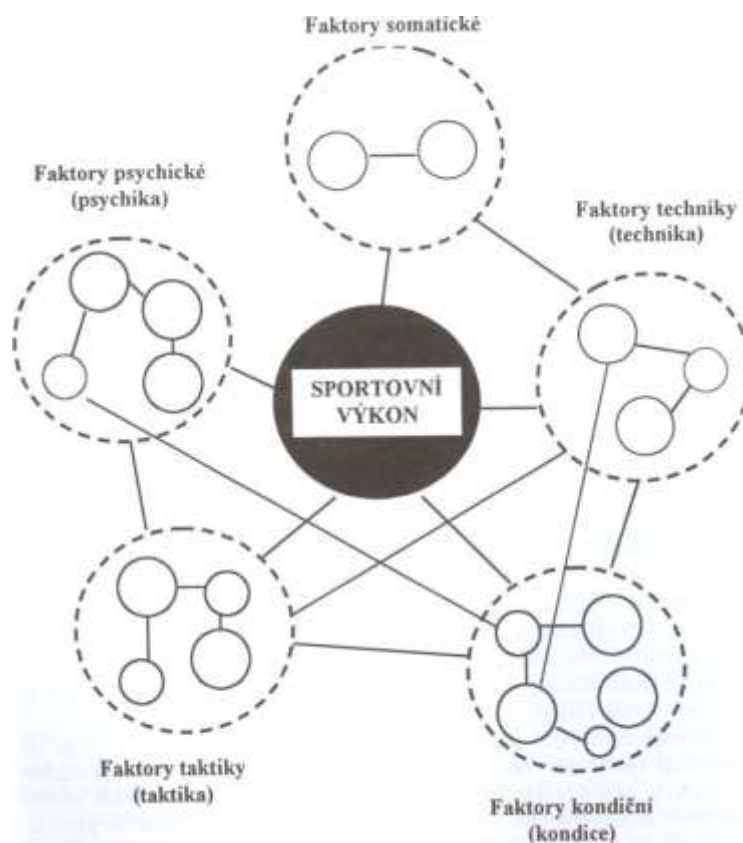
Sportovní výkonnost se utváří postupně a dlouhodobě a je výsledkem přirozeného růstu a vývoje jedince, vlivů prostředí a vlastního sportovního tréninku. Organizovaný sportovní trénink znamená řízené ovlivňování výkonnostního růstu jedince s cílem dosáhnout takových změn, aby se zvyšovala úroveň trénovanosti sportovce.

Díky působení vlivů vrozených dispozic, prostředí a záměrného tréninku se postupně vytváří skladba psychofyzických předpokladů k různým typům sportovních činností. Z teoretického hlediska můžeme tento komplex chápat jako celek, který je složený z dílčích vzájemně propojených částí. Současná teorie umožňuje vysvětlovat sportovní výkon jako vymezený systém prvků, který má určitou strukturu tj. zákonité uspořádání a propojení sítí vzájemných vztahů. Jednotlivé prvky mohou být jednodušší (např. somatické znaky), ale i složitější (např. koordinační schopnosti). Každý sportovní výkon je popsán určitým souborem faktorů, které jsou určitým způsobem uspořádány, jsou k sobě v určitých vzájemných vztazích a ve svém souhrnu se projevují v úrovni výkonu. V některých sportovních výkonech převládá převážně jeden faktor (monofaktoriální sportovní výkony), v jiných je zastoupení faktorů větší (multifaktoriální sportovní výkony) (Dovalil a kol., 2002).

Faktory, které tvoří a zároveň ovlivňují výkon, rozlišujeme dle Dovalila a kol. (2002) na:

- *faktory somatické*
- *faktory kondiční*
- *faktory techniky*
- *faktory taktiky*
- *faktory psychické*

Obr. 1 – Struktura sportovního výkonu



Somatické faktory jsou relativně stálé, do značné míry geneticky podmíněné a celé řadě sportů hrají významnou roli. K hlavním somatickým faktorům patří:

- výška a hmotnost těla
- délkové rozměry a poměry
- složení těla
- tělesný typ

Technika se od počátků moderního sportu významně podílela na vzestupu sportovní výkonnosti. Dle Dovalila a kol. (2002) se jí rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu.

Technická příprava se zaměřuje na vytváření a zdokonalování sportovních dovedností. Tyto předpoklady jsou spojeny s motorickým učením, jsou jeho výsledkem

– předpokladem pro správné, účelné, efektivní a úsporné řešení pohybového úkolu v souladu s pravidly příslušného sportu, zákonitostmi pohybu a pohybovými možnostmi sportovce (Perič, Dovalil, 2010).

Techniku lze rozdělit na vnitřní a vnější. Vnější technika se projevuje jako organizovaný sled pohybů a operací složených v pohybovou činnost. Obvykle se vyjadřuje kinematickými parametry pohybu těla a jeho částí v prostoru a čase. Vnitřní techniku tvoří neurofyziologické základy sportovních činností. Mají podobu zpevněných a stabilizovaných pohybových vzorců a programů (Dovalil a kol., 2002).

Taktikou se chápe způsob řešení širších a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Spočívá ve výběru optimálního řešení strategických a taktických úkolů. Jádro taktických dovedností tvoří procesy myšlení. Jeho předpokladem jsou soubory vědomostí, které má sportovec k dispozici v paměti a dále potom i určité intelektové schopnosti. Představy o taktickém myšlení člení jeho obsah i proces na vnímání a výběr optimálního řešení (Dovalil a kol., 2002).

Perič a Dovalil (2010) ji chápou jako složku sportovního tréninku, jejímž úkolem je naučit sportovce vést promyšlený a účinný sportovní boj v konkrétních podmínkách soutěží. Spočívá v osvojení a zdokonalování taktických dovedností a schopností, které umožní sportovci vybírat v každé situaci optimální řešení a také je s nejvyšší účinností v praxi realizovat v rámci dané strategie.

I přesto, že struktura výkonu vychází ze sportovní specializace, mají u všech typů výkonů zásadní význam faktory psychické. Mezi ně řadíme schopnosti sensorické, založené na smyslech člověka, schopnosti intelektuální (nejčastěji hovoříme o pohybové inteligenci) a motivaci, chápanou jako podněcující příčinu chování. Význam schopností je ve sportu obecně uznáván, motivace ale bývá často považována za takřka automatickou, což nemusí vždy odpovídat skutečnosti.

Cílem psychologické přípravy je vytváření optimálních psychických předpokladů sportovce pro úspěšnou realizaci sportovního výkonu. To má vést k urychlení a zkvalitnění adaptace sportovce na podmínky sportovní činnosti, zejména o přizpůsobení a regulaci psychických funkcí sportovce na podmínky tréninku a soutěží (Perič, Dovalil, 2010).

Za kondiční faktory sportovního výkonu se považují pohybové schopnosti. V každé pohybové činnosti lze nalézt projevy síly, vytrvalosti, rychlosti aj., jejichž poměr se podle pohybových úkolů liší. Předpokládá se, že jde o projevy pohybových schopností člověka, o nichž vypovídají určité charakteristiky pohybů (jejich trvání, rychlost, překonávaný odpor, přesnost provedení apod.) (Dovalil a kol., 2002).

Pro sportovní hry včetně florbalu jsou typické sportovní výkony multifaktoriální. Nelze říci, že ve florbalu dominuje jen jeden faktor. Na výkonu se podílí jak faktory kondiční či psychické, tak i taktické a technické. Dalo by polemizovat o velikosti vlivu faktoru somatického. V dnešní době, kdy jsou přední florbalová mužstva výkonnostně vyrovnaná a o výsledku rozhodují maličkosti, hrají značnou roli již i faktory somatické (např. výška, váha či délkové rozměry končetin).

2.4 Pohybové schopnosti

Pohybové (motorické) schopnosti jsou potřebnou součástí k úspěšnému plnění pohybových úkolů. Může jít o plnění úkolů v oblasti sportu, v práci nebo při jiných činnostech, kde je pohyb hlavní složkou.

Čelikovský a kol. (1990) motorickou schopností rozumí dynamický komplex vybraných vlastností organismu člověka, integrovaných podle třídy pohybového úkolu a zajišťující jeho plnění.

Měkota a Blahuš (1983) pohybové schopnosti prezentují jako soubor předpokladů pohybové činnosti. Dále uvádějí, že jde o souhrn či komplex vnitřních integrovaných předpokladů organismu. Pro některé můžeme nalézt biologický základ (např. některé anatomické odlišnosti u mimořádně schopných jedinců), jiné se projevují ve fyziologických funkcích, především však ve výsledcích pohybové činnosti.

Měkota a Blahuš (1983) motorické schopnosti ještě podrobněji dělí do dvou skupin:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Kondiční schopnosti | silové schopnosti
vytrvalostní schopnosti
rychlostní schopnosti |
| 2. Koordinační schopnosti | schopnost řízení |

schopnost osvojování
schopnost přestavby a přizpůsobení
schopnost kombinování pohybu
rovnováha
zručnost

Podobné dělení nabízí Měkota a Novosad (2005), kteří dělí motorické schopnosti na:

- | | |
|--|--|
| 1. Koordinační schopnosti | schopnost diferenciací
orientační
reakční
rovnovážná
rytmická
sdružování
přestavby |
| 2. Pohyblivostní schopnost - flexibilita | |
| 3. Kondiční schopnosti | silové schopnosti
rychlostní schopnosti
vytrvalostní schopnosti |

2.4.1 Koordinační schopnosti

V řadě sportovních disciplín se objevují nároky na sladění složitějších pohybů, na rytmus, rovnováhu, orientaci v prostoru či na přesnost provedení. V těchto případech není energetické zabezpečení tak důležité jako je funkce centrálního nervového systému a nižších řídicích center. Tyto předpoklady k plnění koordinačních požadavků lze považovat za projevy relativně zpevněných zobecněných procesů řízení pohybu a shrnují se pod pojem koordinační pohybové schopnosti. Koordinační pohybové schopnosti se skládají z řady relativně samostatných schopností, jejichž vzájemné zastoupení je v jednotlivých konkrétních projevech proměnlivé. Dle Měkoty a Novosada (2005) je lze rozdělit na:

1. Diferenciací schopnost, což je schopnost jemně rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu.

2. Schopnost orientační, která určuje a mění polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu.
3. Reakční schopnost definovaná jako schopnost zahájit pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase.
4. Rytmickou schopnost jako schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený.
5. Rovnovážnou schopnost popsanou jako schopnost udržovat celé tělo ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav obnovovat i při napjatých poměrech a měnících se podmínkách prostředí. Rovnovážnou schopnost dělíme na dynamickou, statickou a balancování předmětu.
6. Schopnost sdružování jako schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla do prostorově, časově a dynamicky sladěného pohybu celkového, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání.
7. Schopnost přestavby, což je schopnost adaptovat či přebudovat pohybovou činnost podle měnících se podmínek, které člověk v průběhu pohybu vnímá nebo předjímá.

Koordinační schopnosti mají podstatný význam i ve florbalu, neboť ovlivňují kvalitu a úroveň dovedností, zvyšují jejich přesnost, přizpůsobivost, usnadňují požadované spojování pohybů i jejich výběr. Cílevědomí rozvoj koordinačních schopností proto patří k důležitým předpokladům rychlého a kvalitního osvojování florbalové techniky, včetně jejího využívání.

2.4.2 Kondiční schopnosti

Kondice je označení, které se používá ve smyslu všestranné fyzické a psychické připravenosti k motorickému, především sportovnímu výkonu. Kondiční schopnosti jsou v rozhodující míře ovlivňovány metabolickými procesy. Realizace pohybu je podmíněna způsobem získávání a využívání energie. Podle charakteristik, které v pohybovém projevu převažují – síly svalové kontrakce, rychlosti pohybu a trvání, se rozlišují kondiční schopnosti silové, rychlostní a vytrvalostní. Schopnosti silové a rychlostní řadíme podle převládající pohybové činnosti mezi schopnosti, jejichž

úroveň je podmíněna především intenzitou pohybu a naopak vytrvalostní pohybová činnost je podmíněna objemem, tzn. dobou trvání nebo počtem opakování (Měkota, Novosad, 2005).

