

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA VNITŘNÍHO ZATÍŽENÍ HRÁČE VELKÉ BYSTRICE BĚHEM
SOUTĚŽNÍCH UTKÁNÍ HÁZENÉ

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Petr Wolf, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: Bc. Petr Wolf

Název bakalářské práce: Analýza vnitřního zatížení hráče Velké Bystřice během soutěžních utkání házené

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D

Rok obhajoby bakalářské práce: 2018

Abstrakt: Cílem diplomové práce bylo na principu případové studie analyzovat vnitřní zatížení hráče házené v soutěžním utkání. Výzkumu se zúčastnil pouze jeden hráč prvoligového klubu SK Velká Bystřice. V práci jsem se zabýval měřením srdeční frekvence a její komparací mezi jednotlivými poločasy utkání. Dále měření hladiny laktátu v krvi a subjektivního vnímání intenzity zatížení po utkání.

Klíčová slova: házená, srdeční frekvence, Borgova škála, laktát, sportovní trénink, herní výkon

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Petr Wolf

Title of the master thesis: Analysis internal load of the handball player from SK Velká Bystřice in competition matches

Department: Department of sports

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2018

Abstract: The aim of this work was to analyze internal load of handball player during the competition match. In this research takes part only one player of the first league's sport club Velká Bystřice. In this work I focused on measuring heart rate and it's comparison between particular half-times. Further, measuring the amount of lactate in the blood and subjective perception of strain intensity after match.

Keywords: handball, heart rate, Borg scale, lactate, sports training, team performance

I agree with lending this bachelor work for library services.

Diplomová práce byla vypracována v souladu s dlouhodobým záměrem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením Mgr. Jana Bělky Ph.D., uvedl jsem všechny použité literární zdroje a pracoval v rámci vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. dubna 2018

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za hodnotné rady, odborné vedení a veškerý čas, který mi věnoval během vypracování mé diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	9
2.1 Sport.....	9
2.1.1 Charakteristika sportu.....	9
2.1.2 Typologie sportu.....	9
2.2 Házená.....	10
2.2.1 Charakteristika házené.....	10
2.2.2 Charakteristika hráčských funkcí.....	11
2.2.3 Pravidla házené (Konečný, 2010).....	14
2.3 Sportovní výkon.....	16
2.3.1 Týmový herní výkon.....	16
2.3.2 Individuální herní výkon.....	17
2.4 Charakteristika hráčů a hráček v házené.....	17
2.4.1 Fyziologické aspekty v házené.....	17
2.4.2 Antropometrická charakteristika.....	18
2.5 Sportovní trénink.....	18
2.5.1 Kondiční příprava.....	19
2.5.2 Kondiční faktory.....	20
2.5.2.1 Rychlost.....	20
2.5.2.2 Síla.....	21
2.5.2.3 Vytrvalost.....	22
2.5.2.4 Koordinace.....	23
2.5.2.5 Pohyblivost.....	25
2.6 Tréninkové zatížení a zatěžování.....	25
2.6.1 Objem a intenzita cvičení.....	26
2.6.2 Parametry velikosti zatížení.....	26
2.6.3 Zotavení ve sportovním tréninku.....	27
2.6.4 Adaptace na tréninkové zatížení a zatěžování.....	27
2.7 Energetický zdroje pro svalovou činnost.....	28
2.7.1 Energetický metabolismus.....	28
2.8 Srdeční frekvence.....	30

2.9 Laktát	31
2.10 Borgova škála (RPE).....	31
2.11 Kvalitativní výzkum.....	32
2.11.1 Případová studie	33
3 CÍLE.....	34
3.1 Hlavní cíl.....	34
3.2 Dílčí cíle.....	34
3.3 Vědecké otázky	34
3.4 Dílčí úkoly a postup	34
4 METODIKA	35
4.1 Participant	35
4.2 Sběr dat	35
4.2.1 Sporttester Team Polar ²	35
4.2.2 Laktátoměr – Lactate Scout	36
4.2.3 Borgova škála	37
4.3 Popis vlastního výzkumu	38
4.4 Statistické zpracování dat	39
4.5 Analýza odborné literatury	39
5 VÝSLEDKY A DISKUSE	41
5.1 Srdeční frekvence.....	41
5.2 Množství laktátu v krvi	44
5.3 Subjektivní vnímání intenzity zatížení.....	44
5.4 Porovnání dat z prvního a druhého poločasu	45
6 ZÁVĚR.....	47
7 SOUHRN	49
8 SUMMARY	50
9 REFERENČNÍ SEZNAM	51
10 PŘÍLOHY	53

1 ÚVOD

Ačkoliv není házená populární jako mnohem známější sporty (fotbal, hokej), stále je to sport, který si díky své rychlosti, tvrdosti a dramatičnosti najde své sportovce a věrné fanoušky. Házenou hrají bezmála celý svůj život a jsem právě jedním ze zmíněných sportovců a věrných fanoušků.

Stejně jako ostatní sporty se házená hraje na amatérské a profesionální úrovni. V posledních letech, můžeme vidět v mnoha házenkářských klubech ambici dosáhnout co nejlepších výsledků ať už se jedná právě o zmíněnou amatérskou nebo profesionální úroveň klubu.

Se zvyšujícími se ambicemi klubů, narůstá také potřeba a povinnost dostatečně často a kvalitně trénovat. V současném sportovním světě se v tréninkových jednotkách využívají nejmodernější informace a technologie. Díky tomu, může trenér naplánovat ideální trénink pro svůj tým. Aby byl schopen tento trénink sestavit, musí přijmout myšlenku, že každý hráč je individuálně nastavený, a proto je důležité vědět, že daný jedinec nemusí reagovat na určité tréninkové podněty obdobně jako jeho spoluhráči. Naštěstí díky moderním technologiím, má trenér možnost využít mnoha sofistikovaných přístrojů, které mu o sportovci sdělí všechny potřebné informace.

Správná manipulace se zatížením je jedním ze základních kamenů kvalitního tréninku. Cílená vysoká intenzita zatížení v tréninku nám během utkání napomáhá ke zvýšení a udržení požadovaného pracovního zatížení zároveň s minimalizací technických chyb a poklesu koncentrace během výkonu. Úroveň zatížení lze sledovat pomocí srdeční frekvence, kterou lze spolehlivě měřit pomocí sporttestru nebo palpačně. Dalším způsobem jak zjistit velikost zatížení je pomocí odběru hladiny laktátu v krvi pomocí speciálního přístroje. Bohužel obě tyto metody mohou být pro kluby na amatérské úrovni velmi drahé, a proto se trenéři často musí spoléhat na intuici. Tomuto stavu lze napomoci metodou, která hodnotí velikost zatížení pomocí subjektivního pocitu sportovce. Jedná se o Borgovu škálu, kde jedinec zaznačí příslušnou hodnotu, která přibližně vypovídá o jeho pracovním nasazení během výkonu.

V teoretické části se Vám pokusím kromě jiného přiblížit pojem srdeční frekvence, laktát, borgova škála a způsoby, jakými lze s těmito pojmy pracovat.

V praktické části budu manipulovat se srdeční frekvencí a porovnávat jednotlivé zóny intenzity zatížení mezi sebou v prvním a druhém poločase.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Sport

2.1.1 Charakteristika sportu

„Sport je individuální nebo skupinová aktivita prováděná jako cvičení pro zábavu, často s prvky zkoušky fyzických schopností a ve formě soutěže. Sport se stal díky nárůstu volného času a masovým médiím globálním, sociálním, psychologickým a pedagogickým jevem“ (Hartl & Hartlová, 2004, 558).

Jedním ze základních faktorů, které ovlivňují zdraví a kvalitu životních prožitků, jsou sport a pohybová aktivita. Tyto faktory stimulují zejména vývoj organismu a optimální růst, fyzickou výkonnost a jeho funkční zdatnost (Pyšný, 1999).

2.1.2 Typologie sportu

Podle Kodým (1978) každý sportovec disponuje tzv. obecnými a specifickými vlastnostmi. Obecné vlastnosti by měl mít sportovec bez ohledu na to, jakou sportovní činností se zabývá. Do této skupiny řadíme především volní vlastnosti – kritičnost a sebekritičnost, samostatnost, rozhodnost, sebekázeň, vytrvalost, cílevědomost a další. Na druhou stranu, určité druhy sportů kladou nároky na zmíněné specifické osobnostní vlastnosti. Předpokládá se, že jedinci s určitými osobnostními vlastnostmi si vybírají různé druhy sportů, které odpovídají těmto vlastnostem.

Z hlediska psychologické typologie sportu uvádím specifické predikční vlastnosti pro jednotlivé disciplíny podle Kodým (1978).

- Sporty senzorické – jedinec vyrovnaný, emočně stabilní, rozhodný a vytrvalý. Velké nároky na koordinaci a automatizaci pohybů s důrazem na přesnost. Řadíme sem sporty jako golf, kuželky, lukostřelba.
- Sporty estetický koordinační – jedinec svědomitý, sebejistý, dominantní, soutěživí, s dávkou agresivity. Jsou zde vysoké nároky na ladné a přesné provedení pohybů. Jedinec musí být schopen ovládat tělo v prostoru, mít cit pro pohyb, rytmus a kreativitu. Řadíme sem sporty jako krasobruslení, gymnastika, skoky do vody atd.

- Sporty funkčně mobilizační – důležité aby jedinec byl sebejistý, sebekritický, psychicky odolný, volní vlastnosti, rysy dominance. Tyto sporty jsou náročné na mobilizaci energetických funkcí, zvládání nepříjemných pocitů z těla především u dlouhodobých sportů.
Sporty krátkodobé – atletické sprinty, skoky, vrhy, vzpírání atd.
Sporty dlouhodobé – cyklistika, veslování, běh na lyžích, běh.
- Sporty rizikové – vyžadují jedince vyrovnané, emočně zralé a stabilní, sebevědomé, odvážné. Měl by se umět rychle rozhodnout a umět překonat strach z výšky, hloubky, rychlosti apod. Řadíme sem sporty jako parašutismus, horolezectví, sjezdové lyžování, motorismus apod.
- Sporty anticipační – důležitými vlastnostmi jsou sebedůvěra, agresivnost, průbojnost, soutěživost, pohotovost a odolnost. V těchto sportech je důležitá také anticipace (předvídaní). Tyto sporty dělíme na individuální – šerm, box, judo, tenis apod. a sporty kolektivní – házená, fotbal, basketbal, volejbal apod. U kolektivních sportů je rozhodující součinnost týmu a spolupráce mezi hráči.

2.2 Házená

2.2.1 Charakteristika házené

Jedná se o kolektivní míčovou hru, kde mezi sebou soupeří dvě sedmičlenná družstva a každé družstvo se snaží vsítit více gólů do soupeřovy branky v souladu s pravidly hry (Táborský, 2009).

Vrcholová házená vyžaduje, aby její účastníci byli velmi dobře připraveni po stránce fyzické (rychlost, síla, vytrvalost, koordinace), morální a také psychické. Dalšími důležitými složkami jsou zvládnuté technické i taktické dovednosti (Matoušek, 1995).

V házené se neustále střídá útok a obrana, proto tyto části rozlišujeme na útočnou a obrannou fázi hry. Útočná fáze hry začíná získáním míče a končí jeho ztrátou. Úlohou této fáze je vsítit míč do brány. Obranná fáze hry začíná ztrátou míče a končí jejím získáním. V každé této fázi má hráč svůj přidělený post, na který se většinu své hráčské kariéry připravuje (Zat'ková & Hianik, 2006).

Oficiální soutěže se konají pro kategorie minižáci, mladší žáci, starší žáci, mladší dorostenci, starší dorostenci a muži. Tyto kategorie obsahují různé soutěžní úrovně.

Český svaz házené (ČSH) je v současné době hlavní řídicí institucí házené v ČR, který zajišťuje všestrannou péči o řízení oficiálních soutěží, družstev, rozhodčích i reprezentačních výběrech.

Házenou mohou hrát žáci i žákyně škol, popřípadě i smíšená družstva v tělocvičnách či venku (Šafaříková, 1998). V poslední době se tento sport dostal více do základních škol, a proto jsou ve školách pořádány turnaje v házené či školní ligy v miniházené. U starších ročníků se pořádají republiková kola, ve kterých mají školy možnost porovnat úroveň svých žáků s ostatními školami v naší republice.

2.2.2 Charakteristika hráčských funkcí

Z hlediska využití v útočné a obranné fáze hry hovoříme o útočných a obranných hráčských funkcích. Samozřejmostí je, že hráč během utkání plní jak útočnou tak i obrannou funkci. Není však pravidlem, že např. hráč na útočném postu křídla musí bránit na postu krajního obránce (Zat'ková & Hianik, 2006).