Pohybové schopnosti jsou relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, ve které se také projevují. Jsou poměrně stálé v čase, jejich úroveň nekolísá ze dne na den, ale jejich změna naopak vyžaduje dlouhodobé soustavné tréninkové působení, které je hlavním úkolem jedné z částí sportovního tréninku, a to kondiční přípravy. Jsou do jisté míry obecnějšími předpoklady, tzn., že se mohou projevovat různou měrou v různých činnostech. Např. vytrvalostní schopnosti v atletických disciplínách, v běhu na lyžích či ve sportovních hrách (Dovalil a kol., 2008).

2.4.2.1 Silové schopnosti

Komplex silových schopností, zkráceně označovaný jako síla, tvoří významnou část fyzické zdatnosti. Pro vymezení silových schopností je však nezbytné odlišit pojem síla jako základní pojem mechaniky a pojem síla jako pohybová schopnost. V druhém případě chápeme sílu jako schopnost člověka překonávat (udržet nebo brzdit) odpor vnějšího prostředí pomocí svalového úsilí. Podle druhu překonávání odporu, rozlišujeme svalovou kontrakci:

- izometrickou, kdy svalová vlákna nemění svou původní délku
- koncentrickou, kdy dochází ke zkracování svalu
- excentrickou, kdy se sval protahuje.

Měkota a Novosad (2005) popisují silové schopnosti podle způsobu uvolňování energie, způsobu využití svalové práce či vnějšího projevu.

1. síla maximální jako schopnost spojená s nejvyšším možným odporem, realizovaná jak při svalové činnosti dynamické, tak i statické
2. síla vytrvalostní jako schopnost překonávat menší odpor opakováním pohybu nebo daný odpor dlouhodobě udržovat
3. síla rychlá jako schopnost nervosvalového systému dosáhnout co největšího silového impulsu v krátkém časovém intervalu

4. sílu reaktivní, která umožňuje svalový výkon, při kterém se uplatňuje cyklus protažení a následného zkrácení svalu a který vyvolá zvýšení silového impulsu.

Silové schopnosti nepochybně patří k hlavním součástem sportovních výkonů a hrají určitou úlohu ve všech sportovních disciplínách. Jejich zastoupení ve struktuře sportovního výkonu bývá různé. Stále více se ale uplatňují i ve sportovních hrách. Nejinak je tomu i ve florbalu.

2.4.2.2 Rychlostní schopnosti

Mnoho sportovních výkonů charakterizuje z fyzikálního pohledu vysoká až maximální rychlost pohybu. Tato činnost je prováděná maximálním volným úsilím, maximální intenzitou, kterou energeticky zajišťuje ATP – CP systém. Nemůže proto trvat dlouho bez přerušení, nejvýše 10 – 15 sekund, jde o pohyby s minimálním či bez odporu. Takto popsaná činnost se považuje za projev rychlostních pohybových schopností (Dovalil a kol., 2002).

Oblast rychlostních schopností tvoří komplex samostatných schopností. Jsou jimi:

1. komplexní rychlost – vyznačuje se vazbou na ostatní výkonové předpoklady a projevuje se vždy v činnostech, které musí být realizovány ve velmi krátkém čase. Kromě rychlostních schopností se částečně uplatňují i silové, případně vytrvalostní a koordinační schopnost. Komplexní rychlostní schopnosti lze tedy pozorovat v pohybové činnosti, kdy pokles výkonu nastává v důsledku nastupující únavy, mají potom formu silové rychlosti, vytrvalostní rychlosti či koordinační rychlosti.
2. reakční rychlost – je schopnost reagovat v co nejkratším čase. Indikátorem reakční rychlosti je doba reakce. Schopnost reakce je tedy předpoklad, který jedinci umožňuje na podráždění (znamení, signál) reagovat s určitou rychlostí. Podle druhu podnětu a zapojení analyzátoru obvykle reaguje sportovec na akustický (výstřel), optický (let míče), taktilní (zápas judo) a kinestetický (skoky na lyžích) signál. Nezbytné je také rozlišit jednoduchou (na neměnný, přesně určený signál) a výběrovou (na nečekané podněty – pohyb soupeře) reakci.

3. acyklická rychlost – týká se jednorázového provedení pohybu s maximální rychlostí proti malému odporu. Příkladem může být pohyb nohy při energetickém kopu či pohyb paží při střelbě ve florbalu.
4. cyklická rychlost – je daná vysokou frekvencí opakujících se pohybů (Měkota, Novosad, 2005).

Rychlostní schopnosti kladou zvýšené nároky na koordinaci antagonistických svalových skupin. Morfologicky vyšší pohybovou rychlost podmiňuje vyšší podíl rychlých svalových vláken. Významně přispívá také motivace a psychická koncentrace (Dovalil a kol., 2008).

Ve florbalu je zapotřebí především rychlost reakční (nutná např. při reakci na náhlou změnu směru pohybu protihráče) a acyklická (např. při střelbě či nahrávce). Nelze opomenout i rychlost komplexní, při nastupující únavě na konci střídání.

2.4.2.3 Vytrvalostní schopnosti

Komplex vytrvalostních schopností je předpokladem pro dosažení úspěchu v mnoha sportech. Dovalil a kol. (2008) je prezentuje jako komplex pohybových schopností provádět činnost s požadovanou intenzitou co možná nejdéle, nebo v daném čase s co možná nejvyšší intenzitou. Vytrvalostní schopnosti jsou závislé na:

- ekonomice techniky prováděné pohybové aktivity
- způsobu krytí energetických potřeb
- schopnosti příjmu O₂
- optimální tělesné hmotnosti

Podle energetického zabezpečení rozlišujeme několik druhů vytrvalostních schopností:

1. Dlouhodobá vytrvalost je schopnost vykonávat pohybovou činnost odpovídající intenzity déle než 10 minut. Hlavním způsobem získávání energie je aerobní laktátový způsob.
2. Střednědobá vytrvalost je schopnost vykonávat pohybovou činnost intenzitou odpovídající nejvyšší možné spotřebě kyslíku, tj. po dobu do 8 – 10 minut.

3. Krátkodobá vytrvalost je schopnost vykonávat činnost co možná nejvyšší intenzitou po dobu do 2 – 3 minut. Hlavním energetickým systémem je anaerobní glykolýza, tj. uvolňování energie bez přístupu kyslíku.
4. Rychlostní vytrvalost je schopnost vykonávat pohybovou činnost absolutně nejvyšší intenzitou co možná nejdéle, do 20 - 30 sekund. Energeticky se využívá ATP – CP systému. Dobu činnosti však limituje i nervová únava.

Podrobnější dělení prezentuje Měkota, Novosad (2005):

Tab. 4 – Dělení vytrvalostních schopností podle energetického krytí dle Olšáka 1997

Trvání zátěže	Charakteristika fáze	Zdroj energie
1-4 s	anaerobně alaktátová	ATP
4-20 s	anaerobně alaktátová	ATP + CP
20-45 s	anaerobně alaktátová a anaerobně laktátová	ATP + CP + glykogen
45-120 s	anaerobně laktátová	Glykogen
2-10 min	anaerobně laktátová a aerobně alaktátová	Glukóza
nad 10 min	aerobně alaktátová	glukóza + tuky

Po biochemické stránce jsou vytrvalostní schopnosti podmíněny množstvím energetických zásob a aktivitou oxidativních a neoxidativních enzymů. Fyziologicky pak kapacitou dýchacího a srdečně – cévního systému. Morfologicky jsou dány profilem svalu, zastoupením různých typů svalových vláken a kapilarizací svalu. Důležitou roli hraje i psychika – volní úsilí či dlouhodobá koncentrace (Dovalil a kol., 2002).

Dobrá úroveň vytrvalostních schopností umožňuje udržet vysoké tempo i ve sportovních hrách, samozřejmě také ve florbalu. Vzhledem k charakteru hry a délce jednoho střídání, převládá vytrvalost krátkodobá a rychlostní. Nelze však opomíjet ani vytrvalost dlouhodobou, jejíž vyšší úroveň většinou znamená i rychlejší průběh zotavných procesů, stejně tak jako pozdější nástup únavy, snížení pozornosti či přesnosti.

2.5 Funkční a metabolická charakteristika sportovního výkonu ve florbalu

Ve florbalu se vyskytuje jak pohybová činnost acyklická (střelba, nahrávka, tečování...), tak i pohybová činnost cyklická (běh). Při běhu jsou nejvíce zapojovány svaly dolních končetin, zejména extenzory kyčelního kloubu (*musculus gluteus maximus*), extenzory kolenního kloubu (*musculus quadriceps femoris*), plantární flexory (*musculus triceps surae*) a flexory kyčelního kloubu (*musculus rectus femoris*, *musculus iliopsoas*, *musculus tensor fasciae latae*). Při změnách směru pohybu se uplatňují abduktory a adduktory kyčelních kloubů. Při acyklických činnostech se zapojují především svaly *triceps brachii* a *deltoideus* a svaly předloktí. Neméně důležitý je ve florbalu i správný postoj, při kterém se zapojují svaly bederní a břišní (Feneis, 1996; Havlíčková, 1993).

Florbal je intervalový a přerušovaný typ aktivity, charakteristický intermitentní intenzitou s krátkodobými rychlostně silovými činnostmi. Délka pobytu hráče na hřišti závisí na intenzitě prováděné činnosti (bránění, útočení, hra v oslabení či při přesilové hře) a pohybuje se většinou mezi 40-60 s. Poté následuje stejně popřípadě dvojnásobně dlouhá doba odpočinku, v závislosti na počtu hrajících útoků a obran. V soutěžním utkání hraném na 3x20 minut to v případě dvou útoků a obran činí 10 střídání za jednu třetinu, 30 střídáním za celý zápas odpovídající 30 minutám herní aktivity.

Způsoby zatížení se velmi podobají hráčům ledního hokeje, kde se dle Havlíčkové a kol. (1993) na krytí energetických potřeb v utkání různou měrou podílejí všechny energetické zdroje. Který z nich je v daném okamžiku hry dominantní, závisí především na délce trvání a intenzitě fyzické aktivity, dále na délce a formě odpočinku. Možnosti energetického zásobení jsou však také dány úrovní trénovanosti.

Svalová činnost maximální intenzity s dobou trvání do 10-15 uvolňuje energii z pohotové zásoby makroergních fosfátů ve svalové tkáni ATP (adenosintrifosfát), k jehož obnově je poté využíván CP (kreatinfosfát). Celkové množství energie v této zásobě je omezené, pouze mezi 21-33 kJ. Při těchto krátkodobých činnostech, bez dostatečné účasti kyslíku a zároveň bez vzestupu hladiny kyseliny mléčné v krvi hovoříme o alaktátovém neoxidativním (anaerobním) způsobu hrazení energie.

Při pohybových činnostech submaximální intenzity s trváním 45-90s s nedostatečnou dodávkou kyslíku, převažuje laktátový neoxidativní (anaerobní)

system hrazení energie. Ten je charakteristický vzestupem hladiny LA (laktát) v krvi jako důsledek anaerobní glykolýzy, neoxidativního odbourávání svalového glykogenu eventuelně glukózy. Celková kapacita tohoto systému je přibližně 120-420 kJ.

Teprve při pohybových činnostech střední či mírné intenzity s trváním činnosti nad 90 s hovoříme o oxidativním (aerobním) způsobu hrazení energie, s převažující dostatečnou dodávkou kyslíku pro potřeby činného kosterního svalstva. Při výlučném oxidativním energetickém krytí potřeby energie nedochází ke zvýšení hladiny kyseliny mléčné v krvi. Kapacita oxidativního systému je teoreticky neomezená, avšak limitem jeho využívání je typ pohybové činnosti i rychlost schopnosti aerobního systému dodávat makroergní fosfáty činným svalům (Havlíčková a kol., 2004).

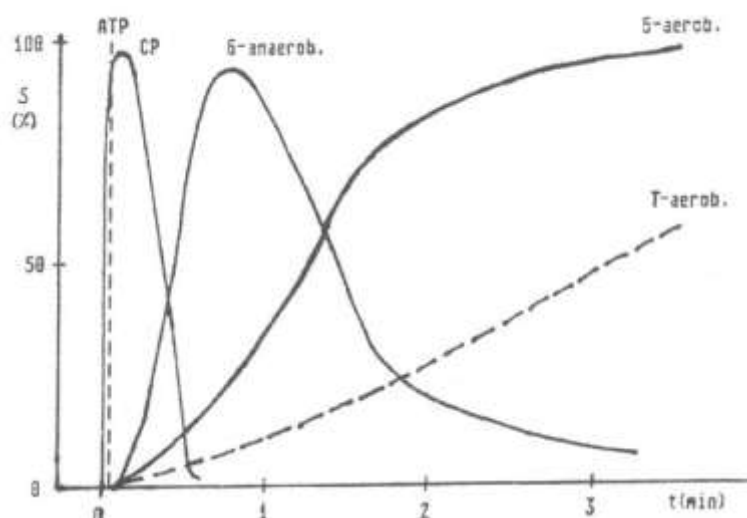
Havlíčková a kol. (1993) uvádí, že v případě vyčerpání aktuální zásoba CP ve svalu (v důsledku velmi častého rychlostního zatěžování) se pak zvýšená potřeba ATP zajišťuje dalším nejrychlejším zdrojem energie – štěpením glykogenu. Jeho konečným produktem je LA. Hladina LA v krvi hráčů při utkání (lední hokej) se pohybuje v rozmezí od 5 do 14 mmol/l.

Při činnostech vyžadujících silovou vytrvalost se stává převažujícím zdrojem energetického krytí O₂ systém. Rozvinutý aerobní systém rovněž podmiňuje rychlost zotavení (rychlost regenerace po výkonech využívajících ATP-CP a LA systém).

Hlavním zdrojem energie při činnostech vysoké intenzity trvajících 5-10s je tedy ATP-CP systém. Pro práci trvajících 40 – 60s je převažujícím zdrojem anaerobní glykolýza, zároveň se na krytí energetických nároků začíná již podílet i aerobní mechanismus (Havlíčková a kol., 1993).

Následující graf zobrazuje průběh účasti makroergních fosfátů a makroergních substrátů na úhradě energetického výdeje s procentuálním vyjádřením vzájemného podílu neoxidativního a oxidativního způsobu (Havlíčková a kol., 2004):

Graf 1 – Druh převažujícího metabolismu v závislosti na čase



2.6 Zatížení

Obecným požadavkem, podmiňujícím zvýšení výkonnosti ve sportu, je dosažení řady adaptačních – biologických a psychosociálních změn. V souhrnu se jedná o změny trénovanosti, to znamená úroveň dovedností, schopností či vědomostí. Jejich nová úroveň je výrazem přizpůsobení se požadavkům vnějšího prostředí. Ve sportovní praxi se k dosažení těchto změn používá adaptačních podnětů, které mají povahu převážně pohybových činností. Jsou-li tyto činnosti vykonávány tak, že vyvolávají žádoucí aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční strukturální i psychosociální změny, lze je označit jako zatížení (Perič, Dovalil, 2010).

Pro trénink se namísto pohybové činnosti používá přesnější tradiční pojem cvičení (tělesné, tréninkové). Chápe se jím účelově uspořádaná forma pohybové činnosti, představující úkoly různého druhu a vyžadující tělesnou námahu s odpovídajícími nároky na psychiku (Dovalil a kol., 2002).

V případě, že má být sportovní trénink adaptací záměrnou a tréninkový proces vědomě řízen a ovlivňován podle požadavků výkonu, je důležité klasifikovat a rozlišovat cvičení, jimiž se na sportovce působí a jež mají vyvolat žádoucí změny. Cvičení z tohoto důvodu posuzujeme jako adaptační podněty. Při posuzování cvičení určujeme především tyto ukazatele (Dovalil a kol., 2002):

- druh podnětu
- sílu podnětu

- dobu působení podnětu
- frekvenci opakování podnětu

Z hlediska klasifikace cvičení jako adaptačních podnětů, lze u každého cvičení rozlišovat kvalitativní a kvantitativní znaky (zapojení svalových skupin, energetickou náročnost, rychlost atd.). Pro potřeby vědomé manipulace se zatížením je třeba u každého cvičení identifikovat především míru specifčnosti a jeho intenzitu a brát zřetel na obě jeho stránky (Choutka, Dovalil, 1987; Matvejev, 1982).

2.6.1 Velikost zatížení

Jak uvádí Dovalil a kol. (2002), velikost lze spojit s jeho intenzitou. Velké zatížení však také představuje kvantitativně velký objem tréninkové činnosti. Ten lze postihnout dobou trvání cvičení a počty opakování cvičení. V nejširším smyslu je tedy objem tréninkového zatížení vyjadřován počtem tréninkových dnů, tréninkových jednotek, přesněji pak počtem tréninkových hodin. Jediný univerzální ukazatel velikosti zatížení neexistuje, a proto velikost zatížení chápeme jako vícerozměrnou veličinu, kterou vytvářejí charakteristiky zatížení:

- intenzita cvičení
- doba trvání cvičení
- počet opakování cvičení
- interval odpočinku mezi cvičením
- způsob odpočinku

Výše uvedené charakteristiky lze vyjádřit dvojitým způsobem:

- jednak pomocí parametrů vykonávané pohybové činnosti (doba trvání, počet opakování, rychlost pohybu, velikost překonávaného odporu, atd.)

- jednak pomocí parametrů postihujících zvýšení funkcí jednotlivých orgánů (tepová frekvence, spotřeba kyslíku, intenzita energetického výdeje)

Někdy se mluví o vnějším a vnitřním zatížení, kde se vnější vztahuje k pohybové činnosti a vnitřní se chápe jako odezva organismu či jeho systémů při této pohybové činnosti (Dovalil a kol., 2002).

Příklad vnějšího a vnitřního zatížení předkládá Dovalil a kol. (2002) v následující tabulce:

Tab. 5 – Příklad charakteristik vnějšího a vnitřního zatížení

<i>Vnější zatížení</i>	<i>Vnitřní zatížení</i>
Cvičení: běh v terénu 1 km Doba: 3:30 min Intenzita: 4,5 m/s Opakování: 2x Odpočinek: 5 min	tepová frekvence 170-175 tepů/min laktát 5,3 – 6,9 mmol/l
Cvičení: lední hokej, řízená cvičná hra Doba: 90 s Intenzita: střední Opakování: 6x Odpočinek: 180 s	tepová frekvence 162 – 178 tepů/min laktát 4,1 mmol/l

2.6.2 Intenzita zatížení

Každé cvičení s jakoukoliv pohybovou strukturou může být prováděno s různým stupněm úsilí. Ve sportu charakterizuje stupeň úsilí důležitý aspekt, jeho intenzitu. Navenek se často projevuje jako rychlost pohybu, frekvence pohybů, výška či délka nebo se vztahuje k velikosti překonávaného odporu. Fyziologický základ intenzity primárně souvisí s energetickým zabezpečením cvičení. Na buněčné úrovni se stupeň úsilí projevuje energetickým výdejem. Čím vyšší je intenzita cvičení, tím vyšší musí být intenzita energetického výdeje.

Z biochemických a fyziologických poznatků vyplývá, že zdroje energie, jejich průběžná resyntéza a způsob uvolňování se odlišují podle stupně aktuálního úsilí při cvičení. Zjednodušeně se hovoří o ATP-CP, LA a O₂ systému. Převážná účast některého z těchto systémů na pohybové činnosti určuje intenzitu metabolismu, která odpovídá intenzitě cvičení (Dovalil a kol., 2002).

Kvantitativně můžeme rozlišit nízkou až maximální intenzitu cvičení, což odpovídá i energetickému krytí činnosti.

maximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (ATP-CP systém)

submaximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (LA systém)

střední intenzita = aerobně-anaerobní krytí (LA-O₂ systém)

nízká intenzita = aerobní krytí (O₂ systém)

Toto členění se používá pro řadu sportovních odvětví, avšak nelze ho považovat za zcela univerzální (Choutka, Dovalil, 1987).

2.6.2.1 Ukazatele intenzity zatížení

V praxi se pro vyjádření intenzity cvičení používá často tepová frekvence, přičemž platí: se zvyšováním intenzity zatížení stoupá i tepová frekvence a naopak při snižování intenzity zatížení tepová frekvence klesá (Choutka, Dovalil, 1987).

Pro názornost lze ukázat převážnou aktivizaci energetických systému při různých tepových frekvencích podle Dovalila a kol. (2002).

Tab. 6 – Tepová frekvence a převážná aktivace energetických systémů

Tepová frekvence (tepů za minutu)	Energetický systém
do 150	O ₂
150 – 180	LA-O ₂
přes 180	LA
----	ATP-CP

V laboratorních podmínkách slouží jako ukazatele intenzity fyziologické proměnné, např. spotřeba kyslíku, koncentrace laktátu v krvi, atd. K dalším tréninkovým ukazatelům intenzity patří rychlost lokomoce, frekvence pohybů, hrací tempo, či jiné parametry související s rychlostí pohybu.

Spotřeba kyslíku

V současné diagnostice zaujímá spotřeba kyslíku významné postavení a vedle srdeční frekvence a koncentrace laktátu patří k nejdůležitějším diagnostickým veličinám.

Maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}) představuje kapacitu transportního systému. VO_{2max} závisí na věku a pohlaví a je do jisté míry ovlivněn geneticky. Ženy dosahují o 15-20% nižší hodnoty než muži kvůli rozdílnému složení těla. Velikost VO_{2max} se udává v ml/min/kg hmotnosti nebo l/min. Absolutní hodnota VO_{2max} je nejvyšší okolo 25. roku, relativní (vztažená na kg hmotnosti) kolem roku 12. Maximální spotřeba kyslíku se testuje spiroergometricky (Cinglová, 2010).

Špičkové světové vytrvalostní výkony předpokládají hodnotu VO_{2max} u mužů vyšší než 78 ml/kg.min a u žen přes 68 ml/kg.min. Ve výkonnostním sportu by se měla hodnota VO_{2max} těmto hodnotám alespoň přibližovat (Neumann a kol., 2007).

Koncentrace laktátu v krvi

V některých případech zatížení anaerobního laktátového typu se objevuje pracovní metabolická acidóza, tj. zakyselení krve vlivem zvýšené koncentrace kyseliny mléčné – laktátu. Zvýšená acidóza (více než 6-8 mmol/l krve) má nepříznivý vliv na průběh a pokračování pohybu, hraniční hodnoty pak neumožňují pokračovat v pohybové činnosti. Platí, že se zvyšující se intenzitou a odpovídající dobou pohybové činnosti roste hladina laktátu v krvi (Dovalil a kol., 2002).

Ve sportu se koncentrace laktátu v krvi určuje z kapilární krve ušního lalůčku. Existuje celá řada chemických metod, jejichž prostřednictvím se z 10 – 20 mikrolitrů krve stanoví hladina laktátu velmi spolehlivě. V současné době převládají enzymatické metody určení laktátu z odebraného krevního vzorku (Neumann a kol., 2007).

2.7 Kardiovaskulární systém

Jedním z předpokladů pro svalovou práci, s výjimkou velmi krátkého výkonu, je zajištění přísunu kyslíku a živin do činných svalů a odsun katabolitů. Tuto funkci zajišťuje transportní kardiorespirační systém (Havlíčková a kol., 2004).

Transport kyslíku a látek vstřebaných v zaživacím ústrojí tkáním a z nich naopak odvod CO₂ (oxid uhličitý) do plic a dalších metabolických produktů do ledvin, kůže a zaživacího traktu zajišťuje soustava oběhová. Jako nosič k tomu slouží krev, která proudí uzavřeným systémem cév a srdcem (Kohlíková, 2004).

Srdce je pumpa, která zajišťuje obíhání krve v cévách. Je to dutý orgán tvořený svalovinou, která se od ostatní svalové tkáně liší několika zvláštnostmi. Srdeční vzruch vzniká v přímo specializovaných svalových buňkách. Další zvláštností je vodivost, kdy se vzruch přenáší nejen převodním systémem, ale podráždí se buňky celého příslušného srdečního oddílu, který je aktivován.

Srdce pracuje ve dvou základních fázích, které se neustále opakují (Cinglová, 2010).

1. Diastola

V diastole se otevírají chlopně mezi síněmi a komorami, komory se plní krevním proudem se síní. V poslední třetině této fáze se objem komor doplní krví při aktivní kontrakci síní. Na konci diastoly objem komor dosahuje asi 120-140 ml.