Na jednotlivé hráčské posty jsou kladeny různé požadavky z hlediska úrovně pohybových a koordinačních schopností, ale záleží také na somatických parametrech. Podle hráčských schopností a dovedností určujeme post hráče, a také jakým systémem bude vedena útočná a obranná fáze hry (Zat'ková & Hianik, 2006).

Zat'ková a Hianik (2006) dělí hráčské funkce na:

➤ Útočné hráčské funkce

Útokem v házené se rozumí postupný útok a protiútok. Protiútok se realizuje po získání míče v obranné fázi hry, kdy se vede proti nezorganizované obraně. Jedním ze znaků postupného útoku je utočení na již postavenou obranu.

Máme několik útočných hráčských funkcí:

- a) Spojka (střední, pravá, levá)
- b) Křídlo (pravé, levé)
- c) Pivotman

Spojka

Zaťková a Hianik (2006) uvádí, že spojka je jednou z nejdůležitějších funkcí ve hře. Úroveň a kvalita spojek z velké části určuje systém a kvalitu hry.

Střední spojka organizuje hru („mozek družstva“) a spolupracuje se všemi spoluhráči na hřišti, avšak ve větší míře s krajními spojkami a pivotmanem. Spojky vytváří určité „úderné“ jádro a očekává se od nich zvládnutí vícero způsobů střelby z větší vzdálenosti a také uvolňování se jeden na jednoho. Střelba z větší vzdálenosti donutí obránce přistoupit a tím se vytvoří pro spoluhráče více prostoru pro uvolnění bez míče a ostatní herní činnosti (Matoušek, 1995).

Křídlo

Úlohou křídel je vyrážet do rychlých protiútoků a rychlých útoků, které následně zakončí. U postupného útoku zabíháním a přebíháním roztahuje a stahuje obranu soupeře. Nejvíce spolupracuje s krajními spojkami, dále s pivotmanem. U křídel se očekává vysoká úroveň rychlosti, odrazových schopností a také se prosadit z velice malých střeleckých úhlů (Matoušek, 1995; Zaťková & Hianik, 2006).

Pivotman

Hráč plní svou úlohu především v těsné blízkosti brankoviště. Pivotman neustále sleduje míč a očekává překvapivé nahrávky od svých spoluhráčů (Táborský, 2009). Podle Matouška (1995), svým postavením rozbourává obranu soupeře a vytváří prostor a příležitosti skórovat svým spoluhráčům. Jedná se o hráčskou funkci, ve které dochází k neustálému kontaktu se soupeřem, a tím ji řadí jako jednu z nejnáročnějších. Jelikož se pivotman pohybuje kolem celého brankoviště, měl by být schopen vystřelit z každé pozice.

➤ Obranné funkce

Jednotliví hráči v každém obranném systému plní dopředu určené úlohy. Zaťková a Hianik (2006) rozdělují obránce do čtyř základních obranných funkcí:

- a) krajní obránce – levý a pravý,
- b) druhý obránce z kraje – levý a pravý (dvojka),
- c) střední obránce – levý a pravý (zadák),
- d) vysunutý obránce.

Krajní obránce

Krajní obránce se podle Táborského (2009) podílí především na bránění útočného křídla. Dále stahuje obrannou formaci do středu, čímž zahušťuje obranu a napomáhá „dvojce“, brání střelbě z naskoku v prostoru křídla a také v zabíhání a přebíhání křídelních útočníků. V neposlední řadě si připravuje výhodnou startovací pozici do protiútoků (Matoušek, 1995).

Druhý obránce z kraje („dvojka“)

V obraně brání vedle krajního obránce na levé i pravé straně. Brání nejnebezpečnější střelecký prostor a spolupracuje se středním obráncem a vysunutým obráncem. Především smysl pro spolupráci se středním obráncem je důležitým prvkem kvalitní obrany. Tito obránci bývají větší postavy a je důležité, aby měli dobrý odhad na přistupování, odstupování a zdvojování proti soupeři (Matoušek, 1995; Zaťková & Hianik, 2006).

Střední obránce („zadák“)

Brání ve středu brankoviště, další jeho postavení je zvoleno dle obranného systému. Jedná se o zkušeného hráče s dobrou orientací v prostoru a schopností číst soupeřovu hru. Spolupracuje s vysunutým obráncem a druhým krajním obráncem. Často brání pivotmana, získává odražené balóny a spolupracuje při blokování soupeře (Matoušek, 1995; Zaťková & Hianik, 2006).

Vysunutý obránce

Nejčastěji se vyskytuje v oblasti sedmimetrového hodu, ve vzdálenosti osm až dvanáct metrů od branky. Jeho úkolem je bránění prostoru a hráčů soupeře. Dále přerušování kombinací a vytlačování soupeře z vhodných pozic. Ze svého postavení může dobře přecházet do protiútoků a rychlého útoku. Funkce klade velké nároky na vytrvalou a rychlou práci nohou, houževnatost a předvídání hry soupeře (Matoušek, 1995; Zaťková & Hianik, 2006).

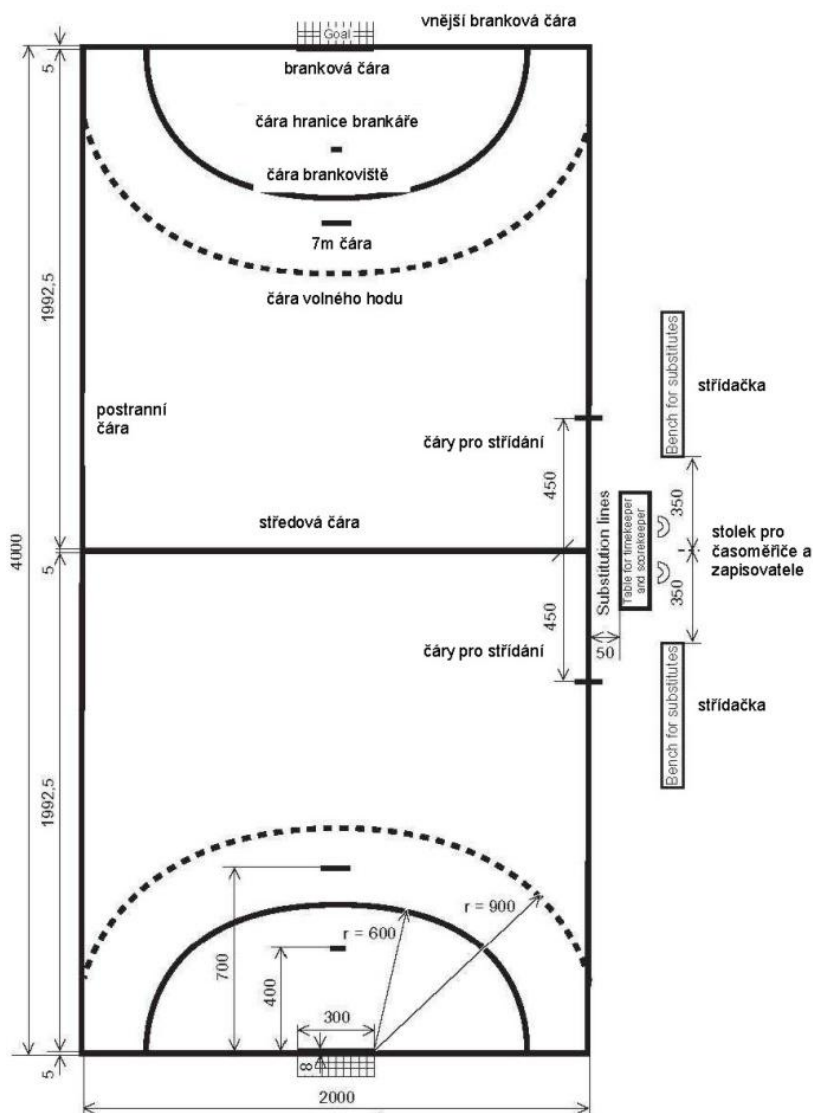
Brankář

Brankář se po většinu času během utkání pohybuje ve svém brankovišti. Jeho úkolem je zamezit soupeři ve vstřelení branky. Brankář jako jediný hráč na hřišti se

může dotknout míče jak rukou, tak i nohou, avšak pouze ve svém brankovišti. Tento hráč se neúčastní pouze obranné činnosti, ale také činnosti útočné (rozehrávání míčů, nahrávky do rychlých útoků apod.) U brankáře je výhodou větší frontální plocha těla a delší končetiny.

2.2.3 Pravidla házené (Konečný, 2010)

Hrací plocha házenkářského hřiště má obdelníkový tvar s rozměry 40 m na délku a 20 m na šířku. Hřiště ohraničují postranní čáry na delší straně a brankové a vnější brankové čáry na straně kratší. Hrací plocha je uprostřed rozdělena středovou čarou na dvě poloviny. Na každé polovině je hrací pole s brankovištěm a brankou.



Obrázek 1. Hrací plocha (Konečný, 2010, 7).

Brankoviště je ohraničeno na hrací ploše čarou brankoviště vzdálenou 6 m od středu branky. Dalšími čarami na ploše je čára sedmimetrového hodů, je dlouhá 1 m a nachází se 7 m vzdáleně přímo před středem branky. Čára volného hodů je vyznačena přerušovanou čarou vzdálenou 3 m od brankoviště jdoucí souběžně s ní. Přímo v brankovišti se nachází čára brankáře, která je vzdálená 4 m od brankové čáry. Poslední zmíněná čára je čára pro střídání, která vymezuje území pro vstupování do hřiště nebo jeho opouštění.

Hrací doba je rozdělena na dva poločasy, kdy oba trvají 30 minut. Mezi poločasy je přestávka, trvající 10 minut, kdy obě družstva mají čas na oddech, taktické pokyny, prohození stran apod. Mladší kategorie mají hrací dobu kratší. Během utkání má trenér možnost tří oddechových časů, kdy každý trvá minutu.

Družstvo se skládá nejvýše ze 14 hráčů, na hracím poli však může být maximálně 7 hráčů každého družstva.

Míč je vyroben z kůže nebo syntetického materiálu, který nesmí být lesklý nebo hladký. Míč musí být kulatý. Hráč držící míč smí udělat pouze 3 kroky, dále musí přihrát nebo začít driblovat.

V rámci chování k soupeři je v házené povoleno:

- otevřenou rukou odebrat soupeři míč,
- blokovat soupeře tělem, při soupeření o pozici na hřišti,
- pro získání míče používat paži nebo rukou,
- udržovat pokrčenými pažemi zepředu kontakt se soupeřem k jeho kontrole a kopírování pohybu.

V rámci chování k soupeři v házené není povoleno:

- vytrhnout nebo vyrazit míč hráči,
- vytlačovat nebo blokovat soupeře za pomoci rukou, paží či nohou,
- svírat, strkat, držet soupeře nebo do něj naskakovat či nabíhat,
- soupeře v rozporu s pravidly ohrožovat nebo omezovat.

Jakékoliv porušení pravidel nebo nesporné chování je rozhodčím trestáno. Tresty se odvíjí od míry přestupku.

Volný hod se nařizuje, pokud došlo k porušení pravidel o chování se k soupeři či jinému přestupku v rámci pravidel. Volný hod se provádí z místa přestupku (s výjimkou brankoviště a 9 m území).

Sedmimetrový hod se nařizuje, pokud obránce zmařil útočnickovi jasnou gólovou příležitost v rozporu s pravidly.

Osobními tresty pro hráče jsou žlutá karta, vyloučení na 2 minuty, červená karta (diskvalifikace). Tyto tresty nastávají pokud:

- faul byl proveden s příliš velkou intenzitou,
- svírání soupeře,
- faul během rychlého útoku,
- stažení soupeře k zemi,
- nesportovní chování,
- úder vedený na krk nebo hlavu,
- tvrdé údery na tělo soupeře.

Diskvalifikace nastává, pokud hráč obdrží třetí 2 minutový trest nebo pokud se dopustí nepřiměřeného faulu ohrožující zdraví soupeře.

2.3 Sportovní výkon

Podle Lehnerta, Novosada a Neulse (2001) závisí typ sportovního výkonu, na sportovním odvětví a zvolené disciplíně. „Je individuálním řešením specifického pohybového úkolu“. (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001, 12). Liška (2005) doplňuje, že je vždy dán průběhem a výsledkem dané sportovní činnosti v konkrétním utkání a je ovlivněn těmito příčinami:

- vnitřním stavem organismu sportovce, jenž se dá označit jako předpoklad výkonu,
- vnějším stavem prostředí neboli podmínkami výkonu.

Táborský (2004) a Lehnert, Novosad a Neuls (2001) člení sportovní výkon na dvě základní kategorie:

- týmový herní výkon,
- individuální herní výkon.

2.3.1 Týmový herní výkon

„Jedná se o výkon sociální skupiny založený na individuálních herních výkonech, které však podléhají vzájemnému působení“ (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001, 12). Každého hráče ovlivňuje jednání dle získané role v týmu, které jim byly přiděleny.

Hlavním, avšak nikoliv jediným, kritériem při hodnocení týmového herního výkonu je výsledek utkání. Lze jej hodnotit či charakterizovat počtem a úspěšností útočných a obranných akcí nebo také počtem získaných a ztracených míčů atd. (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

2.3.2 Individuální herní výkon

„Má vždy formu herních činností jednotlivce, které jsou projevem herních dovedností, tj. učením získaných dispozic k účelnému jednání při hře“ (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001,12). Tento herní výkon je však limitován motorickými a psychickými předpoklady a jejich schopností je uplatnit ve hře. Tyto herní dovednosti jsou podmíněny biomechanicky, bioenergeticky, somaticky, psychicky a také deformačními vlivy a požadavky trenéra (Lehner, Novosad & Neuls, 2001).

Dovalil (2002) a Lehnert, Novosad a Neuls (2001) se dále zmiňují o těchto složkách, které tvoří herní výkon:

- Herní dovednosti – senzomotorické (tréninkem získané dispozice ke správnému, rychlému a účelnému provedení herních činností), intelektuální (rozhodování, výběrové vnímání) a sociálně interakční (komunikace, spolupráce).
- Koordinační schopnosti – jejich úroveň rozhoduje o úrovni herních činností a využití kondičního potenciálu.
- Kondiční schopnosti – určeny morfologickými, fyziologickými a biochemickými faktory. Jsou to rychlostní, silové a vytrvalostní schopnosti.
- Somatická charakteristika – ze základních jsou to tělesná hmotnost a výška, dále složení těla, tělesný typ a délkové rozměry a poměry.
- Psychická charakteristika – v každém herním projevu a činnosti se odráží morální a volní vlastnosti, postoje a povahové rysy apod.

2.4 Charakteristika hráčů a hráček v házené

2.4.1 Fyziologické aspekty v házené

Házená je sport intermitentní povahy, kdy dochází k neustálým změnám rychlosti, směru pohybu a pohybu jako takového. Na mezinárodní úrovni vyžaduje vysokou

úroveň atletické zdatnosti. Za celý zápas (60min) uběhne hráč 2-6 km. Nejvíce naběhají křídelní útočníci a pivoti. Zatížení (běh) a aktivní zotavení je v poměru 15s : 20s (Grasgruber & Cacek, 2008).

Jedná se o aerobní sport s výrazným příspěvkem anaerobního krytí, kdy metabolické nároky činí 8-12 METs. Srdeční frekvence se v průběhu zápasu pohybuje od 140 do 200 tep/min. Hladina laktátu stoupá až k 10 mmol/L. Hodnoty $VO_2\max$ se pohybují okolo $58 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ (Grasgruber & Cacek, 2008).

2.4.2 Antropometrická charakteristika

Podle Grasgruber a Cacek (2008) jsou hráči házené vyrovnaného mezomorfního somatotypu kolem (2,5-5-3), výška 180-200 cm a váha v rozmezí 80-105 kg. Hráčky házené jsou nadprůměrně mezomorfní i endomorfní. Nejvyšší postavu mívají spojky, kdy ji uplatňují především v obraně a útoku. Disponují dlouhými končetinami s velkými svalovými objemy. Křídelní útočníci nepřicházejí často do tělesného kontaktu s protihráči a jsou naopak menší, lehčí, více hbití. Mají nejmenší podíl tělesného tuku, dlouhé končetiny s menšími svalovými objemy. Pivoti jsou hráči s největším % tuku a vysokým svalovým objemem. Tyto atributy využívají při kontaktu se soupeřem. Pro brankáře je výhodná větší frontální plocha těla a delší končetiny.

2.5 Sportovní trénink

„Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně“ (Perič & Dovalil, 2010, 12). Podle Lehnert et al. (2010) je tedy sportovní trénink proces, kde obsah, metody a organizace jsou zaměřeny na dosažení stanoveného sportovního výkonu.

Hlavní úkoly sportovního tréninku podle Perič a Dovalil (2010) jsou:

- Osvojení sportovních dovedností v tréninku a následné použití v soutěžních podmínkách.
- Stimulace pohybových schopností s odpovídajícím zatížením, kdy je cílem vytvořit potřebné kondiční základy sportovního tréninku.
- Ovlivňování psychiky, osobnosti a chování sportovce.

Sportovní trénink dělíme z didaktických a organizačních důvodů do následujících složek: psychologická, taktická, technická a kondiční příprava (Jansa & Dovalil, 2009).

2.5.1 Kondiční příprava

Kondiční příprava neboli tělesná příprava je podle Dovalila et al. (1992) složka sportovního tréninku, která je zaměřená na rozvoj pohybových schopností: rychlosti, vytrvalosti, síly, pohyblivosti a také obratnosti. Kondiční příprava má tedy za cíl rozvíjet schopnosti pro potřebu určitého sportovního výkonu (Perič & Dovalil, 2010).

Určitá míra kondice se v mnoha sportech liší, avšak výhody sportovců s dobrou kondicí jsou velmi podobné. Mezi hlavní výhody ve sportovních hrách podle Lehnerta et al. (2014) patří:

- Provedení sportovních dovedností bez snížení efektivity v důsledku únavy a vyčerpání.

- Snížení rizika poškození, funkčních poruch a zranění v tréninkovém zatěžování.

Perič et al. (2012) uvádí, že hlavním úkolem kondiční přípravy je vytvořit pohybový fond, ze kterého budou později vycházet speciální dovednosti a její podstata spočívá v správném určení poměru mezi zatížením, únavou a odpočinkem. Lehnert et al. (2014) dodává, že kondiční trénink nejenže optimalizuje úroveň kondičních motorických schopností, ale také preventivně působí proti vzniku funkčních poruch či poškozování organismu vlivem tréninkového nebo soutěžního zatěžování.

Kondiční příprava se dělí podle úkolů, které má plnit (Perič & Dovalil, 2010):

- Vytvořit a zdokonalovat všestrannou pohybovou složku.

- Rozvíjet specifických pohybových schopností s požadavkem na konkrétní sportovní specializaci.

Všestranná kondiční příprava vytváří podmínky pro rychlejší a kvalitnější rozvoj sportovní výkonnosti, kompenzuje nerovnoměrné zatěžování svalů a také snižuje nebezpečí zranění. Obsahem je rozvoj všech pohybových a kondičních schopností, avšak je nutné volit cvičení, která podporují zvolenou specializaci a nejdou proti jejich požadavkům (Dovalil et al., 1992). Obvykle jsou vybírána cvičení z atletiky, gymnastiky, pohybových her a úpolů. S přibývajícím roky přidáváme do obsahu kondiční přípravy i cvičení, která respektují požadavky na výkon ve zvolené sportovní specializaci (Lehnert et al., 2014).

Speciální kondiční příprava podle Dovalila et al. (1992) rozvíjí schopnosti, které se v dané specializaci uplatňují (např. rychlost u běžce na 100m, odrazová síla u skokanů do dálky, apod.) Výběr cvičení vychází z pohybů, které jsou obsaženy ve sportovním výkonu, z poloh, ve kterých se pohyby uskutečňují, energetickém sycení,

rozsahu pohybu apod. (Lehnert et al., 2014). Zvládnutí této přípravy je často velmi obtížné, a její zvládnutí je podmínkou pro nejvyšší výkony v daném sportovním odvětví (Dovalil et al., 1992).

„Poměr mezi všeobecnou a speciální kondiční přípravou je proměnlivý, mění se s ohledem na věk a výkonnost“ (Dovalil et al., 1992, 59). Všeobecná kondiční příprava má velmi důležitý význam v tréninku dětí. V pozdějších letech se postupně přechází na speciální kondiční přípravu, ale ani tehdy by neměla být všeobecná příprava opomenuta (Dovalil et al., 1992).

2.5.2 Kondiční faktory

V každé pohybové činnosti, která tvoří obsah sportovních výkonů lze najít projevy rychlosti, síly, vytrvalosti, koordinace, pohyblivosti a obratnosti (Dovalil et al., 2002). Podle Periče et al. (2012) dobrá kondice znamená dobrý rozvoj těchto schopností v navzájem provázaném komplexu. Kondiční schopnosti jsou podmiňovány metabolickými procesy, získáváním a využíváním energie pro vykonání pohybu. Koordinační schopnosti jsou dány procesy řízení a regulace pohybu (Dovalil et al., 2002).

Rozvoj neboli trénink těchto kondičních schopností by měl být prováděn v různých prostředích (les, hřiště, bazén, tělocvična) a hlavní je také dbát na to aby prostředí určené ke cvičení bylo pro jedince zdravé a bezpečné. Trénink by měl být pestrý, rozmanitý a v dobré atmosféře. Pro nejefektivnější rozvoj kondičních schopností je důležité vycházet ze senzitivních období (Perič, 2004).

2.5.2.1 Rychlost

Podle Dovalila et al. (2002) v mnoha sportech hraje rychlost klíčovou roli, kdy se vykonává vysoká až maximální rychlost pohybu. Podle Periče a Dovalila (2010, 93) jsou rychlostní schopnosti definovány jako „schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou. Chápeme je jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20s), a to bez odporu nebo jen s malým odporem (přibližně 20-250% maxima)“.

Perič a Dovalil (2010) tvrdí, že rychlostní schopnost závisí na několika oblastech, které se dají v tréninku ovlivňovat:

➤ *Nervosvalová koordinace* – jedná se o schopnost střídát co nejrychleji kontrakci (stah) a relaxaci (uvolnění) svalového vlákna.

➤ *Typ svalového vlákna* – rozeznáváme červená (která můžou déle pracovat, ale pomalu) a bílá (rychleji se unaví, ale pracují velmi rychle) svalová vlákna. Právě tento podíl rychlých a pomalých vláken hraje velkou roli pro dosažení vysoké úrovně rychlosti.

➤ *Velikost svalové síly* – důležitá v mohutnosti svalové kontrakce a tedy i rychlosti.

Rychlostní schopnosti se dají v tréninku trénovat velmi omezeně, jelikož je z velké části dána geneticky (přibližně 80%).

Autoři Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006), Perič a Dovalil (2010) a také Tůma a Tkadlec (2002) člení rychlostní schopnosti do tří základních forem:

➤ *Rychlost reakce* – tzv. reakční čas. Je dána dobou reakce na určitý podnět.

➤ *Rychlost jednotlivého pohybu (rychlost acyklická)* – co nejvyšší rychlost jednotlivých pohybů.

➤ *Rychlost lokomoce (rychlost cyklická)* – stálé opakování stejných pohybů (běh, bruslení, jízda na kole).

2.5.2.2 Síla

„Silové schopnosti jsou definovány jako schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí“ (Perič & Dovalil, 2010, 79). Odporem může být hmotnost břemene, gravitace, odpor vnějšího prostředí, setrvačnost jiných těles apod. (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006). Jak bylo zmíněno o rychlosti, tak i sílu řadí, Perič a Dovalil (2010) mezi velmi důležité faktory ve sportovním odvětví. Velký význam má především ve sportech, kde se překonává velký odpor sportovního náčiní (vzpírání, hody a vrhy). Podle Periče (2004) a Periče & Dovalila (2010) rozlišujeme svalovou kontrakci z hlediska změn délky svalu a podle napětí svalu na kontrakci:

➤ *Izotonicou, dynamickou* – mění se délka svalu, napětí se zůstává přibližně stejné. Dynamickou (izotonicou) kontrakci ještě dělíme podle typu pohybu svalu na:

- *Koncentrickou* – sval se zkracuje a napětí se nemění.

- *Excentrickou* – sval se protahuje a napětí se nemění.

➤ *Izometrickou, statickou* – napětí se zvyšuje, délka se nemění. Nedochozí k pohybu těla, snaha o udržení odporu v jedné pozici.

Statická síla – je dána izometrickou kontrakcí, jedná se o udržení břemene v určitých polohách, neprojevuje se tedy pohybem. Podle Periče a Dovalila (2010)

dynamickou sílu v souvislosti s velikostí odporu a rychlostí pohybu můžeme rozdělit na několik silových schopností:

- *Výbušná (explozivní) síla* – maximální zrychlení s nízkým odporem. Využitá při hodech, odrazech, kopech apod.
- *Absolutní (maximální) síla* – schopnost spojená s překonáním vysokého až hraničního odporu malou rychlostí.
- *Rychlá síla* – schopnost spojená s překonáváním nemaximálního či nízkého odporu v nemaximálním zrychlení.
- *Vytrvalostní síla* – schopnost překonávat nízký odpor s nevelkou stálou rychlostí. Opakováním pohybu nebo dlouhodobě odpor udržovat.