2. Systola

Po rozšíření vzruchu na svalovinu komor se svalová vlákna začínají stahovat a zvyšuje se tlak uvnitř komor. Chlopně se uzavřou, aby krev neproudila zpět do síní. Přesáhne-li tlak v komorách tlak v tepnách, otevřou se poloměsíčné chlopně a krev je vypuzena do oběhu. Tlak vypuzované krve postupně klesá, kontrakce ustává a poloměsíčné chlopně se uzavírají v okamžiku, kdy je tlak v komorách nižší než v tepnách. Při jedné systole se vypudí do oběhu 70-80 ml krve.

Jak uvádí Bartůňková (2006) a Havlíčková a kol. (2004), změny v oběhovém systému je možno charakterizovat jako reaktivní (bezprostřední reakce na pohybové zatížení) a jako adaptační (výsledek dlouhodobého opakovacího procesu - tréninku).

Změny reaktivní

Podle Bartůňkové (2006) reaktivní změny při zatížení představuje:

- redistribuce krve (přesun do svalů)
- zvýšení ukazatelů oběhových funkcí, které odpovídá intenzitě zatížení (nejvyšší hodnoty bývají naměřeny u submaximální intenzity zatížení, SF se rychle zvyšuje i při velmi krátkých činnostech, maximální intenzitě zatížení).

Dle Havlíčkové a kol. (2004) mají změny reaktivní podle své lokalizace v systému složku periferní a centrální:

1. Centrální složkou je srdce, motor celého systému. Mezi ukazatele jeho činnosti patří srdeční frekvence (SF), systolický objem srdeční (Qs) a minutový objem srdeční (Q). Tyto ukazatele jsou ve vztahu

$$Q = SF \times Qs$$

Systolický objem srdeční neboli tepový objem srdeční stoupá z klidových 60 - 80 ml na hodnoty 120 - 150 ml, nejdříve rychle, později pomalu. Maxima však dosahuje při srdeční frekvenci 110 – 120 tepů za minutu, do maximálního zatížení pak již zůstává konstantní.

Minutový objem srdeční stoupá s intenzitou zatížení, citlivě reaguje na zvyšující se požadavky kyslíkové potřeby. Hodnoty minutového objemu srdečního se mohou zvýšit asi pětinašobně, tzn. ze 4 – 5 l na 20 – 25 l/min (Havlíčková a kol., 2004).

2. Složku periferní představují cévy, vlastní oběhový systém, se svou částí distribuční – tepny, difúzní – vlásečnice a sběrnou – žíly. Nejvýraznější změny můžeme pozorovat přímo v tkáních, v kapilárním řečišti, protože toto řečiště nejrychleji reaguje na požadavky metabolismu.

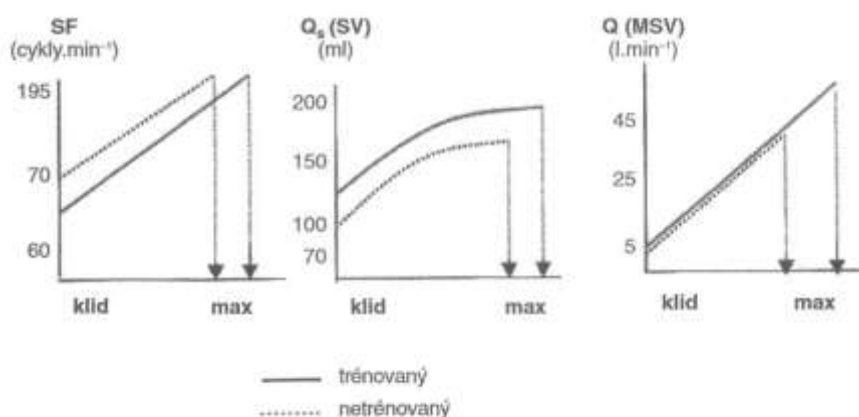
Změny adaptační

Tyto změny souvisejí s trénovaností. Výrazné změny v oběhovém systému jsou výrazem tréninku převážně vytrvalostního charakteru. Bartůňková (2006), stejně jako Havlíčková a kol. (2004) udává dva typy změn:

1. Strukturální změny se týkají jak samostatné centrální složky – srdce, tak i složky periferní – cév. Vlivem vytrvalostního tréninku srdce sportovce zbytnuje, zvětšuje se především levá komora, která vykonává největší práci. Dále se zvyšuje množství kapilár, zlepšuje se prokrvení svalové tkáně.
2. Funkční změny se týkají především ukazatelů srdeční činnosti. Snižuje se klidová srdeční frekvence u trénovaných jedinců až na hranici 30 – 35 tepů za minutu, zvyšuje se systolický objem srdeční na 80 – 100 ml.

Změny oběhových parametrů (SF – srdeční frekvence, Q_s – systolický objem srdeční, Q – minutový objem srdeční) v klidu a při zatížení u trénovaného a netrévaného jedince je možné vidět v grafu (Bartůňková, 2006):

Graf 2 – Změny oběhových parametrů v klidu a při zatížení u trénovaného a netrévaného jedince



2.7.1 Srdeční frekvence, tepová frekvence

Srdeční frekvence patří mezi základní ukazatele srdeční činnosti. U zdravého člověka je dána aktivitou sinusového uzlíku a činí asi 72 cyklů/min, u novorozenců

okolo 120 cyklů/min. Doba trvání systoly je 250 – 300 ms, trvání diastoly je asi 550 ms. Při rostoucí srdeční frekvenci se snižuje především doba trvání diastoly, systola se zkracuje méně (Cinglová, 2010).

Srdeční frekvence (SF) je frekvence srdce měřená přímo na něm nebo pomocí přístrojů jako je EKG (elektrokardiogram) či sporttester. Tepová frekvence (TF) označuje výsledek aktivity srdce, kdy se palpačně na tepně zápěstí, vřetenní či spánkové stanovuje počet tepových vln, které jsou způsobeny vypuzením krve z levé komory do aorty a postupující k tepnám, jako projevu srdeční činnosti (Kohlíková, 2004).

Hodnota srdeční frekvence závisí velmi významně na aktivitě sympatoadrenálního systému, který zvyšuje SF nad 80 tepů/min, a aktivitě parasympatiku, který SF snižuje pod 60 tepů za minutu.

Bartůňková (2006) uvádí celou řadu ovlivňujících faktorů:

- genetická dispozice (vrozená vagotonie, sympatikotonie)
- trénovanost (především vytrvalostního tréninku)
- teplota tělesného jádra (vzestup o 1 stupeň – zvýšení SF o 10 tepů/min.)
- klimatické podmínky (v teplém prostředí stoupá a naopak)
- psychická zátěž
- trávení
- únava
- látkové vlivy (hormony, stimulancia – např. kofein, adrenalin, efedrin srdeční frekvenci zvyšují)

Srdeční frekvence se nemění pouze při vlastním výkonu. Dynamiku změn lze pozorovat již před výkonem a také po výkonu. Havlíčková a kol. (2004) rozlišuje z tohoto pohledu tři fáze:

1. Fáze úvodní představuje zvýšení SF před výkonem vlivem podmíněných reflexů a emocí. Tyto změny spolu s dalšími vyvolávají

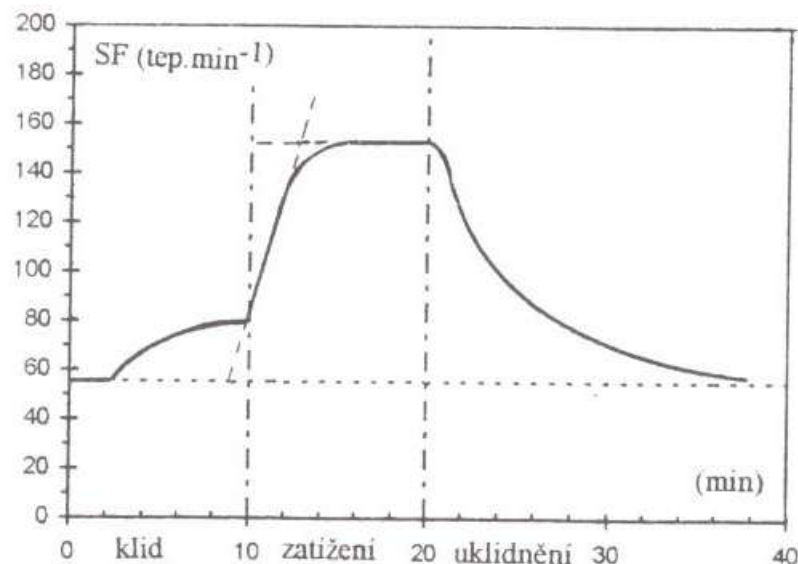
komplex změn označovaných jako startovní a předstartovní stavy. U osob netrénovaných převládají spíše emoce, u osob trénovaných spíše podmíněné reflexy, spojené se svalovou činností, vznikající na základě předchozí zkušenosti.

2. Fáze průvodní je pokračováním změn již při vlastním výkonu. Srdeční frekvence stoupá zprvu rychle, později se zpomaluje, až se ustálí na hodnotách, odpovídajících podávanému výkonu. Hovoříme o setrvalém stavu, *steady-state*. V této fázi změn se uplatňují jak podmíněné reflexy, které mají vztah ke svalové činnosti, tak i reflexy nepodmíněné, vycházející ze svalových proprioreceptorů, z volných nervových zakončení a z cévních baroreceptorů.
3. Fáze následná představuje návrat SF k výchozím hodnotám. Křivka návratu je nejdříve strmá, později pozvolnější. Čím strmější je návrat, tím je jedinec zdatnější.

Změny srdeční frekvence před, během a po výkonu ukazuje v následujícím grafu

Havlíčková a kol. (2004):

Graf 3 – Změny srdeční frekvence před, při a po zátěži



Vzhledem k podobnosti lze pro přirovnání uvést hodnoty srdeční frekvence z utkání ledního hokeje, kde průměrná srdeční frekvence hráčů během hry dosahuje 173 tepů/minutu a při odpočinku (během střídání) klesá na 120 tepů/minutu.

3 CÍL PRÁCE

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je zjištění a vzájemné porovnání intenzity zatížení hráčů florbalu v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání.

3.2 Hypotézy

1. Předpokládáme, že intenzita zatížení v soutěžním utkání bude vyšší než v tréninkové jednotce.
2. Předpokládáme, že intenzita zatížení v soutěžním utkání nebude výrazně rozdílná u hráčů obránců a hráčů útočníků.
3. Předpokládáme, že změna velikosti intenzity zatížení v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání bude u všech hráčů podobná.

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Charakteristika souboru

Pro splnění stanoveného cíle diplomové práce jsem záměrně zvolil do testovaného souboru 7 hráčů extraligového družstva Sparta Praha, jejich věk se pohyboval mezi 17 – 19 lety. Všichni se florbalu pravidelně věnují minimálně 5 let, 3x týdně absolvují tréninky a většinou jednou týdně odehrají extraligové utkání nebo utkání 1. ligy juniorů.

Nikdo z testovaných osob nebyl v rekonvalescenci po úrazu či zdravotně hendikepován.

Testování v tréninkové jednotce i soutěžním utkání proběhlo na konci závodního období, jehož cílem bylo udržení nejvyšší soutěže i pro příští sezonu. Soutěžní utkání bylo součástí vyřazovací části - *play out*. Tréninková jednotka potom součástí soutěžního mikrocyklu, charakteristického udržením, resp. vyladěním sportovní formy na následující utkání, důkladnou regenerací po odehraném utkání a korekcí drobných technických a taktických chyb.

Tréninková jednotka

Tréninková jednotka, ve které byli hráči testováni, probíhala od 18:00 do 19:30 hodin v hale na Podvinném Mlýně. Hráči byli nejprve před začátkem TJ seznámeni s cílem měření a poté i s obsahem a TJ tedy začala aktivací organismu. Následovala cvičení se zaměřením na techniku, která byla rozdílná pro útočníky a obránce, a cvičení se zaměřením na taktickou přípravu. Součástí druhé poloviny hlavní části bylo řízené utkání. V závěrečné části nechyběla pohybová aktivita na uklidnění organismu, včetně protažení.

4.2 Použité metody

4.2.1 Identifikace a měření schopností

Všechny obecné teorie měření lze charakterizovat jako reprezentační teorie. Objektům měření se přiřazují čísla, aby reprezentovala jejich vlastnosti v souladu s určitými pravidly. Velmi často se uvádí definice podle S. S. Stevens (1951):

Měření je přiřazování čísel objektům nebo událostem podle pravidel.

Testování tedy znamená:

1. provedení zkoušky ve smyslu procedury
2. přiřazování čísel, jež jsme nazvali měřením.