<i>Druh silové schopnosti</i>	<i>Velikost odporu</i>	<i>Rychlost pohybu</i>	<i>Opakování (trvání) pohybu</i>
Absolutní	maximální	malá	krátce
Rychlá (výbušná)	nemaximální	maximální	krátce
Vytrvalostní	nemaximální	nemaximální	dlouho

Obrázek 2. Velikost odporu, rychlost pohybu a trvání pohybu při kontrakci silových schopností (Dovalil et al., 2002, 27).

2.5.2.3 Vytrvalost

Vytrvalost je pro mnoho sportovců velice důležitý faktor. Ve sportech jako maraton, cyklistika, běh na lyžích je naprosto zásadní (Perič et al., 2012). Podle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006) je vytrvalost pohybová schopnost jedince k dlouhotrvající tělesné činnosti. Perič a Dovalil (2010) definují jako “soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou“. Ve vytrvalostních schopnostech má důležitý význam energetické zabezpečení odpovídající pohybové aktivitě (Dovalil et al., 2002).

Mnoho autorů rozlišuje čtyři druhy vytrvalosti, které se liší délkou trvání a energetickým zabezpečením.

Dělení podle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006), Dovalila et al. (2002) a Tůmy a Tkadlece (2002):

- *Dlouhodobá vytrvalost* – schopnost provádět pohybovou činnost déle jak 10 min, při které velkou část celkového energetického výdeje pokrývají aerobní procesy.
- *Střednědobá vytrvalost* – schopnost provádět pohybovou činnost v rozmezí 3-10 min. Energetický výdej zajišťují aerobní i anaerobní procesy.
- *Krátkodobá vytrvalost* – schopnost provádět pohybovou činnost 2-3 min, výdej energie je zajišťován anaerobní glykolýzou.
- *Rychlostní vytrvalost* – schopnost provádět pohybovou činnost do 20-30 s, energeticky zajištěna pomocí ATP-CP systémem.

Perič a Dovalil (2010) ve své knize dělí vytrvalost ještě navíc ze dvou hledisek:

- Podle účasti svalových skupin
 - *celková* – pracují obvykle víc jak 2/3 svalstva (např.: běh, plavání, bruslení),
 - *lokální* – pracuje méně než 1/3 svalů.
- Podle typu svalové kontrakce
 - *dynamická* – v pohybu,
 - *statická* – bez pohybu (udržení určité pozice těla).

2.5.2.4 Koordinace

V mnoha sportech se kladou velké nároky na sladění pohybů, rovnováhu, na rytmus, orientaci v prostoru, přesnost pohybu apod. (Dovalil et al., 2002). Koordinační, dříve obratnostní schopnosti zaujímají zvláštní místo mezi ostatními pohybovými schopnostmi, kdy mezi nimi vytváří a plní roli jakéhosi „mostu“ (Perič, 2004). Perič et al. (2012) popisuje koordinační schopnosti jako schopnost orientovat vlastní pohyby podle potřeb, přizpůsobit rychle nové pohyby či úspěšně jednat v odlišných podmínkách. Nároky se tedy kladou na rychlost a přesnost pohybu, vytváření nových pohybů a přizpůsobení se vnějším podmínkám.

Podle Periče (2004) má energetické zásobování při porovnání s ostatními pohybovými schopnostmi až druhotnou funkci. Větší nároky se zde kladou na činnost centrální nervové soustavy, která řídí velké množství oblastí důležitých pro konkrétní pohyb. Mezi ně patří:

- *činnost analyzátorů* – sluchový, zrakový ale i proprioreceptory,
- *činnost jednotlivých funkčních systémů* – dýchacího, sluchového apod.,

➤ *nervosvalovou koordinaci* – CNS zpracovává a zajišťuje kvalitu a způsob provedení pohybu,

➤ *psychické procesy* – motivace, vůle, koncentrace.

Perič a Dovalil (2010) dělí koordinaci na všeobecnou a speciální:

➤ Všeobecná koordinace zahrnuje schopnost účelného provádění motorických dovedností, bez ohledu na zvolenou sportovní specializaci. Tato všeobecná koordinace je velmi důležitá a každý sportovec by měl získat přiměřenou úroveň obecné koordinace. Předpokládá se, že sportovec s velmi dobrou úrovní všeobecnou koordinací si rychleji osvojí speciální koordinační požadavky zvolené sportovní specializace, než sportovec s horší úrovní (Perič& Dovalil, 2010).

➤ Speciální koordinace představuje schopnost provádět pohyby ve vybraném sportu lehce, precizně, rychle a bez chyb. Tato koordinace je úzce spojená s dovednostmi a schopnostmi, které sportovec využívá během svého sportu (Perič& Dovalil, 2010).

Koordinace je velmi složitá pohybová činnost, která je tvořená jakoby několika samostatnými schopnostmi. Tyto dílčí schopnosti se nikdy neprojevují samostatně a každá z nich je také předpokladem pro osvojení řady pohybových činností (Perič, 2004; Perič& Dovalil, 2010).

Perič (2004) a Perič a Dovalil (2010) za nejdůležitější součásti koordinace považují:

➤ *Schopnost spojování pohybů* – uspořádání svých již zvládnutých pohybových dovedností, které se propojují a tvoří složitější činnosti.

➤ *Orientační schopnosti* – jedná se především o funkce, které umožňují sledování vlastního pohybu v prostředí, ale i pohyb ostatních sportovců.

➤ *Schopnost rozlišení polohy a pohybu jednotlivých částí těla* – spočívá v dokonalém vnímání pohybu z hlediska času, rychlosti, prostor díky proprioreceptorům a kinestetickým analyzátorům.

➤ *Schopnost přizpůsobování*- přizpůsobování svých pohybů vůči vnějším podmínkám.

➤ *Schopnost rovnováhy* - významná při udržování těla v určitých polohách. Rozlišujeme rovnováhu statickou (na místě) a dynamickou (v pohybu).

➤ *Učenlivost* - jedná se o schopnost, která se vyznačuje rychlostí a kvalitou učení se novým pohybovým dovednostem.

➤ *Schopnost reakce* – vztahuje se k včasnému zahájení činnosti. Může se jednat o nejrychlejší reakci (sprinty-start) nebo účelovou reakci, kdy je potřeba vybrat správnou variantu řešení situace.

➤ *Schopnost rytmická* – každý pohybu má svůj rytmus, který je nutno si osvojit. Může se jednat přímo o sporty, které vyžadují nebo jsou přímo postaveny na určitém rytmu (aerobik, krasobruslení) nebo sporty cyklické jako je jízda na kole, běh, běh na lyžích apod.

2.5.2.5 Pohyblivost

Podle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006, 109) je pohyblivost „schopnost vykonávat pohyby ve velkém rozsahu kloubní soustavy“. Je považována za samostatnou pohybovou schopnost. Rozlišujeme:

➤ *Aktivní pohyblivost*- pohyb je prováděn pomocí vlastních sil, stahů příslušných svalových skupin.

➤ *Pasivní pohyblivost* - krajní polohy je dosaženo pomocí vnějších sil (gravitace, partner).

Úroveň pohyblivosti je ovlivněna mnoha činiteli. K nimž patří věk, síla svalů, tvar kloubu, pohlaví, vnější teplota, rozcvičení, aktivita reflexních systémů, denní doba i anatomické zvláštnosti (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

V mnoha sportech je pohyblivost limitujícím faktorem (gymnastika, krasobruslení), avšak význam pohyblivosti spočívá i v prevenci zranění, jelikož zkrácené svaly mají větší tendenci k poškození. Nesmíme ani opomenout, že díky kompenzačním cvičením se předchází jednostrannému zatěžování a špatnému držení těla (Perič, 2004).

2.6 Tréninkové zatížení a zatěžování

„Tréninkovým zatížením je myšlen soubor plánovitě použitých podnětů realizovaných formou tréninkových cvičení, vyvolávající aktuální změnu funkční aktivity organismu sportovce v souladu se stanovenými cíli sportovního tréninku.“ (Lehnert et al., 2010, 9). Lehnert et al. (2010) se zmiňuje, že tyto změny nastávají v několika oblastech. Hovoří o oblasti funkční, biochemické, morfologické i psychologické. Rozhodujícím činitelem pro rozvoj sportovní výkonnosti je velikost zatížení. Velikost zatížení rozlišuje na velikost vnějšího a vnitřního zatížení.

- Vnější zatížení – je metodickým popisem jednotlivých forem a obsahu tréninku, vztahující se k vnějším parametrům pohybové činnosti.
- Vnitřní zatížení – charakterizuje vnitřní změny v organismu sportovce působením cvičení.

Ve sportovním tréninku je považována za rozhodující znalost vnitřního zatížení, která se vyjadřuje pomocí biochemických nebo fyziologických ukazatelů (např. množství laktátu, srdeční frekvence).

2.6.1 Objem a intenzita cvičení

Podle Perič a Dovalil (2010) je objem zatížení ukazatelem zatížení, které vypovídá o množství tréninkové činnosti. V zásadě je dán dobou cvičení nebo množstvím opakování.

Objem zatížení je dle Perič a Dovalil (2010) možné vyjádřit pomocí obecných a specifických ukazatelů:

- Obecné – jsou pro všechna sportovní odvětví společná (délka tréninkové jednotky, počet tréninkových jednotek, počet tréninkových fází a hodin).
- Specifické – odráží příslušnou sportovní specializaci (množství kilometrů ujetých na kole, počet odrazů ve skoku vysokém apod.).

Intenzita zatížení naopak charakterizuje velikost vykonaného úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol. Vynaložené úsilí může být různého stupně – od nízké úrovně až po úsilí hraniční. Ve sportovním tréninku se používá podle potřeb cvičení různější intenzity, obvykle se jedná o cvičení o maximální, střední či nízké intenzitě (Perič & Dovalil, 2010).

2.6.2 Parametry velikosti zatížení

Podle Perič a Dovalil (2010) a Lehnert et al. (2010) má každé cvičení svou určitou vnější podobu – obsah, vykonává se po jistou dobu objem zatížení a s konkrétním stupněm úsilí (intenzitou zatížení). Všem těmto stránkám musí být při tréninku věnována pozornost. Znamená to tedy sledovat:

- Dobu trvání cvičení (úseku, opakování),
- počet opakování cvičení,
- intenzitu cvičení,
- interval odpočinku,

- způsob odpočinku (aktivní, pasivní),
- specifická (druh) zatížení (podobnost či odlišnost cvičení s finální sportovní činností).

2.6.3 Zotavení ve sportovním tréninku

Po každém zatížení v tréninku musí následovat zotavení, aby došlo k obnově homeostázy, je to jedna z hlavních podmínek efektu zvyšování trénovanosti a výkonnosti. Ve fázi zotavení tedy dochází k návratu fyziologických funkcí do klidové úrovně (srdeční frekvence, krevní tlak apod.), doplnění vyčerpaných energetických zásob, odbourání negativních zplodin metabolismu (laktát, močovina apod.) a v neposlední řadě odstranění psychické únavy. Nejedná se pouze jen o návrat organismu do klidového stavu, jelikož vliv zatížení pokračuje i po jeho ukončení a mnohé adaptační změny se objevují při zotavení (Perič & Dovalil, 2010).

Lehnert et al. (2001) udávají, že pro řízení tréninku je důležitá znalost průběhu a trvání zotavení. Zotavovací proces a jeho průběh je typický značnou nerovnoměrností. V první fázi dochází k velmi intenzivnímu zotavování (rychlá fáze) avšak k dokončení zotavení je potřeba několikanásobně delší doba (pomalá fáze).

Zotavení může probíhat pasivně (tělesný klid) nebo aktivně (využití pohybové aktivity). Cvičení nízké intenzity (přibližně 50% maximální srdeční frekvence) na závěr tréninkové jednotky sehrává významnou roli. Dochází díky ní k uvolnění svalstva, pozvolnému poklesu činnosti kardiovaskulárního a nervového systému. Tímto udržené prokrvení svalstva umožňuje odplavení metabolických zplodin do krevního oběhu a následné metabolizaci. K takovému „přeladění“ organismu vede rovněž zařazení kompenzačních cvičení (Lehnert et al., 2010).

2.6.4 Adaptace na tréninkové zatížení a zatěžování

Adaptací rozumíme funkční a morfologické změny organismu sportovce, reagující na opakující se zátěžové (stresové) podněty. Stresové podněty narušují rovnováhu vnitřního prostředí (homeostázu) a při dlouhodobém a opakovaném působení přestává být pro organismus účelné na tyto podněty reagovat. Organismus se naopak těmto stresovým podnětům přizpůsobuje, neboli adaptuje. Vyvolané přizpůsobení se projevuje zvětšením výkonnostních rezerv a také tím, že jsou tyto rezervy efektivně

využívány. Zmíněné přizpůsobení tak zvyšuje funkční úroveň trénujícího sportovce (Perič & Dovalil, 2010; Lehnert et al., 2010).