Člověk, který se testování podrobuje, je testovaná osoba a ten, kdo testová í provádí potom examinátor (Měkota, Blahuš, 1983; Blahuš, 1976).

4.2.2 Měření srdeční frekvence

Jak již bylo uvedeno výše, jednou z metod jak měřit srdeční frekvenci je pomocí sporttesterů. V našem případě byly použity sporttestery POLAR RS 800.

Mezi základní režimy a jejich funkce těchto přístrojů patří základní nastavení (např. denního času, budíčku, apod.), záznam tepové frekvence, následné vyvolání záznamu včetně jeho prohlížení v několika časových režimech, přenos naměřených dat do počítače, provedení testů nebo vytvoření programů. Mezi další funkce sporttesteru související se srdeční frekvencí patří možnost nastavení zón zatížení, několik způsobů zobrazení aktuální tepové frekvence (např. v absolutních hodnotách, v procentech z maximální TF, atd.), zobrazení maximální tepové frekvence, zobrazení délky záznamu či energetického výdeje.



Obr. 1 – Sporttester POLAR RS 800

V našem případě byl záznam proveden v režimu FREE, tzn. nebyly nastaveny žádné zóny tepové frekvence ani čehokoli jiného, co by omezovalo pohybovou aktivitu. Poté byly naměřené hodnoty obousměrným infračerveným spojením přeneseny a uloženy do počítače do programu ProTrainer5.

Pro vyhodnocení byly použity záznamy z celé tréninkové jednotky, v zápase však byly použity jen jednotlivé třetiny. Důvodem bylo nezapočítání přestávky do měření, což by v opačném případě ovlivnilo hodnotu průměrné TF. Dalším důvodem byla nepravidelnost nastupování či úplnému nezasažení některých hráčů do hry během některých třetin, což by také mělo nepříznivý vliv na zpracování výsledků.

Při měření intenzity hraje velmi důležitou roli nejen přístup, ale i motivace hráčů.

Předpokládá se, že motivace je relativně vysoká (že probandi chtějí podat svůj maximální výkon) a inter individuálně vyrovnaná. V opačném případě nemůže testový výsledek podat hodnotnou výpověď (Měkota, Blahuš, 1983).

4.3 Postup práce

1. Rešerše literatury.
2. Volba souboru a zajištění podmínek pro měření.
3. Realizace měření intenzity zatížení v soutěžním utkání a v tréninkové jednotce.
4. Zpracování a analýza získaných dat.
5. Vyhodnocení výsledků a zpracování práce.

4.4 Analýza dat

Pro vlastní statistické zpracování byly použity sloupcové grafy, které poskytly přehlednější zobrazení naměřených dat. Dále byly použity popisné statistiky (Měkota, Blahuš, 1983):

- maximum
- odchylka od průměru, vypočítaná pomocí:

$$(x_i - \bar{x})$$

- aritmetický průměr, vypočítaný pomocí:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

- směrodatná odchylka, vypočítaná pomocí:

$$s_x = \sqrt{s_x^2}, \text{ kde } s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i$$

K ověření korektnosti údajů maximální srdeční frekvence (získaných při měření pomocí sporttesterů) byla podle mnoha autorů (např. Bartůňková, 2006; Kohlíková a kol., 2004; Neumann a kol., 2005) vypočítána i její orientační hodnota u jednotlivých hráčů podle:

$$\mathbf{SF_{max} = 220 - \text{věk}}$$

Stejně tak stanovuje náležitou tepovou frekvenci při maximální zátěži pro běh a od běhu odvozené aktivity Vilikus a kol. (2004):

$$\mathbf{TF_{refer} = 220 - \text{věk.}}$$

Tabulka 7 – Pozice hráčů a jejich maximální srdeční frekvence

Hráči	Herní pozice	Orientační SF _{MAX}
Č. 1	Útočník	201
Č. 2	Obránce	202
Č. 3	Útočník	202
Č. 4	Útočník	203
Č. 5	Obránce	201

5 VÝSLEDKY

Tréninková jednotka

Průměr SF_{pr} všech sledovaných hráčů v tréninkové jednotce dosáhl u měřeného souboru 133,6 tepů/min.

Směrodatná odchylka činila dle výpočtu 9,99 tepů/min.

Tabulka 8 – Porovnání průměrné srdeční frekvence

Testovaný soubor	SF_{pr} / tepy/min	Rozdíl od celkové SF_{pr} / tepy/min	Rozdíl od celkové SF_{pr} / %
hráč č. 1	128	5,6	4,19
hráč č. 2	152	18,4	13,77
hráč č. 3	124	9,6	7,19
hráč č. 4	128	5,6	4,19
hráč č. 5	136	2,4	1,80

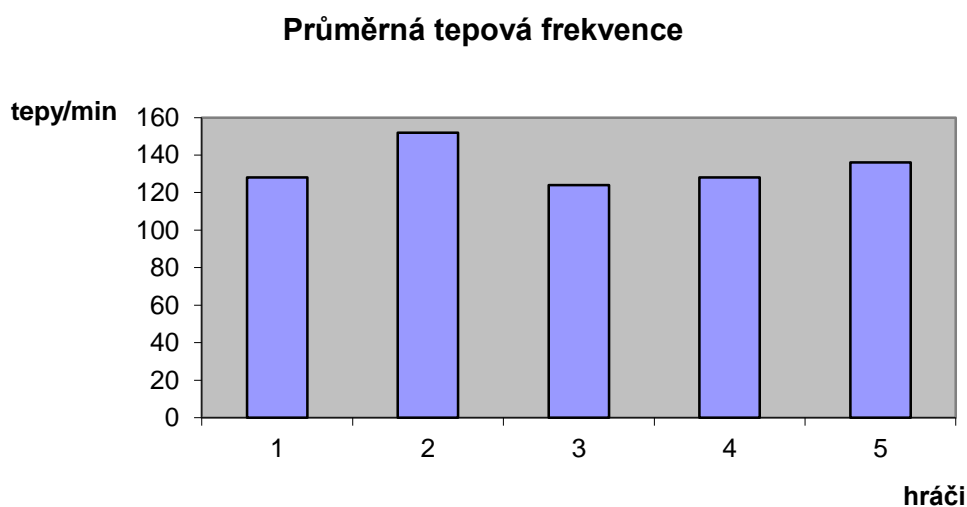
Nejvyšší SF_{pr} dosáhl hráč č. 2, a to hodnoty 152 tepů/min. To činilo o 18,4 tepů/min více.

Naopak nejnižší hodnota byla zjištěna u hráče č. 3, a to 124 tepů/min. Ta byla nižší o 9,6 tepů/min.

Hodnota SF_{pr} 128 tepů/min, která se lišila od průměru o 5,6 tepů/min, byla zjištěna u hráčů č. 1 a 4.

U hráče č. 5 to potom byla hodnota 136 tepů/min, tedy o 2,4 tepů/min více než činil průměr.

Graf 4 – Porovnání průměrných SF jednotlivých hráčů (1,2,3,4,5) v TJ



Průměrná hodnota SF_{max} v tréninkové jednotce byla 187 tepů/min.

Směrodatná odchylka byla 5,9 tepů/min.

Tabulka 9 – Porovnání maximální srdeční frekvence

Testovaný soubor	SF_{max} / tepy/min	Rozdíl od průměrné SF_{max} / tepy/min	Rozdíl od průměrné SF_{max} / %
hráč č. 1	180	7	3,74
hráč č. 2	181	6	3,21
hráč č. 3	192	5	2,67
hráč č. 4	195	8	4,28
hráč č.5	187	0	0

Nejvyšší srdeční frekvence dosáhl hráč č. 4. Jeho SF_{max} 195 tepů/min byla o 8 tepů/min vyšší než průměr.

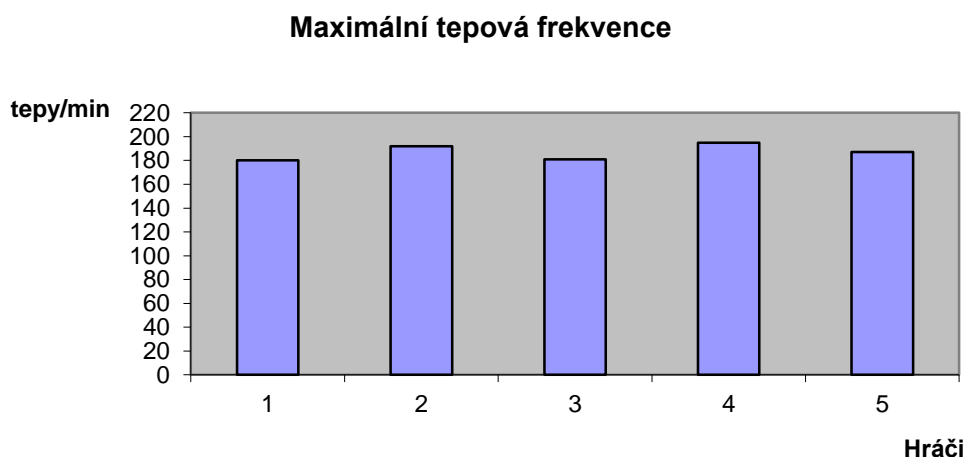
Nejnižší SF_{max} 180 tepů/min dosáhl hráč č. 1. Ta byla o 7 tepů/min, tzn. o 3,74% nižší.

Druhá nejnižší hodnota 181 tepů/min byla naměřena u hráče č. 3. Ta byla nižší o 6 tepů/min.

Hráč č. 5 dosáhl průměrné hodnoty SF_{max} .

U hráče č. 2 byla zjištěna SF_{max} 192 tepů/min, tedy o 5 tepů/min více.

Graf 5 – Porovnání SF_{max} jednotlivých hráčů v TJ



Soutěžní utkání

Průměr SF_{pr} u všech sledovaných hráčů v soutěžním utkání dosáhl 159 tepů/min.

Směrodatná odchylka byla dle výpočtů 10,02 tepů/min.

Tabulka 10 – Porovnání průměrných srdečních frekvencí

Testovaný soubor	SF_{pr} / tepy/min	Rozdíl od průměrné SF_{pr} / tepy/min	Rozdíl od průměrné SF_{pr} / %
hráč č. 1	161	2	1,26
hráč č. 2	172	13	8,18
hráč č. 3	141	18	11,32
hráč č. 4	161	2	1,26
hráč č. 5	160	1	0,63

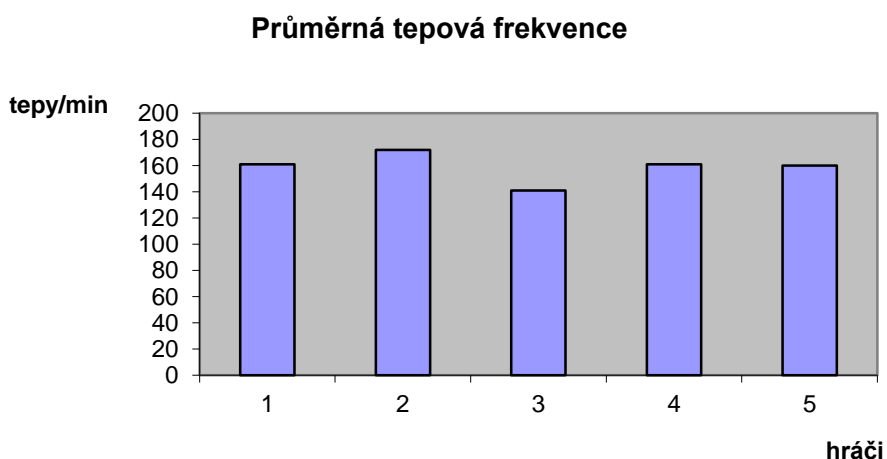
Nejvyšší SF_{pr} dosáhl hráč č. 2, a to hodnoty 172 tepů/min. To bylo o 13 tepů/min více.

Naopak nejnižší hodnota byla zjištěna u hráče č. 3, a to 141 tepů/min. Ta byla nižší o 18 tepů/min.

Stejná hodnota SF_{pr} 161 tepů/min, která se lišila od průměru o 2 tehy/min byla zjištěna u hráčů č. 1 a 4.

U hráče č. 5 to potom byla hodnota 160 tepů/min, tedy o 1 tep/min více než činil průměr.

Graf 6 – Porovnání SF_{pr} jednotlivých hráčů v soutěžním utkání



Průměrná hodnota SF_{max} během utkání byla 196,4 tepů/min.

Směrodatná odchylka je 7,42 tepů/min.

Tabulka 11 – Porovnání maximální srdeční frekvence

Testovaný soubor	SF_{max} / tehy/min	Rozdíl od průměrné SF_{max} / tehy/min	Rozdíl od průměrné SF_{max} / %
hráč č. 1	198	1,6	0,81
hráč č. 2	206	9,6	4,89
hráč č. 3	186	10,4	5,30
hráč č. 4	202	5,6	2,55
hráč č. 5	190	6,4	3,26

Nejvyšší hodnota SF byla zaznamenána u hráče č. 2. Hodnota 206 tepů/min byla o 9,6 tepů/min.

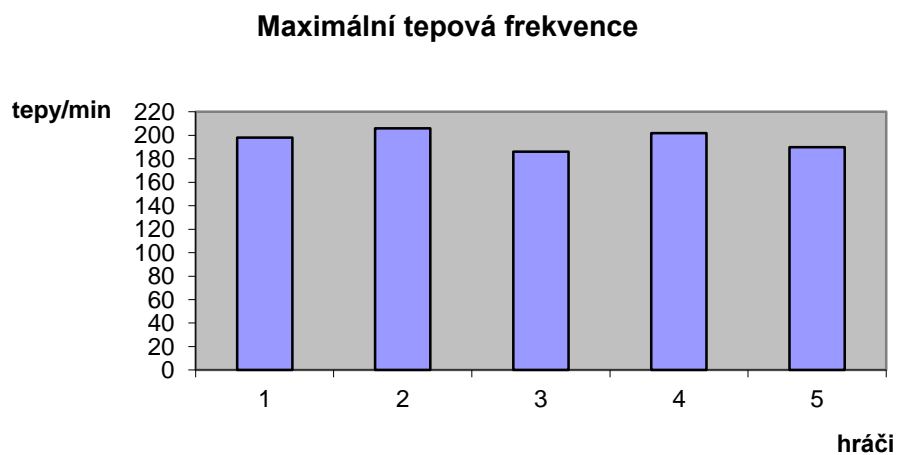
Nejnižší hodnoty 186 tepů/min dosáhl hráč č. 3. Tato hodnota byla o 10,4 tepů/min nižší.

SF_{\max} hráče č. 1 dosáhla hodnoty 198 tepů/min. Tzn. o 1,6 tepu/min více než průměr.

U hráče č. 4 byla zjištěna SF_{\max} 202 tepů/min. Tato hodnota je o 5,6 tepů/min vyšší.

Z výsledků byla zjištěna SF_{\max} 190 tepů/min u hráče č. 5. Od průměru je to hodnota o 6,4 tepu/min nižší.

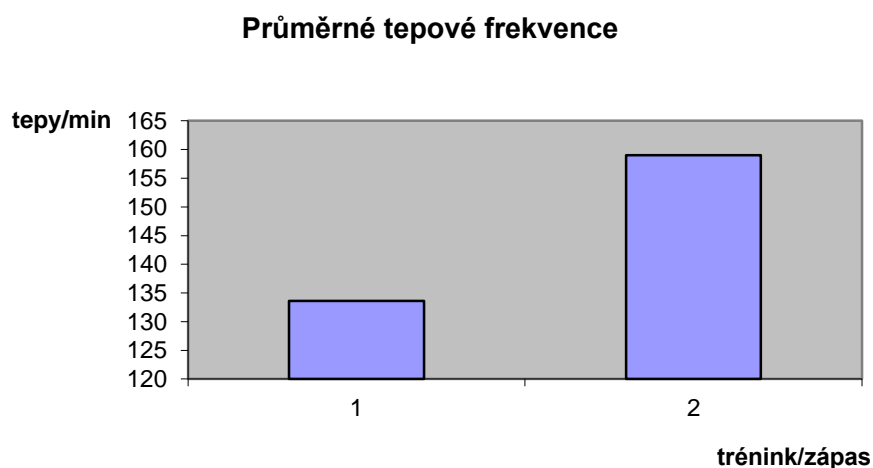
Graf 7 – Porovnání SF_{\max} jednotlivých hráčů v soutěžním utkání



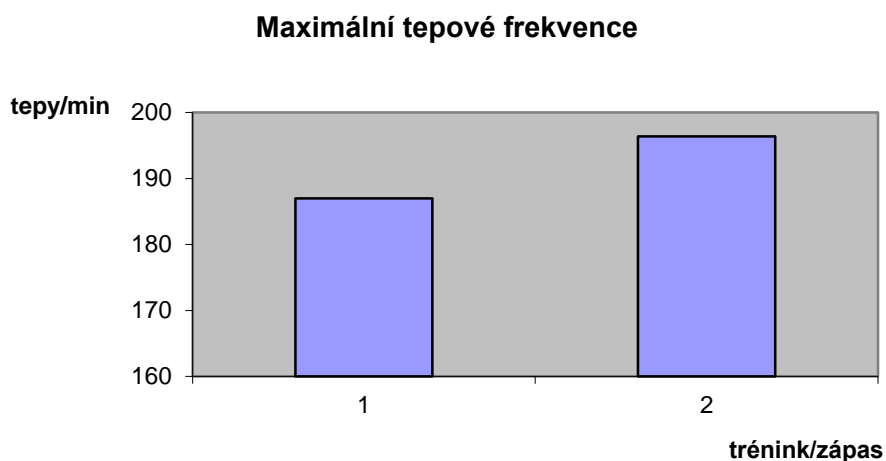
Porovnání tréninkové jednotky a soutěžního utkání

V následujících grafech (Graf 8 a 9) je možné vidět porovnání průměru SF_{pr} a SF_{\max} v soutěžním utkání a v tréninkové jednotce. Rozdíl SF_{pr} byl 15,4 tepů/min a SF_{\max} 9,4 tepů/min ve prospěch soutěžního utkání.

Graf 8 – Porovnání průměrů SF_{pr} hráčů v tréninkové jednotce (č. 1) a soutěžním utkání (č. 2).

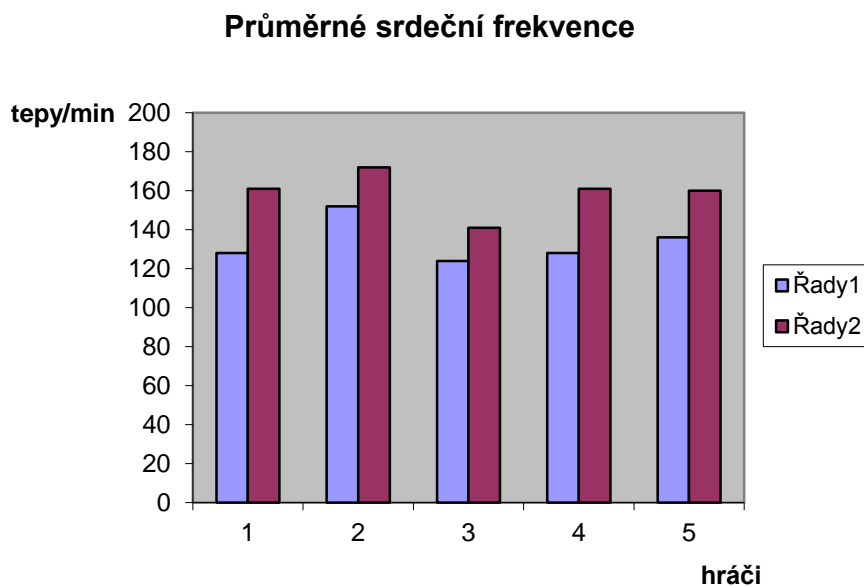


Graf 9 – Porovnání průměru SF_{max} v tréninkové jednotce (č. 1) a soutěžním utkání (č. 2).



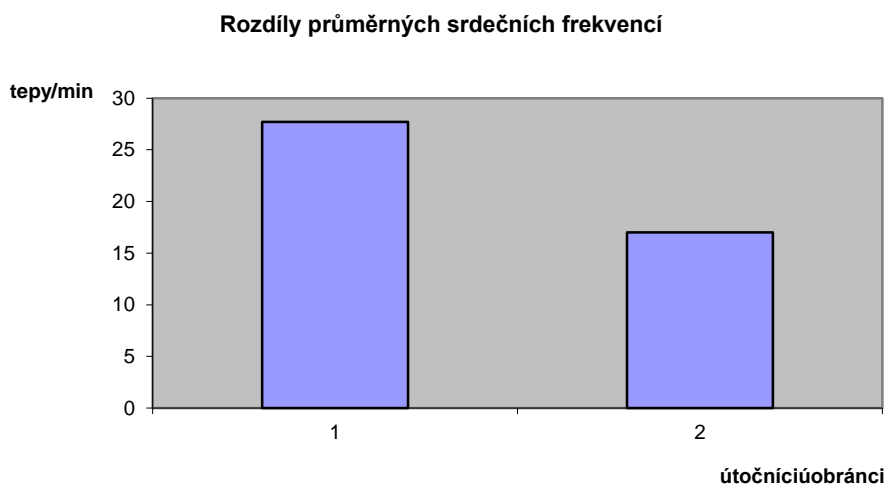
Následující graf ukazuje porovnání SF_{pr} jednotlivých hráčů v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání. U všech hráčů došlo k výraznému zvýšení. K největšímu zvýšení došlo u hráče č. 1 a hráče č. 4, a to o celých 33 tepů/min. U hráče č. 2 se SF_{pr} zvýšila o 20 tepů/min, u hráče č. 3 o 17 tepů/min a u hráče č. 5 potom o 24 tepů/min.

Graf 10 – Porovnání SF_{pr} jednotlivých hráčů v tréninkové jednotce (řada 1) a soutěžním utkání (řada 2).



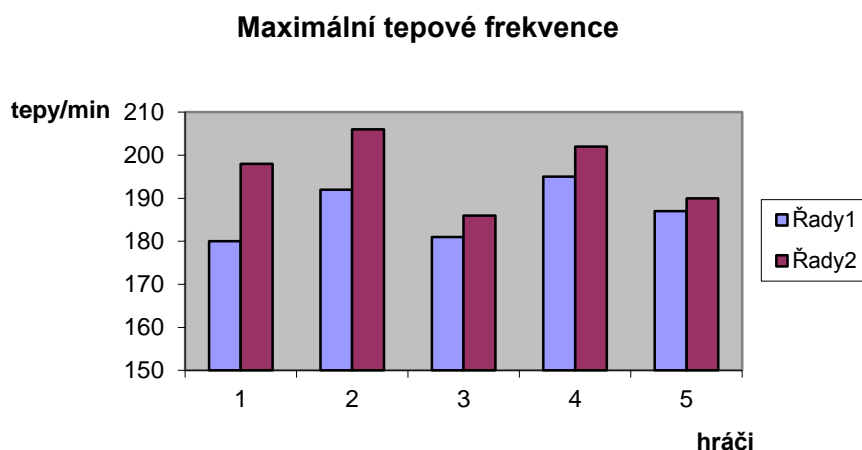
V grafu 11 je vidět porovnání průměru rozdílů SF_{pr} mezi tréninkovou jednotkou a soutěžním utkáním u útočníků a obránců. U útočníků byl průměr rozdílů 27,7 tepů/min, u obránců tento rozdíl činil 17 tepů/min.

Graf 11 – Porovnání průměru rozdílů SF_{pr} mezi tréninkovou jednotkou a soutěžním utkáním u útočníků a obránců.