Podle Perič a Dovalil (2010) proces motoricko-funkční adaptace charakterizuje několik zákonitostí:

- Opakují-li se stejné zátěžové situace a jsou-li organismem zvládnuty, reakce organismu se při působení těchto podnětů zmenšují.
- Zmenšená reakce je důsledkem řady změn, ke kterým dochází vlivem opakovaného působení podnětu a reakcí na něj.
- K dosažení adaptačních změn, se musí podněty opakovat dostatečně často a delší dobu.
- Podněty musí být přiměřené, avšak nesmějí překročit funkční hranici trénovaných systémů.
- Pokud nedochází k pravidelnému opakování podnětů, dosažené změny mizí a nastává návrat k původnímu stavu.

2.7 Energetický zdroje pro svalovou činnost

Lidský organismus má dostatečně velký energetický potenciál, který je uschován ve formě zásobních látek převážně tuků (lipidů). Průměrný muž o hmotnosti 70 kg má v tukových buňkách uschované obrovské množství energie. Hovoříme zde až o 112000 kcal. Další formou energie představuje glykogen, kterého má dospělý jedinec mezi 300 až 500 g, což poskytuje energii o hodnotě asi 2500 kcal. Glykogen je uložen v játrech i ve svalech, jedná se tedy o glykogen jaterní a svalový. Glykogen jaterní má primární úkol udržovat homeostatickou hladinu glukózy v krvi. Glykogen svalový je využíván jako zásoba energie pro svalovou činnost. Další energii v sacharidech má organismus ještě uloženou v krevní glukóze (100kcal). Bílkoviny jsou poslední skupinou látek, ze kterých lze čerpat energii pro svalovou činnost. Pomocí bílkovin je uloženo přibližně 25000 kcal, ale energie z proteinů pochází ve velmi omezené míře a ve výjimečných případech (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal et al., 2014).

2.7.1 Energetický metabolismus

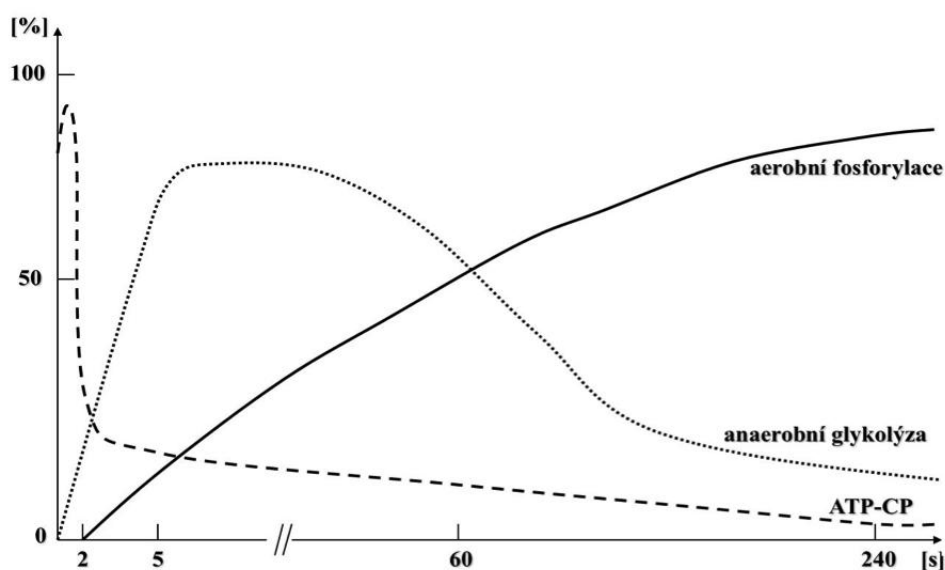
Lidský organismus má k dispozici tři energetické cesty, které jsou schopny zabezpečit poptávku svalů po množství energie ve formě ATP. Intenzita a trénovanost

udávají podíl těchto metabolických procesů na tvorbě ATP. Podle Lehnerta, Botka, Sigmunda a Smékala et al., (2014) organismus disponuje třemi způsoby tvorby ATP:

- Makroergní fosfáty (ATP+CP): alaktátová produkce ATP
- Anaerobní glykolýza: laktátová produkce ATP
- Oxidativní fosforylace: alaktátová produkce ATP

Během prvních dvou sekund maximální práce jsou hlavním zdrojem energie pro svalovou činnost makroergní fosfáty, tedy tzv. ATP-CP komplex. ATP je jediný přímý zdroj energie pro svalovou činnost, CP slouží jako pohotovostní zásoba energie (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal et al., 2014).

Pokud pokračujeme v práci maximální intenzity, příspěvek ATP-CP komplexu se rychle snižuje a zhruba v páté sekundě začíná kulminovat anaerobní štěpení sacharidů (glykogen a glukóza). Štěpení sacharidových zdrojů si svůj obrat udrží na přibližně stejné úrovni několik dalších sekund, potom však začíná podíl anaerobní glykolýzy klesat. Při vysoce intenzivní práci dochází nejpozději do 60-75 sekund k vyrovnání příspěvku energie z anaerobního a aerobního systému. Po minutě intenzivní práce energie pochází dominantně z aerobní fosforylace. V následném čase (po 4 minutách) během zatížení se podílí ATP-CP komplex a glykolýza na produkci energie již jen 20%. Zmíněné podíly jednotlivých systémů na produkci energie byly vztaženy na podmínky maximální práce (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal et al., 2014).



Obrázek 3. Zapojování energetických systémů při jednorázové vysoce intenzivní práci (Lehnert, Botek, Sigmund & Smékal et al., 2014).

2.8 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence (SF) patří mezi základní ukazatele srdeční činnosti. Je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a stále zůstává nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení. Na povrchu těla se projevuje jako tepová frekvence (TF), jejíž hodnotu lze zjistit palpačně na zápěstí nebo krkavici, pomocí EKG či jinými laboratorními testy (Bartůňková et al., 2013).

U zdravého člověka je dána aktivitou sinusového uzlíku. V klidu se její hodnoty pohybují v rozmezí 60-80 tep/min. a v zátěži mohou přibližně vystoupat až k 190 tep/ min. v závislosti na různých faktorech (Bartůňková et al., 2013; Silbernagl & Despopoulos, 2004).

Klidovou srdeční frekvenci (SF_{klid}) ovlivňuje věk, pohlaví, trénovanost, zdravotní stav jedince, tělesná teplota, únava atd. U trénovaného sportovce mohou být naměřeny nižší údaje, než je tomu u netrénovaného jedince. Tato frekvence nám udává počet tepů za minutu, při úplném klidu a je dobrým ukazatelem stavu trénovanosti organismu. Nejlépe měřit ihned po probuzení nebo po naprosto uklidněném několikaminutovém lehu (Bartůňková et al., 2013; Jansen, 2001).

Maximální srdeční frekvence (SF_{max}) udává nejvyšší počet srdečních kontrakcí za minutu. Je ovlivněna především věkem a mnozí autoři se přou, jakou mírou je ovlivněna pohlavím jedince (Bartůňková et al., 2013; Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005; Robergs & Landwehr, 2002). Jedinec této srdeční frekvence dosahuje při výkonech o maximální fyzické zátěži. SF_{max} můžeme zjistit pomocí sporttestru během maximální zátěže nebo lze využít obecný vzorec: $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (tento vzorec slouží pro hrubý odhad). Tanaka, Monahan a Seals (2001) uvádí, že pro přesnější vypočet maximální SF byl vytvořen vzorec: $207 - (0,7 \times \text{věk})$, který platí pro aktivního člověka.

Podle Bartůňkové et al. (2013) srdeční frekvence prochází třemi fázemi změn v souvislosti s fyzickým zatížením:

- Fáze úvodní – zvýšení SF pod vlivem podmíněných reflexů a emocí a souvisí se startovními stavy.
- Fáze průvodní – SF na počátku rychle stoupá, ale později se zpomaluje, až ustálí na hodnotách odpovídajících podávanému výkonu (steady-state).
- Fáze následná – představuje návrat k výchozím hodnotám SF. Křivka návratu je z počátku strmá, později pozvolnější.

2.9 Laktát

Laktát je konjugovaná báze kyseliny mléčné, která vzniká při spalování cukrů za nepřítomnosti kyslíku – anaerobní glykolýza (štěpení glykogenu bez využití kyslíku). Laktátová hladina v krvi je výsledkem mezi jeho tvorbou a jeho odbouráváním v játrech. Tvorba laktátu se zvyšuje, dojde-li k přetížení aerobního získávání energie a nástupu metabolismu anaerobního. Při velmi vysoké aktivitě nastává nerovnováha mezi tvorbou a odbouráváním laktátu a tak dochází ke zvýšenému obsahu laktátu v krvi. Bod, ve kterém začne hladina laktátu prudce stoupat, nazýváme laktátovým prahem. Z výchozí hodnoty kolem 1-2 mmol/l se může koncentrace laktátu vyšplhat až na 16 mmol/l i více. Tyto zvýšené hodnoty jsou doprovázeny tzv. metabolickou acidózou (pokles pH krve), která vede k poruchám nervosvalové koordinace, k dráždění dýchacího centra s následnou hyperventilací a k poklesu až zástavě výkonu. Po ukončení výkonu se hladina laktátu stabilizuje v rozmezí 30 min do 2 h (individuálně). V praxi se pro rychlejší zotavení používá aktivní zotavení, např. vyklusání a podobné aktivity při nízké intenzitě (Astrand et al., 2003; Bartůňková et al., 2013; Maglischo, 2003).

Měření laktátu se provádí pomocí specializovaného přístroje, tzv. laktátoměru, kdy se odebírá kapilární krev z konce prstu nebo ušního lalůčku. Hladina laktátu je spolehlivým ukazatelem a způsobem zjištění intenzity zatížení, druhu energetického metabolismu a míry regenerace (Neumann et al., 2005).

2.10 Borgova škála (RPE)

Borgova škála je stupnice, která nám slouží pro odhad subjektivního vnímání tělesného zatížení. Jedná se tedy o hodnotovou stupnici, podle které můžeme ohodnotit vlastní subjektivní pocit tělesného zatížení v jakékoliv pohybové aktivitě. Díky receptorům je člověk schopen přijímat podněty z vnějšího i vnitřního prostředí a kvalitně je porovnat a rozlišit. Jedinec tedy každému podnětu přiřadí odpovídající hodnotu na číselné škále (Čechovská & Dobrý, 2008).

Čechovská a Dobrý (2008) dále ve svém díle uvádí, že někteří vědci se domnívají, že základem pro pochopení odpovědi na pohybovou aktivitu a předpis pohybové aktivity či tréninkového programu je vhodné výhradně měření fyziologických parametrů pohybových aktivit. S tímto se však Čechovská a Dobrý (2008) zásadně neshodují,

jelikož pohybová aktivita není čistě mechanistickou fyziologickou reakcí a pro plné pochopení nebo přesné zhodnocení podstaty pohybové aktivity při výzkumu je nutné zahrnout do hodnocení co nejvíce moderujících proměnných.

„Řídit se při výkonu pohybových aktivit (při cvičení, trénování) jen podle srdeční frekvence je nebezpečné. Vnitřní pociťované bolesti a napětí jsou velmi významnými indikátory skutečného stupně vynakládané námahy“ (Čechovská & Dobrý, 2008, 40).

Čechovská a Dobrý (2008) uvádí, že Borgovým prvotním záměrem bylo vytvořit kategoriální škálu se stupni od 6 do 20, ve které by jednotlivé stupně odpovídaly jedné desetině srdeční frekvence při pohybové aktivitě. Skóre 6 by mělo odpovídat SF kolem 60 tepů za minutu ve věkových kategoriích zdatných dospívajících až dospělých. U této škály velmi často dochází k tomu, že sportovec při používání RPE velmi často podhodnocuje úroveň námahy.

Využití Borgovy škály je obrovské. Mezi jednu z velkých výhod je využití ve sportu, kdy trenéři nemají přístup k laboratorním přístrojům, které by jim umožnilo monitorovat tréninkové zatížení jejich svěřenců. Umožní jim monitorovat intenzitu bez složitějších nástrojů, bez přerušování tréninkového výkonu a kontroly tepové frekvence (Čechovská & Dobrý, 2008).

2.11 Kvalitativní výzkum

„Kvalitativní výzkum je proces hledání porozumění založený na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému. Výzkumník vytváří komplexní holistický obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách“ (Creswell, 1998, 12).