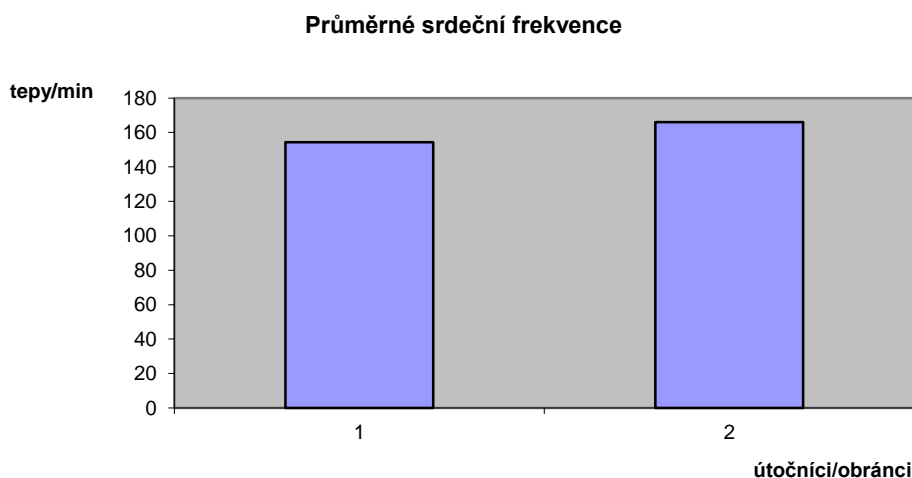
I při porovnání SF_{max} je na první pohled patrné jejich zvýšení u všech hráčů v soutěžním utkání. Nejvyšší rozdíl je vidět u hráče č. 1 o 18 tepů/min. Další výrazné zvýšení je patrné ještě u hráče č. 2, a to o 14 tepů/min. U hráče č. 3 činí rozdíl 5 tepů/min, u hráče č. 4 je to 7 tepů/min a u hráče č. 5 jsou 3 tepy/min. Přehledně je to vidět v následujícím grafu.

Graf 12 – Porovnání SF_{max} jednotlivých hráčů v tréninkové jednotce (řada 1) a soutěžním utkání (řada 2).



V následujícím grafu je zobrazeno porovnání průměru SF_{pr} mezi hráči obránci útočníky v soutěžním utkání. Rozdíl průměrných hodnot mezi útočníky a obránci byl zjištěn 11,7 tepů/min.

Graf 13 – Porovnání průměru SF_{pr} v soutěžním utkání u hráčů útočníků a obránců.



6 DISKUSE

Florbal patří mezi sporty, ve kterých převládá anaerobní laktátové krytí. Podle stupně úsilí, se kterým pohybovou činnost provádíme, lze florbal zařadit mezi činnosti prováděné submaximální intenzitou. Srdeční frekvence, jako jeden z ukazatelů intenzity zatížení, se při těchto činnostech blíží individuálním maximům, jak je patrné i z výsledků.

Při zjišťování intenzity zatížení se však ukázaly i některé nevýhody použití sporttesterů pro toto měření.

Častým příkladem byla jejich nepravidelná funkčnost. Docházelo k přerušení záznamu během tréninkové jednotky nebo naměření maximální srdeční frekvence v utkání neodpovídající realitě (vzhledem k výše vypočteným orientačním hodnotám maximální srdeční frekvence), která mohla být důsledkem nárazu do přístroje či přiblížení dvou přístrojů na velmi krátkou vzdálenost. Z tohoto důvodu mohly být do výsledků práce použity naměřené hodnoty pouze pěti hráčů, u kterých výjimečně naměřená nereálná hodnota nebyla brána ve výsledcích v potaz. U průměrných srdečních frekvencí byly vzhledem k již provedeným výpočtům v rámci sporttesterů tyto hodnoty použity.

Bohužel u nás zatím není k dispozici dostupná literatura, která by umožnila porovnání výsledků našeho měření a výsledků měření dalších. V práci jsem tedy vycházel z literatury týkající se převážně teorie. Zejména jsem čerpal z publikace *Výkon a trénink ve sportu* od Dovalila a kol. (2002), především v problematice sportovního tréninku, a z publikace *Fyziologie tělesné zátěže II.* od Havlíčkové a kol. (1993).

Ve zvolené tréninkové jednotce, vzhledem k zaměření mezocyklů a mikrocyklů, převládala cvičení zaměřená na zdokonalení techniky a především taktická příprava na nadcházející soutěžní utkání.

Během měření měli všichni hráči velkou snahu podat co nejlepší výkon jak během tréninkové jednotky, tak i během utkání.

Do testového souboru byli zařazeni hlavně mladší hráči a bylo by nepochybně zajímavé, porovnat výsledky předkládaného měření s výsledky hráčů starších.

Na základě teoretických poznatků, stanoveného cíle práce a předešlé trenérské a hráčské praxe jsem vyslovil následující hypotézy:

1. Předpokládáme, že intenzita zatížení v soutěžním utkání bude vyšší než v tréninkové jednotce.
2. Předpokládáme, že intenzita zatížení v soutěžním utkání nebude výrazně rozdílná u hráčů obránců a hráčů útočníků.
3. Předpokládáme, že rozdíl v intenzitě zatížení v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání bude u všech testovaných hráčů velmi podobný.

U hypotézy č. 1 jsem provedl porovnání průměrné a maximální srdeční frekvence v tréninkové jednotce a soutěžním utkání. Při porovnání průměrných srdečních frekvencí jsem zjistil výrazný rozdíl mezi dosaženými hodnotami jak u jednotlivých hráčů tak potom při vypočtení průměru průměrných srdečních frekvencí všech hráčů. Lze konstatovat, že tréninková jednotka svou intenzitou úplně neodpovídá intenzitě zatížení v soutěžním utkání.

Hypotéza č. 1 se potvrdila.

U hypotézy č. 2 jsem provedl porovnání průměrných srdečních frekvencí během soutěžního utkání mezi hráči obránci a útočníky. Při porovnání hodnot jsem zjistil rozdíl mezi útočníky a obránci. Bylo tomu dáno především díky přestávce – nezapojení do hry u hráče č. 3 (útočníka), z důvodu lehkého zranění a následného ošetřování. Díky tomu u něj byla zjištěna průměrná srdeční frekvence nižší (141 tepů/min). I přes to nelze hypotézu č. 2 označit za potvrzenou.

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila.

U hypotézy č. 3 jsem provedl porovnání rozdílů průměrných srdečních frekvencí v tréninkové jednotce a soutěžním utkání mezi útočníky a obránci. Při porovnání průměru rozdílů naměřených hodnot byl zjištěn výraznější rozdíl 27,7 tepů/min

u útočníků, u obránců byl rozdíl 17 tepů/min. Na základě těchto výsledků lze poukázat (vzhledem k hodnotám průměrných srdečních frekvencí v soutěžním utkání), na rozdílnost intenzit zatížení během tréninkové jednotky u útočníků a obránců.

Hypotéza č. 3 se nepotvrdila.

Nutno závěrem podotknout, že vzhledem k nízkému počtu testovaných osob a vzhledem k tomu, že žádný hráč nepodstoupil laboratorní vyšetření maximální srdeční frekvence ani měření maximální spotřeby kyslíku, nutno považovat výsledky této práce za spíše orientační či pomocné.

7 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit a porovnat intenzitu zatížení hráčů florbalu v tréninkové jednotce a v soutěžním utkání.

Výsledky ukázaly výrazně vyšší průměrnou srdeční frekvenci hráčů v soutěžním utkání. Stejně tak byla ve všech případech naměřena vyšší maximální srdeční frekvence v soutěžním utkání. Dále byla zjištěna rozdílná průměrná srdeční frekvence v tréninkové jednotce i v soutěžním utkání mezi útočníky a obránci.

Intenzita zatížení je nepostradatelnou charakteristikou sportovního výkonu ve florbalu. Pro optimální růst sportovní výkonnosti je nezbytností klást důraz na intenzitu zatížení v tréninkových jednotkách, která by měla odpovídat intenzitě zatížení v soutěžních utkáních. Jak je patrné z výsledků této práce, tento předpoklad není vždy dodržován.

Vzhledem k tomu, že je problematika intenzity zatížení v praxi častokrát opomíjena, předkládaná diplomová práce může sloužit jako impuls ve zkoumání pro další autory. Pro trenérskou praxi by tato diplomová práce, poukazující na rozdílnou úroveň intenzity zatížení v tréninkové jednotce a soutěžním utkání, měla být pobídkou k zamyšlení nad přípravou i následným průběhem tréninkových jednotek. Vhodným doplněním této práce může být problematika intenzity zatížení v tréninkových jednotkách jiného zaměření z jiných tréninkových cyklů (např. tréninková jednotka z přípravného období zaměřená na rozvoj pohybových schopností).

Pravidelné sledování intenzity zatížení v tréninkových jednotkách a porovnávání s intenzitou zatížení v utkáních by se do budoucna mělo stát nedílnou součástí tréninkové praxe.

SEZNAM LITERATURY

BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum, 2006, ISBN 80-246-1171-6.

BLAHUŠ, P. *K teorii testování pohybových schopností*. Praha: Univerzita Karlova, 1976.

CINGLOVÁ, L. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství*. Praha: Karolinum, 2010, ISBN 978-80-246-1778-7.

ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd., Praha: SPN, 1990, ISBN 80-04-23248-5.

DOBŘÝ, L. *Didaktické základy sportovního tréninku: obecná část učebních textů pro školení trenérů II. třídy*. Praha: Olympia, 1983.

DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002, ISBN 80-7033-760-5.

DOVALIL, J. a kol. *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum, 2008, ISBN 978-80-246-1404-5.

FENEIS, H. *Anatomický obrazový slovník*. Praha: Grada Publishing, 1996, ISBN 80-7169-197-6.

HAVLÍČKOVÁ, L a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: Karolinum, 1993, ISBN 382-124-93.

HAVLÍČKOVÁ, L a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, 2004, ISBN 80-7184-875-1.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1987, ISBN 27-030-87.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1991, ISBN 80-7033-099-6.

KARCZMARCZYK, R. *Florbal: učebnice (nejen) pro trenéry*. Brno: Computer Press, 2006, 80-251-1271-3.

KOHLÍKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*. Praha: Univerzita Karlova, 2004, 80-86317-31-5.

KYSEL, J. *Florbal – kompletní průvodce*. Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-3615-0.

LEHNERT, M., NOVOSAD, J., NEULS, F. *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex, 2001, ISBN 80-85783-33-9.

MATVEJEV, L. P. *Základy športového tréninku*. Bratislava: Šport, 1982.

MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, 1983.

MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005, ISBN 80-244-0981-X-16.

NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada, 2005, ISBN 80-247-947 -3.

NOVOSAD, J., FRÖMEL, K., LEHNERT, M. *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1993.

PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada, 2004, ISBN 80-247-0683-0.

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, 2010, ISBN 978-80-247-2118-7 6.

ROUBAL, B. a kol. *Základy florbalu*. Praha: AŠSK, 1996.

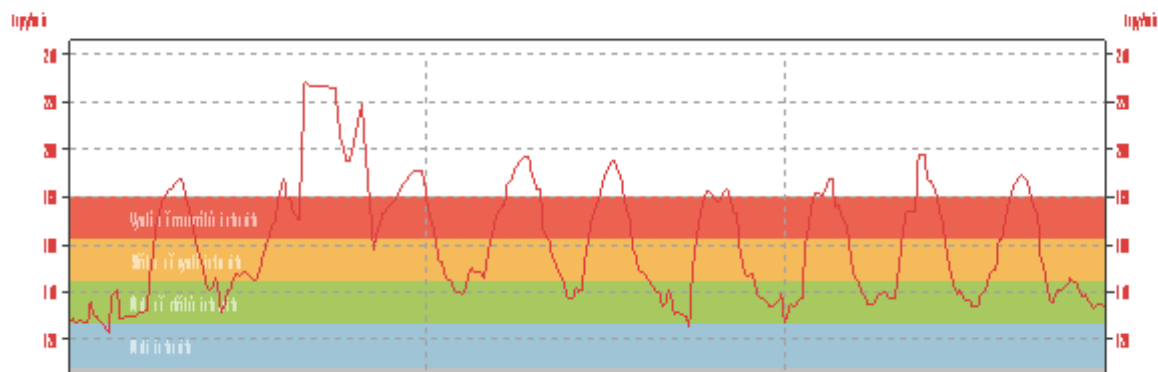
SKRUŽNÝ, Z. *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0383-1.

VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., NOVOTNÝ, V. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Karolinum, 2004, ISBN-10: 80-246-0821-9.

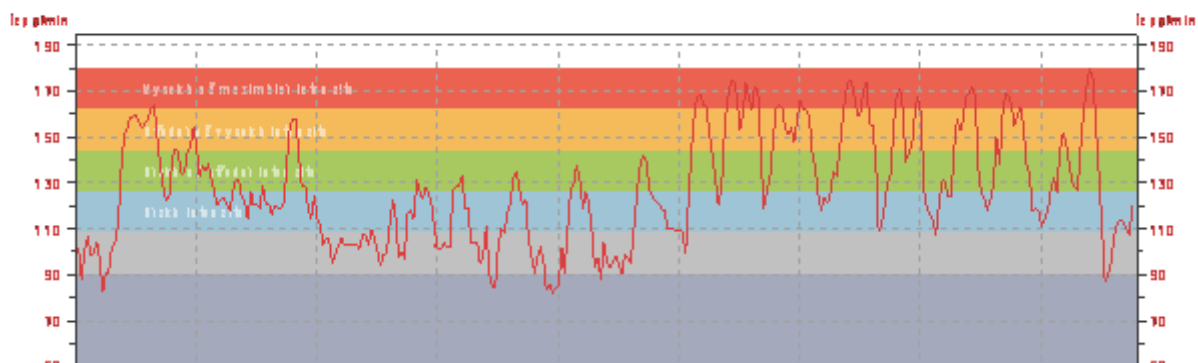
ZLATNÍK, D. *Florbalový trénink v praxi - Herní činnosti jednotlivce*. Praha: ČFbU, 2004.

PŘÍLOHY

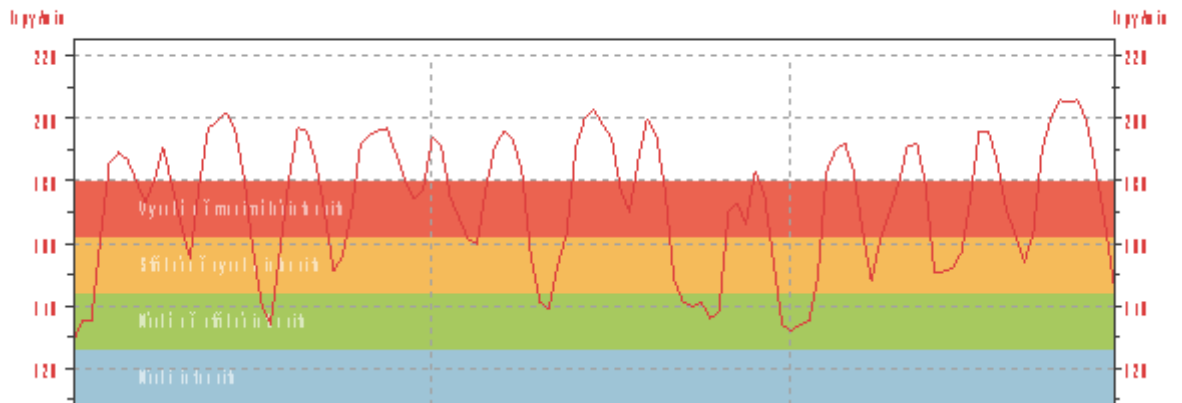
Graf 13 - Hráč č. 1 (průběh SF v soutěžním utkání)



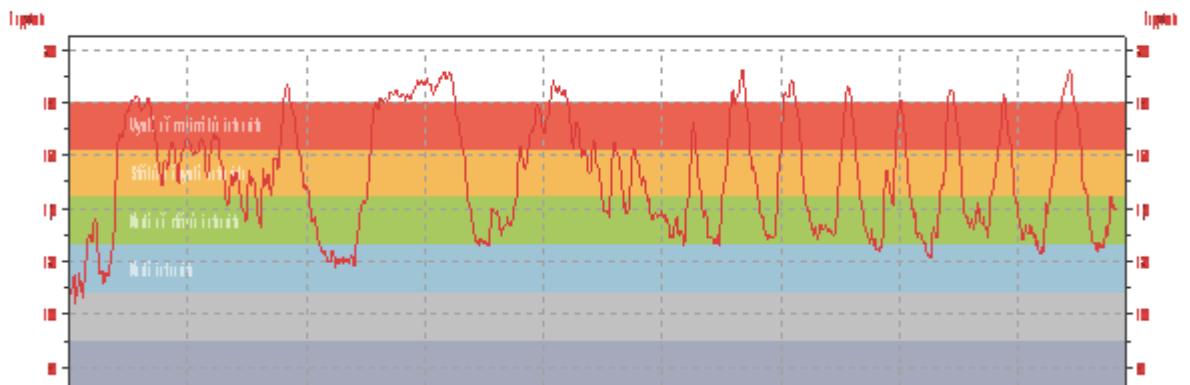
Graf 14 - Hráč č. 1 (průběh SF v tréninkové jednotce)



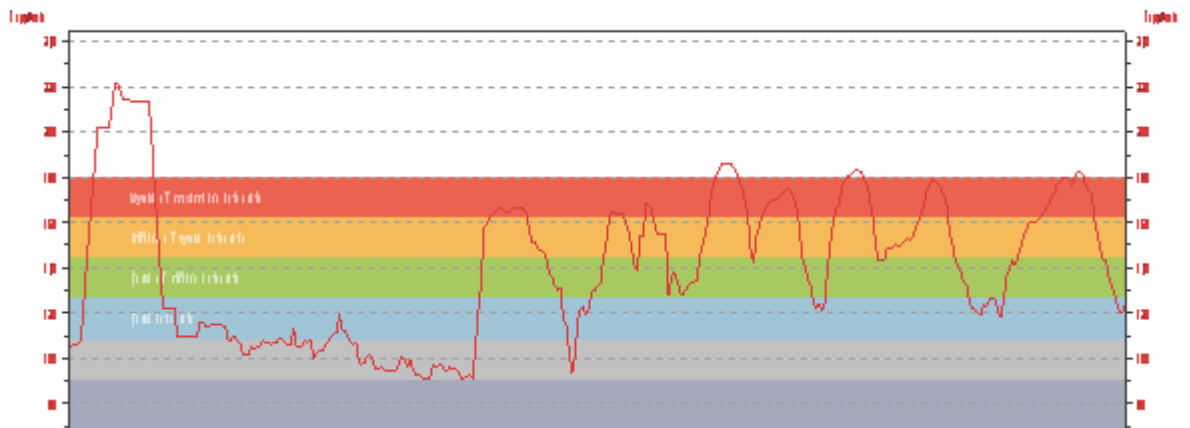
Graf 15 - Hráč č. 2 (průběh SF v soutěžním utkání)



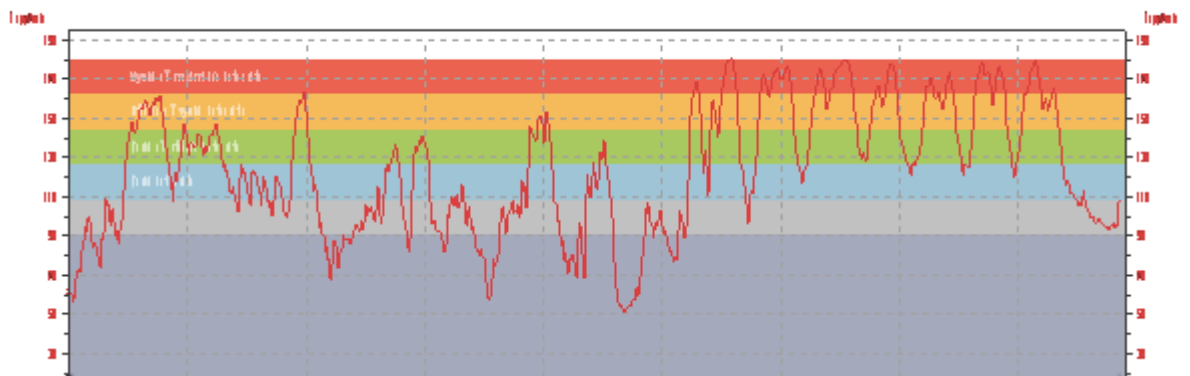
Graf 16 - Hráč č. 2 (průběh SF v tréninkové jednotce)



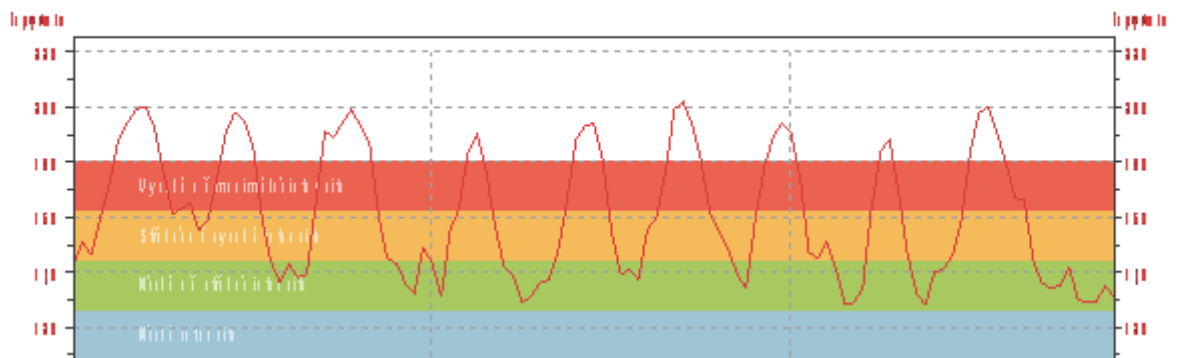
Graf 17 - Hráč č. 3 (průběh SF v soutěžním utkání)



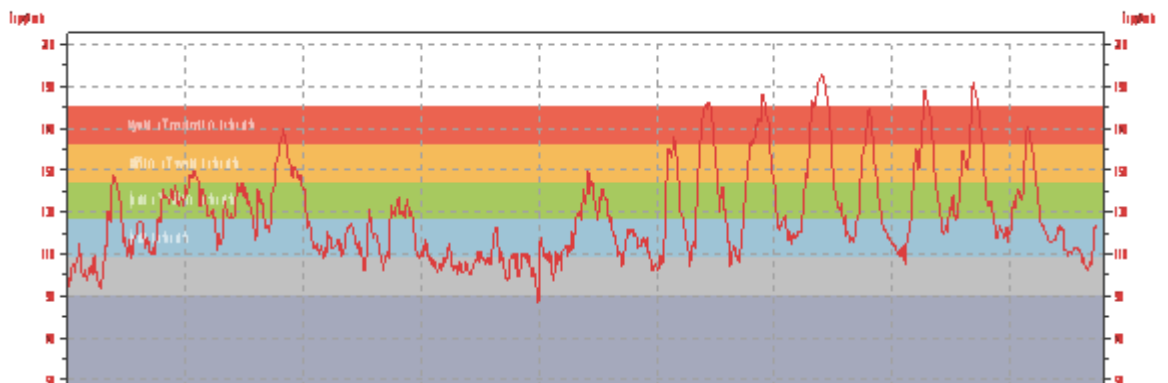
Graf 18 - Hráč č. 3 (průběh SF v tréninkové jednotce)



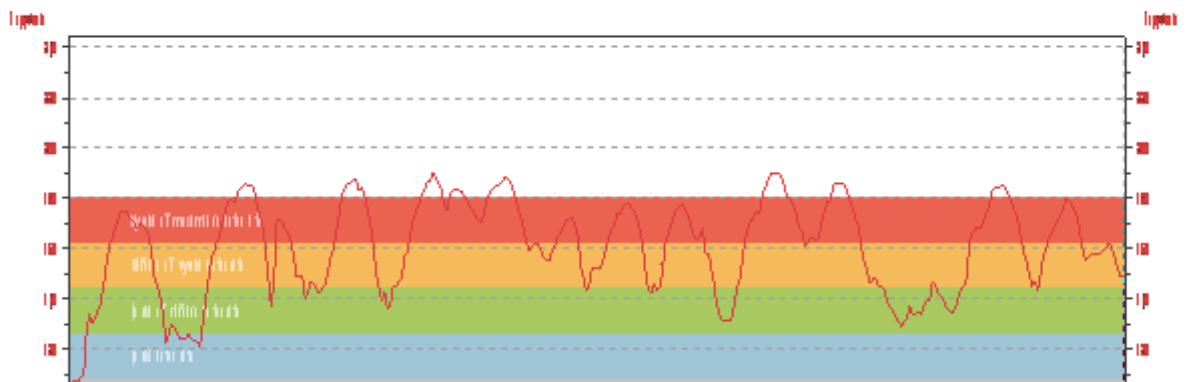
Graf 19 - Hráč č. 4 (průběh SF v soutěžním utkání)



Graf 20 - Hráč č. 4 (průběh SF v tréninkové jednotce)



Graf 21 - Hráč č. 5 (průběh SF soutěžním utkání)



Graf 22 - Hráč č. 5 (průběh SF v tréninkové jednotce)