V obvyklém případě kvalitativní výzkumník na začátku volí výzkumné téma a základní výzkumné otázky. Tyto otázky může modifikovat, ale i doplňovat v průběhu výzkumu. Lze jej někdy z těchto důvodů považovat za emergentní nebo pružný typ výzkumu. Činnost výzkumníka je občas přirovnávána k práci detektiva, jelikož výzkumník vyhledává a analyzuje informace, které pomáhají k osvětlení výzkumných otázek a vyvádí závěry. Analýza dat a jejich sběr se odehrává současně. Výzkumník po analýze dat a výsledků rozhodne, která data potřebuje a opět začne se sběrem dat a jejich analýzou. V rámci těchto cyklů si výzkumník ověřuje a přezkoumává své

domněnky, ověřuje popisnou, interpretační či teoretickou validitu výsledků (Hendl, 2008).

Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu dle Hendla (2008):

Výhody:

- Získává podrobný popis při zkoumání jedince, skupiny události,
- umožňuje studovat procesy a navrhnout teorie,
- reaguje na místní situace a podmínky,
- hledá lokální příčinné souvislosti.

Nevýhody:

- Získaná znalost nemusí být zobecnitelná na populaci či jiné prostředí,
- je obtížnější testovat hypotézy a teorie,
- analýza dat a sběr jsou časově náročné,
- výsledky jsou lehce ovlivnitelné výzkumníkem a jeho preferencemi.

2.11.1 Případová studie

„V případové studii jde o detailní studium jednoho případu nebo několika málo případů. Zatímco ve statistickém šetření shromažďujeme relativně omezené množství dat od mnoha jedinců (nebo případů), v případové studii sbíráme velké množství dat od jednoho nebo několika málo jedinců“ (Hendl, 2008, 102). Hodnota případové studie závisí na tom, jak je dobře zaostřená. Je zde předpoklad, že důkladným prozkoumáním jednoho případu lépe porozumíme dalším podobným příkladům. Na konci studie se může srovnávat s jinými případy a provádí se také posouzení výsledků (Hendl, 2008).

Osobní případová studie

Podle Hendla (2008) se v osobní případové studii provádí podrobný výzkum určitého aspektu u jedné osoby. Pozornost se upíná na minulost, kontextovým faktorům a také postům, které předcházely určité události. Dále se prošetřují různé příčiny, determinanty, procesy a zkušenosti, faktory, které k ní měly vztah.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce bylo na principu případové studie analyzovat vnitřní zatížení hráče házené v soutěžním utkání.

3.2 Dílčí cíle

- Zjistit srdeční frekvenci hráče v utkáních.
- Zjistit množství laktátu v krvi po utkáních.
- Analyzovat subjektivní vnímání zatížení v utkání.
- Zjistit maximální srdeční frekvenci hráče
- Komparovat první a druhý poločas u srdeční frekvence

3.3 Vědecké otázky

- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v některé zóně intenzity zatížení?
- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v průměrné srdeční frekvenci?

3.4 Dílčí úkoly a postup

- Provést analýzu odborné literatury.
- Zajistit si speciální přístroje (laktátoměr, sporttestr).
- Provést terénní šetření.
- Analyzovat získané výsledky.

4 METODIKA

Celá práce je koncipovaná jako případová studie.

4.1 Participant

Celý výzkum byl proveden na hráči, který 16 let hraje házenou za klub SK Velká Bystřice. Družstvo mužů z Velké Bystřice se poslední dva roky drží na předních příčkách druhé nejvyšší soutěže a absolvuje 3 tréninkové jednotky týdně, kdy každá z nich trvá 90 minut. Měřený hráč nastupuje do zápasů v základní sestavě. Během měření nastřílel celkově 35 gólů s průměrem na zápas 3,5 gólů. V utkání se průměrně dopustil 3 technických chyb. Proband před samotným výzkumem podepsal informovaný souhlas, jehož znění je uvedeno v příloze práce.

Tabulka 1. Antropometrická charakteristika měřeného hráče

N	Herní post	Věk (let)	Výška (cm)	Váha (kg)	BMI (kg/m ²)	Tělesný tuk (%)	SF _{max} (tepů/min)
1	Spojka	25	176,2	81	26,1	17,2	200

Vysvětlivky: BMI – Body Mass Index

SF_{max} – maximální srdeční frekvence

Hodnoty BMI a tělesného tuku byly naměřeny na přístroji InBody 770, které slouží k měření tělesného složení. SF_{max} byla naměřena pomocí yo-yo testu.

4.2 Sběr dat

4.2.1 Sporttester Team Polar²

Pomocí sporttesteru Team Polar² byla v každém utkání zaznamenávána srdeční frekvence. Jedná se o hrudní snímací pás, který zaznamenává celý průběh aktivity. Pro měření průběhu srdeční frekvence stačí mít pouze nasazený hrudní pás bez jakéhokoli přijímače, a to patří mezi největší výhody. Hrudní pás zaznamenával srdeční frekvenci každých 5 s. Pro zobrazení výsledků lze použít počítač, do kterého se naměřená data nahrají a následně vyhodnotí.



Obrázek 4. Snímač tepové frekvence a jeho dokovací stanice (ClockShop.ru).

Lze také sledovat průběžné hodnoty už během zatížení, pomocí dálkovému přenosu dat z hrudního pásu do přijímače propojeným s počítačem. Takto může trenér během tréninku kontrolovat jakéhokoliv sledovaného hráče a následně reagovat na jeho průběžné zatížení dle potřeb.

Hrudní pás se snímačem tepové frekvence byl nasazován vždy těsně před utkáním a sundáván ihned po ukončení utkání, aby byl zaznamenáván pouze jeho průběh.

4.2.2 Laktátoměr – Lactate Scout

Lactate Scout je mobilní analyzátor krevního laktátu vhodný k použití přímo „v terénu“. Měření laktátu probíhá na základě enzymaticko-amperometické reakce, kdy zařízení čte elektrický signál, který vzniká mezi biochemickým činidlem na senzoru a vzorkem. Zmíněný signál odpovídá koncentraci laktátu ve vzorku.

Pro zjištění hladiny laktátu v krvi stačí pouze 0,2 μ l vzorku krve. Vzorek krve se odebírá ze špičky prstu nebo ušního lalůčku. Malá kapička periferní krve se poté nasaje do speciálního testovacího proužku, který musí být už předem zasunut do přístroje. Výsledek se objeví na displeji do deseti sekund.

Měření laktátu probíhalo vždy do 2-3 minut po výkonu. Krev se odebírala z konce prstu na ruce, kdy bylo potřeba prst řádně vyčistit od nečistot, obzvláště od speciálního házenkářského lepidla, které se hojně využívá v tomto sportovním odvětví. O samotný odběr laktátu se staral zdravotník, který je studentem 4. ročníku Lékařské fakulty UP.



Obrázek 5. Lactate Scout a jeho příslušenství (www.cardiofitness.de).

4.2.3 Borgova škála

Borgova škála je stupnice vyjadřující intenzitu subjektivně vnímaných pocitů. Pomocí této škály, můžeme srovnávat subjektivně vnímané hodnoty intenzity zatížení a reálné hodnoty intenzity zatížení měřené pomocí přístrojů k tomu určeným.

Hráč vždy po každém zápase zaznamenal příslušnou hodnotu na škále, dle toho, jak se momentálně cítil.

Tabulka 2. Patnácti stupňová Borgova škála podle Sellersové (2007).

15 bodová škála	Popis stupňů	% SF _{max}
6	bez námahy (complete rest recovery)	50-60%
7	extrémně malá námaha (very light exertion)	50-60%
8	velmi malá námaha, lehká chůze	60-70%
9	menší námaha (very light exertion)	60-70%
10	malá- rychlá chůze, velmi pomalý běh, snadná konverzace (weakstrong walk, very slow run, Easy conversation pace)	70-75%
11	poměrně větší (fairly light exertion)	70-75%

12	mírná námaha, snadný běh (moderate- easy run)	70-75%
13	poněkud větší námaha (somewhat hard exertion)	70-75%
14	větší, stále zvládnutelná námaha zvýšené pocení (somewhat strongstill easy, sweating a bit more)	75-80%
15	velká námaha, dýchání zrychleně (hard exertion, breathing becomes bit stronger)	80-90%
16	vysoká námaha (hard exertion)	80-90%
17	velmi vysoká námaha, dýchání je velmi obtížné, stačí však udržet rychlost po několik minut bez zpomalení tempa (very hard exertion) - (breathing very labored but can still maintain pace fore some minutes without slowing)	90-94%
18	extrémně velká námaha (very very hadr exertion)	95-100%
19	téměř maximální námaha (almost maxima effort)	95-100%
20	Vyčerpání (exhaustion)	

4.3 Popis vlastního výzkumu

Před samotným výzkumem musel hráč absolvovat Yo-Yo intermittent level 1 (YYIRIT 1) recovery test (Bangsbo et al., 2008), kterým byla zjištěna maximální srdeční frekvence. Testování bylo provedeno ve sportovní hale na házenkářském hřišti. Měření výzkumu probíhalo v deseti soutěžních utkáních. Období výzkumu bylo od 29.10.2017 do 24.3.2018. Při všech utkáních hráč používal pro měření srdeční frekvence sporttester Team Polar² Pro (Polar Electro, Kempele, Finland), který se před každým utkání připevnil pod hrudní kost. Proband si vždy nasadil sporttestr po rozcvičení před samotným začátkem utkání a do 5 minut po utkání si jej vždy sundal. Následně byla změřena hladina laktátu v krvi pomocí přístroje Lactate Scout. Hladina laktátu byla vždy odebrána 5 minut po ukončení utkání. Hladina laktátu spolu s hodnotou v Borgově škále byla zaznamenávána, hráčem tak, aby při finálním zpracování dat nedošlo k mylným hodnotám nebo následné ztrátě.

Všechny přístroje pro měření srdeční frekvence a laktátu byly zapůjčeny z Fakulty tělesné kultury. Při předávání těchto přístrojů byl hráč seznámen jejich s používáním a

rizikem, tak aby měření probíhalo hladce a nedošlo k ohrožení sebe či ostatních účastníků utkání.

Utkání a jejich výsledky:

Utkání 1: TJ JM Chodov – SK Velká Bystřice 34:30 (16:16)

Utkání 2: SK Velká Bystřice – 1.HK Dvůr Králové 22:22 (12:10)

Utkání 3: Sokol Vršovice – SK Velká Bystřice 29:27 (16:11)

Utkání 4: SK Velká Bystřice – TJ Náchod 33:23 (18:10)

Utkání 5: SK Velká Bystřice – Sokol II. Prostějov 32:21 (18:11)

Utkání 6: SK Velká Bystřice – TJ SOGOS Holešov 32:23 (15:10)

Utkání 7: Házená Legata Hustopeče – SK Velká Bystřice 33:22 (16:11)

Utkání 8: SK Velká Bystřice – HC Zlín 29:22 (16:12)

Utkání 9: HBC Ronal Jičín B – SK Velká Bystřice 29:19 (16:8)

Utkání 10: SK Velká Bystřice – HK Bystřice p.H. 20:28 (9:14)

4.4 Statistické zpracování dat

Ke zpracování statistických dat byly využity softwary Microsoft Excel 2010, ve kterém byla použita deskriptivní statistika (směrodatná odchylka, aritmetický průměr) a Statistica 12, kde bylo využito Spearmanovy korelace a Kruskal-Wallis ANOVA testu.

Hladina významnosti byla určena $p < ,05$. Microsoft Word 2010 pro psaní textů. Výsledky dat jsou vyjádřeny především grafy a tabulkami pro lepší přehled, názornost a porozumění. Zpracování naměřených hodnot, pomocí sporttesteru Team Polar, bylo prostřednictvím softwaru Polar Precision Performance. V tomto programu se na křivce vyznačovaly úseky jednotlivých zón intenzity zatížení a následně se vypočítával čas, který udával, po jakou dobu hráč pobýval v jednotlivých zónách.

4.5 Analýza odborné literatury

Pro hledání informací do své diplomové práce jsem navštívil a prohledával databáze ústřední knihovny UP Zbrojnice a její pobočky: knihovnu fakulty tělesné kultury a vědeckou knihovnu. Dále jsem využil internetové databáze EBSCO.

➤ Ústřední knihovna UP Zbrojnice -
<http://www.knihovna.upol.cz/index.php?id=9520>

- Knihovna fakulty tělesné kultury -

<http://www.knihovna.upol.cz/index.php?id=9533>

- Vědecká knihovna v Olomouci - <http://www.vkol.cz/cs/>
- Internetová databáze EBSCO - <http://search.ebscohost.com/>

V knihovnách jsem do internetových vyhledávačů zadával jednotlivá hesla, tykající se obsahu mé práce. Byla volena hesla typu: sport, házená, fyziologie sportu, sportovní trénink, kondiční trénink, individuální výkon apod.

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

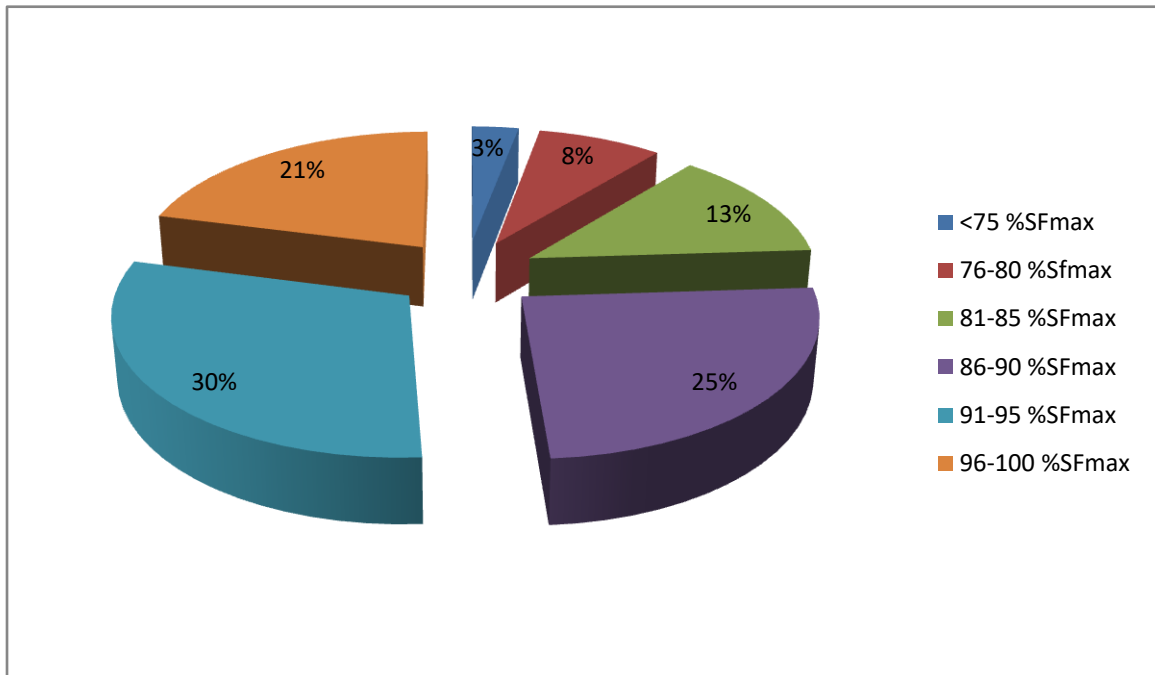
5.1 Srdeční frekvence

Podle tabulky 3 je průměrná srdeční frekvence hráče v utkání $177 \pm 4,29$ tepů za minutu, tato hodnota odpovídá průměrné srdeční intenzitě zatížení $88,5 \pm 2,14$ % SF_{max} . V prvním poločase měl hráč průměrnou srdeční frekvenci $180,1 \pm 4,67$ tepů za minutu, která koresponduje s průměrnou intenzitou srdeční frekvence $90 \pm 2,23$ % SF_{max} . Ve druhém poločase měl hráč průměrnou srdeční frekvenci $174,6 \pm 5,35$ tepů za minutu, která odpovídá průměrné intenzitě srdeční frekvence $87,3 \pm 2,67$ % SF_{max} . Rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi oběma poločasy činí $5,5 \pm 5,65$ tepů za minutu a nebyl mezi nimi zjištěn signifikantní rozdíl ($p=,251$).

Tabulka 3. Srdeční frekvence sledovaného hráče v utkáních

	1.pol	2.pol	Celkem	1.pol	2.pol	Celkem	1.pol	2.pol
	SF (tep/mi n)	SF (tep/ min)	SF (tepl/mi n)	% SF_{max} x (%)	% SF_{max} x (%)	% SF_{max} x (%)	Rozpětí (tep/mi n)	Rozpětí (tep/mi n)
Průměr	180,1	174,6	177	90	87,3	88,5	172- 186	164- 184
Směrodatná odchylka	4,677	5,358	4,294	2,233	2,679	2,147	4,67	5,35

Obrázek 6 představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení v prvním poločase v deseti utkáních. Z obrázku lze vyčíst, kolik procent celkové hracího času z prvního poločasu, hráč strávil v daných zónách zatížení. Hráč strávil pouze 3% hracího času v zóně zatížení <75 % SF_{max} , 8% hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 13% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 25 % hrací doby v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 30 % hrací doby v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a zbylých 21 % hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .



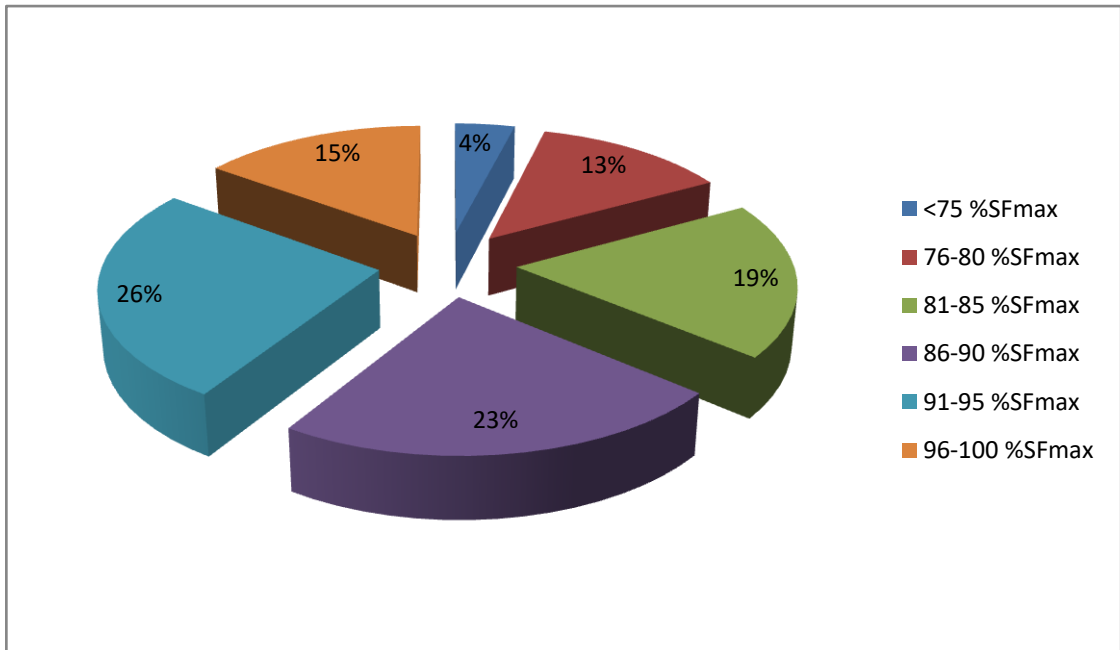
Obrázek 6. Průměrný procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzit zatížení v prvním poločase.

Obrázek 7 představuje procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzity zatížení v druhém poločase v deseti utkáních. Z obrázku lze vyčíst, kolik procent celkové hracího času z druhého poločasu, hráč strávil v daných zónách zatížení. Hráč strávil pouze 4% hracího času v zóně zatížení <75 %SF_{max}, 13 % hracího času v zóně zatížení 76-80 %SF_{max}, 19% hracího času v zóně zatížení 81-85 %SF_{max}, 23 % hrací doby v zóně zatížení 86-90 %SF_{max}, 26 % hrací doby v zóně zatížení 91-95 %SF_{max} a zbylých 15 % hracího času v zóně zatížení 96-100 %SF_{max}.

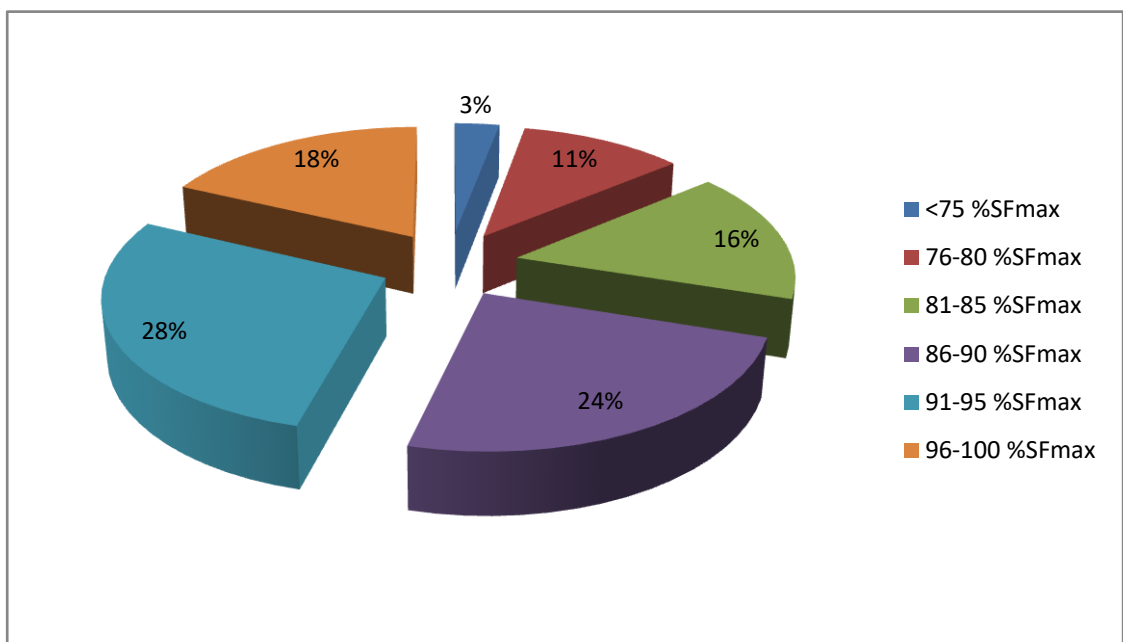
Mezi prvním a druhým poločasem nebyl v žádné zóně intenzity zatížení signifikantní rozdíl. Mezi zónami intenzity zatížení <75 %SF_{max} (p=,344); 76-80 %SF_{max} (p=,173); 81-85 %SF_{max} (p=,212); 86-90 %SF_{max} (p=,156); 91-95 %SF_{max} (p=,117); 96-100 %SF_{max} (p=,173).

Podle obrázku 8 hráč během deseti utkání strávil 3 % hracího času v zóně intenzity zatížení <75 %SF_{max}, 11 % hracího času v zóně zatížení 76-80 %SF_{max}, 16% hracího času v zóně zatížení 81-85 %SF_{max}, 24 % hrací doby v zóně zatížení 86-90 %SF_{max}, 28 % hrací doby v zóně zatížení 91-95 %SF_{max} a zbylých 18 % hracího času v zóně zatížení 96-100 %SF_{max}.

Z obrázků 6,7 a 8 vyplývá, že hráč se nejčastěji během utkání pohyboval v zónách intenzit zatížení 86-90 %SF_{max} a 91-95 %SF_{max}. Nejméně času strávil v zóně intenzity zatížení <75 %SF_{max} a nejvíce času strávil v zóně intenzity zatížení 91-95 %SF_{max}.



Obrázek 7. Průměrný procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzit zatížení v druhém poločase.



Obrázek 8. Průměrný procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzit zatížení v celém utkání

5.2 Množství laktátu v krvi

Podle tabulky 4 byla nejvyšší hladina laktátu naměřena v utkání 5 a to 6,2 mmol/l. Nejnižší hladina laktátu byla naměřena v utkáních 7 a 8, kdy činila 5,1 mmol/l. Průměrná hladina laktátu v krvi byla $5,65 \pm 0,40$ mmol/l.

Tabulka 4. Naměřené hodnoty laktátu

Utkání	Hodnota laktátu (mmol/l)
1	5,7
2	5,9
3	5,6
4	5,2
5	6,2
6	5,6
7	5,1
8	5,1
9	6,1
10	6,0
Průměrná hodnota	5,65
Směrodatná odchylka	0,408

5.3 Subjektivní vnímání intenzity zatížení

Zapsané subjektivní hodnoty hráčem jsou v převážném případě nižší než hodnoty reálné (tabulka 5). Průměrná hodnota subjektivního vnímání intenzity zatížení je $15,1 \pm 1,10$, kdežto průměrná reálná hodnota je $16,3 \pm 0,48$. Z těchto výsledků vychází, že hráč ve většině případech podhodnocoval své vnímání únavy. Největší rozdíl mezi hodnotami byl v utkání 9 a stejné hodnoty se vyskytují v utkáních 2 a 7. Pouze v utkání 5 hráč zaznamenal vyšší hodnotu jeho subjektivního vnímání intenzity zatížení, než byla reálná hodnota.

Tabulka 5. Subjektivní a skutečné hodnoty únavy

Utkání	RPE	%RSF
1	16	17
2	16	16
3	15	16
4	14	16
5	17	16
6	15	16
7	16	16
8	14	16
9	14	17
10	14	16
Průměrná hodnota	15,1	16,3
Směrodatná odchylka (SD)	1,100	0,483

*Vysvětlivky: RPE - subjektivní hodnocení vnímání zatížení pomocí Borgovy škály
 %RSF - objektivní intenzita zatížení podle srdeční frekvence převedené do
 hodnot Borgových škály.*

5.4 Porovnání dat z prvního a druhého poločasu

Ze studií Manchado et al. (2013), Michalsik, Madsen a Aagaard (2015) můžeme vyvozovat, že průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání házené je 82 až 86 %SF_{max}. Oproti tomu, náš měřený hráč se vyskytoval v intenzitě zatížení pohybující se kolem 88,5±2,14 %SF_{max} (tabulka 3). Ve studii Manchado et al. (2013) je udávaná průměrná intenzita zatížení 86,5±4,5 %SF_{max} a ve studii Michalsik Madsen a Aagaard (2011) byla ještě nižší, když činila 79,4±6,4 %SF_{max}. Námi měřený hráč strávil 70 % času nad hranicí 86 %SF_{max} (obrázek 8). Další studie Michalsik, Madsen a Aagaard (2015) popisovala i po zápasovou hladinu laktátu v krvi, kdy její průměrná hodnota byla 4,8±1,9 mmol/l. Tato hodnota se pohybuje velmi blízko u hodnoty námi naměřené a to 5,65±0,4 mmol/l (tabulka 4).

Ve studii Pueo, Jimenez-Olmedo, Penichet, Orterga a Espina Agullo (2017) se autoři obdobně zabývali měřením srdeční frekvence v průběhu utkání a porovnávání zón intenzit zatížení mezi prvním a druhým poločasem. Obdobně jako v naší studii nebyly zjištěny žádné signifikantní rozdíly mezi jednotlivými zónami intenzit zatížení v rámci prvního a druhého poločasu ($p > ,05$). Hráči se průměrně vyskytovali v zóně od 81 do 100 % SF_{max} přibližně 29,2 % doby během utkání. V porovnání s naším výzkumem, kdy náš participant v této zóně (81-100 % SF_{max}) strávil celých 86 % hrací doby.

6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat herní výkon hráče házené z hlediska vnitřního zatížení.

Z výzkumu vyplývá, že měřený hráč měl během utkání průměrnou srdeční frekvenci $177 \pm 4,29$ tepů za minutu, kdy tato hodnota odpovídá průměrné srdeční intenzitě zatížení $88,5 \pm 2,14$ % SF_{max} . Z hlediska porovnávání průměrné srdeční frekvence mezi prvním ($180,1 \pm 4,67$ tep/min) a druhým ($174,6 \pm 5,38$ tep/min) poločasem nebyl zjištěn signifikantní rozdíl ($p=,251$). Nejvyšší hodnota srdeční frekvence během utkání se vyšplhala na 186 tepů za minutu a nejnižší hodnota činila 164 tepů za minutu, z čehož vyplývá, že se hráč pohyboval v rozptylu srdeční frekvence od 164 tep/min do 186 tep/min. Hráč se v průměru pohyboval 70 % hrací doby nad hranicí 86 % SF_{max} .

Průměrně hráč během deseti utkání strávil 3 % hracího času v zóně intenzity zatížení <75 % SF_{max} , 11 % hracího času v zóně zatížení 76-80 % SF_{max} , 16% hracího času v zóně zatížení 81-85 % SF_{max} , 24 % hrací doby v zóně zatížení 86-90 % SF_{max} , 28 % hrací doby v zóně zatížení 91-95 % SF_{max} a zbylých 18 % hracího času v zóně zatížení 96-100 % SF_{max} .

Hráč se nejčastěji během utkání pohyboval v zónách intenzit zatížení 86-90 % SF_{max} a 91-95 % SF_{max} . Nejméně času strávil v zóně intenzity zatížení <75 % SF_{max} a nejvíce času strávil v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} .

Při porovnávání jednotlivých zón intenzity zatížení mezi prvním a druhým poločasem nebyl shledán signifikantní rozdíl. Hodnota p byla u zón intenzity zatížení (% SF_{max} : <75 $p=,343$; 76-80 $p=,173$; 81-85 $p=,212$; 86-90 $p=,156$; 91-95 $p=,117$; 96-100 $p=,173$).

Odpovědi na vědecké otázky:

- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v některé zóně intenzity zatížení?
Nebyl zjištěn signifikantní rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v žádné zóně intenzity zatížení ($p>,05$).
- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v průměrné srdeční frekvenci?
Mezi prvním a druhým poločasem nebyl signifikantní rozdíl v průměrné srdeční frekvenci ($p=,251$).

Limity práce:

- Výsledné hodnoty, byly naměřeny pouze u jednoho hráče.
- Nebyly sledovány faktory, které mohly výsledky ovlivnit např. výživa, dehydratace, psychologické faktory apod.
- Bylo by vhodné sledovat laktát i po prvním poločase
- Nebyla sledována překonaná vzdálenost

7 SOUHRN

Hlavním cíle diplomové práce bylo na principu případové studie analyzovat vnitřní zatížení hráče házené v soutěžním utkání. Analýza byla vyhodnocena z deseti soutěžních utkání druhé nejvyšší mužské ligy. Dílčími cíli bylo zjistit srdeční frekvenci hráče v utkání, zjistit maximální srdeční frekvenci hráče a komparovat první a druhý poločas u srdeční frekvence. Dále zjistit množství laktátu v krvi po utkání a analyzovat subjektivní vnímání zatížení v utkání.

V diplomové práci byly položeny dvě vědecké otázky:

- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v některé zóně intenzity zatížení?
- Bude rozdíl mezi prvním a druhým poločasem v průměrné srdeční frekvenci?

Ve výzkumu byl analyzován hráč házené z Velké Bystřice. Participant byl popsán z hlediska antropometrických charakteristik (výška, váha, věk, BMI, % tělesného tuku, SF_{max}).

Pro měření srdeční frekvence byl použit sporttester Polar, který byl vždy před utkáním až do konce utkání nasazen na hrudník hráče. Ke zjištění hladiny laktátu v krvi na konci utkání byl použit přístroj Lactate Scout. Pro zjištění subjektivního vnímání intenzity zatížení byla použita Borgova škála.

Pro statistické zpracování dat byl použit program STATISTICA verze 13, kde byl zvolen Kruskal-Wallisův test pro komparaci průměrné srdeční frekvence mezi prvním a druhým poločasem a komparaci jednotlivých zón intenzity zatížení.

Po vyhodnocení výzkumu jsem došel k těmto hlavním závěrům. Hráč měl během utkání průměrnou srdeční frekvenci $177 \pm 4,29$ tepů za minutu, kdy tato hodnota odpovídá průměrné srdeční intenzitě zatížení $88,5 \pm 2,14$ % SF_{max} . Z hlediska porovnávání průměrné srdeční frekvence mezi prvním ($180,1 \pm 4,67$ tep/min) a druhým ($174,6 \pm 5,38$ tep/min) poločasem nebyl zjištěn signifikantní rozdíl ($p = ,251$). Hráč se v průměru pohyboval 70 % hrací doby nad hranicí 86 % SF_{max} . Nejčastěji se během utkání pohyboval v zónách intenzit zatížení 86-90 % SF_{max} a 91-95 % SF_{max} . Nejméně času strávil v zóně intenzity zatížení <75 % SF_{max} a nejvíce času strávil v zóně intenzity zatížení 91-95 % SF_{max} . Mezi prvním a druhým poločasem nebyl v žádné zóně intenzity zatížení signifikantní rozdíl ($p > ,05$).

8 SUMMARY

The main objective of this work was to analyze internal load of handball player during the competition match. The analysis was evaluated by ten competition's matches in the second highest men league. Specific objectives included work to determine the heart rate of players in matches and maximal heart rate and compare this information between the first and the second half-time. Further detect the amount of lactate in the blood after the match. And finally analyze the subjective perception of strain in the match.

In the thesis were asked two research questions:

- Will be a difference in any hear trate intensity zone between the first and the second half-time
- Will be a difference in average heart rate between the first and the second half-time

In the research was analyzed the handball player from the sport'sclub Velká Bystřice. He was measured and observed by this anthropometric parameters: weight, height, BMI, SF_{max} and he was observed in ten matches.

For measuring the heart rate has been used Polar sporttester. This device was attached on the chest of the player during the match. To determinate lactate levels in the blood has been used the Lactate Scout device. To analyze the subjective perception of strain has been used Borg'sscale.

For statistic data process has been used STATISTICA program version 13. There was chosen Kruskal-Wallis'es test for comparation average heart rate between the first and the second half-time and comparation specific heart rate intensity zones.

In the overall evaluation of the research, I reached to this most important results. Monitored player had average heart rate $177 \pm 4,29$ beats per minute. This value corresponds the average heart rate intensity strain $88,5 \pm 2,14$ % SF_{max} . Between the first ($180,1 \pm 4,67$ beat/min) and the second ($174,6 \pm 5,38$ tep/min) half-time was not found out any significant differnce ($p=,251$). In average the player was moving 70% of the playing time above 86 % SF_{max} . Mostly, the player was moving in 86-90 % SF_{max} and 91-95 % SF_{max} zones of the strain intensity. He spent the least time in <75 % SF_{max} zone of the strain intensity and the most of the time in 91-95 % SF_{max} zone of strain intensity. In the first and the second half-time has not been found any significant difference ($p>,05$).

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Åstrand, P. O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Stromme, S., B. (2003). Text book of Work Physiology. *Physiological Bases of Exercise* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bartůňková et al. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bangsbo, J., Iaia, M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38, 37-51.
- Čechovská, I., & Dobrý, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37-45.
- Dovalil, J. (1992). *Věkové zvláštnosti dětí a mládeže a sportovní trénink*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hendl, J. (2008). *Kvalitativní výzkum*. Praha: Portál, s. r. o.
- Jansa, P. et al. (2009). *Sportovní příprava*. Praha: Univerzita Karlova.
- Jansen, P. (2001). *Lactate Threshold Training*. USA: Human Kine
- Lehnert, M., Novosad, J. & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F. & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., Botek, M., Sigmund, M., & Smékal, D. et al. (2014). *Kondiční trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Liška, V. (2005). *Brankář v házené*. Praha: Professional Publishing.
- Kodým, M. (1978). *Výběr sportovních talentů*. Praha: Olympia.
- Konečný, J. (2010). *Pravidla házené*. Praha: Český svaz házené.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Manchado, C., et al. (2013). Time-motion analysis in women's team handball: importance of aerobic performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), pp. 376-390.
- Matoušek, J. (1995). *Teorie a didaktika házené*. Brno: Masarykova univerzita.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2011). Match performance and physiological capacity of male elite team handball players. In F. Taborsky(Ed.), *EHF*

- Scientific Conference – Science and Analytical Expertise in Handball* (pp. 168-173).
Wien: European Handball Federation.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2015). Physiological capacity and physical testing in male elite team handball. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 55(5), 415-429.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou: metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha: Grada Publishing.
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Perič, T. et al. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Perič, T. & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Pueo, B., Jimenez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomas, A., Orterga Becerra, M., & Espina Agullo, J. J. (2017). Analysis of Time-Motion and Heart Rate in Elite Male and Female Beach Handball. *Journal Of Sports Science & Medicine*, 16(4), 450-458.
- Pyšný, L. (1999). *Doping, zdraví, výkon*. Praha: Univerzita Karlova.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)* (3th ed.). Olomouc: Hanex.
- Robergs, R. A., & Landwehr, R. (2002). The surprising history of the „HRmax=220-age“ equation. *Journal of Exercise Physiology online*, 5(2), 1-10. Retrieved 10. 3. 2018 from the World Wide Web: <http://faculty.css.edu/tboone2/asep/Robergs2.pdf>
- Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (2004). *Atlas fyziologie člověka*. Praha: Grada.
- Šafaříková, J. (1998). *Házená*. Praha: NS Svoboda.
- Táborský, F. (2009). Historie házené. Retrieved 30. 11. 2017 from the World Wide Web: <http://www.svaz.chf.cz/content.aspx?contentid=2693>.
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. Retrieved 10. 3. 2018 from the World Wide Web: <http://content.onlinejacc.org/cgi/reprint/37/1/153.pdf>
- Tůma, M. & Tkadlec, J. (2002). *Házená*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o.
- Zaťková, V., & Hianik, J. (2006). *Hádzaná*. Bratislava: Univerzita Komenského

10 PŘÍLOHY

Informovaný souhlas

Název studie (projektu):

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl jsem podrobně informován o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis akademického pracovníka pověřeného touto studií:

Datum:

Datum: