

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Analýza intenzity zatížení hráče v průběhu zápasu stolního tenisu

Bakalářská práce

Autor: Jan Solník

Tělesná výchova – geografie

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D

Olomouc 2014

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Jan Solník

Název bakalářské práce: Analýza intenzity zatížení hráče v průběhu zápasu stolního tenisu

Pracoviště: Katedra sportu

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

Rok obhajoby bakalářské práce: 2014

Abstrakt: Tato bakalářská práce je případová studie zabývající se intenzitou zatížení hráče stolního tenisu. Intenzita zatížení byla zjištěna za pomoci srdeční frekvence a koncentrace laktátu v krvi. Srdeční frekvence byla měřena na sporttesterech značky PolarTeam. Údaje o koncentraci laktátu byla získána pomocí přístroje LactateScout+. Měření probíhalo v sezóně 2013-2014 a byly změřeny tři zápasy. Získaná data jsou vyhodnocena za pomoci grafů a tabulek a porovnána s daty získanými od jiných autorů.

Klíčová slova: srdeční frekvence, laktát, sporttester, stolní tenis, intenzita zatížení

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Jan Solník

Title of the thesis: The analysis of the intensity load of table tennis player during the match

Department: Department of sport

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2014

Abstract: This bachelor's thesis is case study dealing with intensity load of table tennis player. Intensity load was found out with help of heart rate and concentration of lactate in blood. Heart rate was measured by sporttesters Polar Team. Data of lactate concentration was measured by LactateScout+. Measurement took place in season 2013/2014 and three matches were measured. Obtained data was evaluated by graphs and tables and compared with data from other authors.

Keywords: heart rate, lactate, sporttester, table tennis, intensity of load.

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí
Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se
zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 19. srpna 2011

.....

Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	9
2.1	Stolní tenis.....	9
2.1.1	Držení pátky	9
2.2	Pravidla	10
2.2.1	Vybavení	10
2.2.2	Základy hry	11
2.2.3	Hodnocení výsledku zápasu	12
2.2.4	Údery	12
2.2.5	Členění soutěží stolního tenisu	13
2.2.6	Struktura soutěží	14
2.3	Somatotyp	15
2.3.1	Somatotyp hráčů stolního tenisu	16
2.4	Herní a sportovní výkon.....	17
2.4.1	Individuální a týmový herní výkon	17
2.4.2	Hodnocení herního výkonu	19
2.4.3	Sportovní výkonnost	19
2.5	Zatížení	20
2.6	Intenzita zatížení	20
2.7	Srdeční frekvence.....	21
2.7.1	Sporttestery.....	22
2.8	Laktát.....	22
2.9	Objem zatížení	22
2.10	Frekvence zatížení	23
2.11	Funkce zatížení	23
2.12	Adaptace	23
2.13	Zotavení	24
2.13.1	Nerovnoměrnost průběhu zotavení.....	25
2.13.2	Superkompenzace.....	25
2.14	Regenerace.....	26
2.15	Zatěžování	27
2.16	Pohybové schopnosti	28
2.16.1	Pohybové schopnosti a stolní tenis.....	28

3	CÍLE	30
4	METODIKA	31
4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	31
4.2	Průběh vlastního výzkumu	31
4.3	Statistické zpracování dat.....	32
4.4	Analýza odborné literatury.....	32
5	Výsledky a diskuse.....	33
5.1	Výsledky „Čtyřhry“	33
5.2	Výsledky 1. Utkání dvojhry	34
5.3	Výsledky 2. utkání dvojhry	35
5.4	Výsledky utkání 3. utkání dvojhry	36
5.5	Výsledky 4. Utkání dvojhry	37
5.6	celkem 4 utkání	38
6	Závěry práce	41
7	Souhrn	42
8	Summary.....	43
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	44

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph. D. za pomoc, cenné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce

1 ÚVOD

Stolní tenis je Olympijský sport, který patří mezi nejrozšířenější sporty na světě. Premiéru na Olympijských hrách si odbyl roku 1988 na hrách v Soulu. Zajímavostí a předností stolního tenisu je že u stolního tenisu si hráč může zachovat dobrou výkonnost déle než u jiných sportů a to z toho důvodu, že tento sport pracuje s charakteristickou řadou úderů využívající rotaci míčku a umění správného využití rotací a úderů vyžaduje dlouhodobý trénink (Hýbner, 2010). Toto je důvod proč v nižších soutěžích okresní úrovně můžeme narazit na šedesátileté a starší hráčky a hráče, kteří jsou rovnocennými soupeři pro mladé hráče a kteří nedostatek pohybu kompenzují jistotou v úderu a obrovským zásobníkem taktických a technických řešení herních situací, jimiž mladé hráče přehrávají.

Hlavním důvodem výběru tohoto tématu práce bylo, že jako hráč okresní úrovně jsem se často setkával s názorem, že stolní tenis nemůže být fyzicky náročný sport. Pro zjištění jak moc je stolní tenis náročným sportem i na okresní úrovni jsem zvolil dvě charakteristiky, srdeční frekvenci a hladinu laktátu v krvi, které výborně ukazují intenzitu zatížení v průběhu zápasu. Získaná data jsem poté srovnal s hodnotami těchto dvou charakteristik naměřených v jiných výzkumech na hráčích vyšší úrovně.

Pravdou je, že pokud ho hrajeme správně, může se stolní tenis stát fyzicky náročným sportem, který zlepšuje fyzickou kondici, zpevňuje tělo a pomáhá při snižování hmotnosti. Stejně jako ostatní raketové sporty (tenis, squash, badminton atd.) vyžaduje stolní tenis rychlost a dobrý postřeh a je sportem přesné a rychlé reakce (Mišičková, 2010). Kondrič et al. (2010) například uvádí, že stolní tenista má pouze 0.2 až 0.4 sekundy aby analyzoval míček letící k němu a reagoval na něj. Mišičková (2010) dále uvádí, že pravidelní hráči stolního tenisu mohou očekávat posílení svalstva v oblastech paží, zad a břicha a zlepší se koordinace ruka-oko která je důležitá i v jiných činnostech (řízení auta atd.). Americký neurolog Daniel G. Amen (2009) dokonce považuje stolní tenis jako nejlepší sport na světě, protože díky jeho charakteristikám uvedených výše, může zkvalitnit funkce různých oblastí mozku.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Stolní tenis

Stolní tenis je raketový sport, který vznikl v Anglii v druhé polovině devatenáctého století. Původně se jednalo o typicky sezónní sport, který se hrával jako doplňková aktivita k letním sportům. Důležitým rokem pro vývoj stolního tenisu se stal rok 1899, kdy byl zaveden celuloidový míček. V dalších letech se se Stolní tenis rozšiřuje do dalších zemí střední Evropy (Hýbner, 2002).

Stolní tenis pronikl do ČR na začátku 19. století. Oficiálním začátkem stolního tenisu v ČR je rok 1925, kdy byl založen Ústřední výbor ping-pongový.

Dalším milníkem v historii stolního tenisu byl rok 1926, kdy byla založena mezinárodní federace stolního tenisu (ITTF), která v současné době sdružuje 150 národních asociací (Hýbner, 2002). Táborský (2005) uvádí, že v tomtéž roce, ve kterém byla založena ITTF, se konalo také první mistrovství světa, které se konalo každoročně a od roku 1957, kdy byla založena Evropská unie stolního tenisu (ETTU) se mistrovství světa koná každý druhý rok. Čeští stolní tenisté patřili do roku 1957 k nejlepším hráčům na světě, kdy se podařilo získat na mistrovstvích světa 112 medailí (29 zlatých).

V současné době lze hovořit o dvou přístupech v hraní stolního tenisu. Asijský přístup je charakteristický „tužkovým“ držením pálky. Pro asijské pojetí je typická dynamická razantní hra s neustálým útočením. Evropský přístup je typický všestranností. Styl hry je techničtější s delší přípravou útoku (Choutka, Dobrý & Rovný, 1975).

2.1.1 Držení pálky

Správné držení pálky je nesmírně důležitým faktorem který ovlivňuje hru. Hýbner (2002) definuje dva způsoby:

- Klasické držení – je typický pro evropský přístup hraní. Při tomto držení pálky svírá dlaň držátko, malík, prsteník a prostředník jsou obtočeny kolem držátka, zatímco ukazovák se opírá a okraj čepele na bekhendové straně a palec tlačí na forhendovou stranu pálky,
- Tužkové držení – je typické pro asijský přístup k hraní. Pálka je sevřena mezi palcem a ukazovákem, zbylé tři prsty se opírají o čepel pálky. Většinou se

hraje jen jednou stranou pátky. Jelikož by při pokusu hrát bekhendovou stranou docházelo k nepřirozenému překrucování ruky hraje se většinou jen forhendovou stranou.

2.2 Pravidla

2.2.1 Vybavení

Stolní tenis se hraje na stole, který má tvar obdelníku o stranách 274 cm a 152,5 cm. Výška stolu je 76 cm. Povrch stolu se nazývá hrací plocha. Hrací plocha může být vyrobena z jakéhokoli materiálu. Hrací plocha je ohraničená postraními a koncovými čarami. Hrací plocha bývá rozdělená na dvě poloviny, čarou rovnoběžnou s postraními čarami. Toto rozdělení se využívá u čtyřher.

Hrací plocha je rozdělena na dvě poloviny sítkou, která je po celé své délce 15,25 cm nad hrací plochou stolu.

Stůl je umístěný v hracím prostoru obdelníkového tvaru o velikosti 14x7m a výška prostoru musí být minimálně 5m. Pravidla stolního tenisu určují minimální rozměry hracího prostoru v domácích soutěžích takto:

1. Superliga – 12x7m, výška 4m,
2. Extraliga mužů – 12x6, výška 3,5m,
3. Ostatní ligové soutěže – 10x5m, výška 3,5m
4. Ostatní domácí soutěže – 10x5m.

Do vybavení hracího prostoru se počítá, stůl, sítko, stolek a židle pro rozhodčí, počítač stavu, koše na osušky, tištěná čísla pro označení stolu, ohrádky, podlahová krytina. Ohrádky, kterými bývá ohraničen hrací prostor jednotlivých stolů by měl být 75 cm vysoký. Barva ohrádek by se neměla navzájem lišit (ČAST, 2014).

Míček pro stolní tenis je vyrobený s celuloidu, má bílou nebo oranžovou barvu. Váha míčku je 2,7g a průměr je 40mm. Dříve se hrálo s míčkem o průměru 38mm a váze 2,5g, ale pro ztraktivnění hry a prodloužení výměn byl v roce 2000 nahrazen míčkem současných rozměrů (Takeuchi et al., 2002).

Pálka pro stolní tenis není nijak omezena velikostí, tvarem ani váhou, ale musí být plochá a neohebná. Potahy se lepí na stranu pátky, kterou je prováděn úder. Potah může být buď vroubkovaný nebo „sendvičový“, , matný, na jedné straně

červený a na druhé černý. Před začátkem zápasu si protihráči musí navzájem ukázat pátky a nechat je zkontrolovat rozhodčím (ČAST, 2014).

Oblečení hráčů se skládá většinou z košile s krátkým rukávem, šortek, ponožek a bot. Ostatní oblečení, např. teplákovou soupravu nesmí hráč mít na sobě pokud to nepovolí vrchní rozhodčí. Barva oblečení musí být odlišná od barvy míčku (ČAST, 2014).

2.2.2 Základy hry

Principem hry je dostat míček na polovinu soupeře takovým způsobem, aby ho soupeř nemohl vrátit. Hrát proti sobě mohou jak jednotlivci, tak dvojice (čtyřhra). (Táborský, 2005)

Hra začíná losem. Vítěz losování si může zvolit, zda bude první podávat, nebo si může vybrat stranu, na které bude začínat. Podání se provádí tak, že podávající vyhodí míček z odkryté dlaně aspoň 16 cm vysoko bez toho, aby byla míčku udělena rotace. Padající míček udeří takovým způsobem, že míček nejdříve dopadne na polovinu podávající hráče a poté přeskočí na polovinu protihráče. Míček při podání nesmí být ničím zakrytý. Dotkne-li se míček při podání sítě, podání se opakuje, dokud není provedeno podle pravidel (ČAST, 2014). Po správném provedení podání se oba hráči pravidelně v odbití míčku, do té doby dokud jeden z nich nechybuje (Táborský, 2005). Hráči se v podávání střídají vždy po dvou podáních tzn. změna podání nastane, vždy když je součet bodů obou hráčů sudý. Výjimka nastává při stavu 10:10. Za tohoto stavu se podání střídá vždy po jednom míčku.

Zápasy se hrají na tři vítězné sety z pěti (3:0, 3:1, 3:2), nebo na čtyři vítězné sety ze sedmi (4:0, 4:1, 4:2, 4:3). Způsob hry na tři nebo čtyři vítězné sety je určen v rozpisu soutěže.

Vítězem setu se stává ten hráč, kterému se jako prvnímu podaří získat 11 bodů. Pokud dospěje set do stavu, kdy mají oba hráči 10 bodů, hrají do doby, než jeden z nich získá o dva body více než soupeř.

Pro dohrání setu je časový limit 10 minut. Tento limit se nepoužije pouze v případě že, bylo v setu dosaženo 18-ti míčků.

2.2.3 Hodnocení výsledku zápasu

V kategorii jednotlivců se za vítězství započítávají hráči dva body, poraženému jeden bod. V utkání družstev, se jednotlivé zápasy hodnotí tak, že vítěznému hráči se započítává jeden bod a poraženému žádný bod. Jestliže jeden ze soupeřů nenastoupí k zápasu, je zápas kontumován v jeho neprospěch a vítěznému hráči se započítá maximální možný výsledek (3:0, 33:0). Pokud k zápasu nenastoupí ani jeden z hráčů, tak se tento zápas nehodnotí ani nezapočítává (ČAST, 2014) .

2.2.4 Údery

Základními údery ve stolním tenise jsou bekhend a forhend. Mišičková (2010) rozděluje základní údery na :

1. Údery podle pohybu paže – krátký švih, dlouhý švih,
2. údery podle rotace míčku – horní, spodní, boční rotace a úder bez rotace,
3. údery podle síly – slabé, střední, maximální,
4. údery podle charakteru hry – podání, útočné, obranné, protiútočné a základní přímé,
5. údery podle místa provedení – nad stolem, u stolu, ve střední a velké vzdálenosti
6. údery podle momentu provedení – po odrazu míčku, do míčku se stoupající nebo klesající tendencí, do míčku v nejvyšším bodu dráhy letu.

Hýbner (2002) dále uvádí metodickou řadu úderů, jsou to údery, které jsou v současné době známé a nejčastěji používané. Patří mezi ně tyto údery:

1. Podání – slouží k získání přímého bodu, získání herní výhody po špatném příjmu soupeře a přípravě následné akce,
2. základní přímý úder (pink) – základní úder, se kterým začíná každý začátečník,
3. lift – útočný úder s nízkou horní rotací, hraný slabou nebo střední silou,
4. topspin – hlavní útočný úder současného stolního tenisu, vychází z liftu používá větší horní rotace a síly úderu,
5. drajv – útočný úder střední až velké síly s malou horní rotací. Často bývá koncovým úderem,

6. závěrečný úder neboli smeč – údery, jimiž se zakončují předchozí útočné akce, jsou typické výrazným zvýšením razance úderu,
7. slajs – základní obranný úder, míček udeřený pod svým těžištěm dostává střední dolní rotaci,
8. čop – úder se provádí prudkým krátkým švihem a míčku je tím udělena vyšší dolní rotace,
9. náraz – obranný úder, po kterém má míček téměř nulovou rotaci, často se využívá pro zmatení soupeře, který čeká vysoký stupeň rotace,
10. lobovaná obrana – jediný obranný úder, který má horní rotaci, tento úder se často hraje z velkých vzdáleností od stolu. Míček má vysokou dráhu letu,
11. kontradrž – je reakcí na drž soupeře, patří do kategorie protiútočných úderů,
12. blokink – další protiútočný úder, používá se jako obrana proti topspinu,
13. kontratopspin – protiútočný úder, obrana proti topspinu
14. stopbal – zkrácený míč dopadající těsně za síť, nejčastěji hraný halfvolejem.

2.2.5 Členění soutěží stolního tenisu

Soutěžní řád stolního tenisu (2014) definuje toto členění soutěží:

1. Podle svého zaměření, funkce a účelu:
 - a. soutěže výkonnostního,
 - b. soutěže masového charakteru.
2. Podle územního rozsahu:
 - a. celostátní soutěže,
 - b. krajské soutěže,
 - c. regionální soutěže,
 - d. soutěže v rámci klubu.
3. Podle způsobu uspořádání:
 - a. soutěže v jednorázovém uspořádání,
 - b. soutěže v dlouhodobém uspořádání.

4. Podle způsobu soutěžení:
 - a. soutěže jednotlivců,
 - b. soutěže družstev.
5. Podle věkových kategorií:
 - a. soutěže nejmladšího žactva
 - b. soutěže mladšího žactva
 - c. soutěže staršího žactva
 - d. soutěže dorostu
 - e. soutěže juniorů (do 21 let)
 - f. soutěže dospělých

Výše definované soutěže se mohou hrát v těchto soutěžních disciplínách:

1. dvouhra mužů,
2. čtyřhra mužů,
3. dvouhra žen,
4. čtyřhra žen,
5. smíšená čtyřhra.

Jednotlivé soutěže musejí mít svůj soutěžní systém. Ve stolním tenise se uplatňují tyto soutěžní systémy:

1. Systém vylučovací na jednu porážku - Při tomto systému hrají soutěžící na jednu porážku tzn. Po porážce je poražený vyloučen.
2. Systém skupinový – v tomto systému jsou soutěžící rozlosováni do skupin, kde hrají systémem „každý s každým“ jednokolově nebo vícekolově.
3. Systém určený rozpisem soutěže nebo:
4. Systémem kombinujícím systém 1 a 2 – v tomto systému se hraje ve více stupních. Systém stupňů, počet postupujících a jejich následné rozřazení do hracího plánu musí být vždy známo předem.

2.2.6 Struktura soutěží

Stolní tenis v ČR se dá hrát na několika úrovních, celostátní, krajské a regionální. Celostátní soutěže jsou Extraliga, 1. liga, 2. liga a 3. liga. Extraliga je soutěž řízená ČAST a její vítěz získává titul mistra ČR a má právo startovat v pohárové soutěži organizované ETTU (evropská unie stolního tenisu). 1. ligu hraje

12 družstev. Vítěz postupuje přímo do Extraligy, dva poslední týmy sestupují do 2. ligy. 2. Ligu hraje 24 družstev rozdělených do dvou skupin. Skupinu A hrají družstva z Prahy a Středočeského, Jihočeského, Plzeňského, Karlovarského, Ústeckého a Libereckého kraje. Skupinu B tvoří družstva z krajů Královehradeckého, Pardubického, Vysočina, Jihomoravského, Olomouckého, Moravskoslezského a Zlínského. Týmy, které skončí na prvních místech postupují do 1. ligy, zatímco týmy umístěné na posledních dvou místech sestupují do 3. ligy. Týmy umístěné na desátých místech hrají kvalifikaci formou dvojzápasu a tým, který získá méně bodů, sestupuje do 3. ligy. 3. liga je nejnižší celostátní soutěž. Hraje se v pěti skupinách po dvanácti týmech. Družstva, která vyhrají svoji skupinu, postupují do 2. ligy, zatímco týmy na 10.-12. místě sestupují do divize.

Nejvyšší soutěž v přeboru kraje je divize. Z divizí postupují vítězná družstva do 3. ligy. Spolu s nimi postupuje také vítěz kvalifikace mezi druhými týmy těch divizí, které mají k 31.12. toho roku nejvíce zaregistrovaných oddílů u ČAST. Nižší krajské soutěže se nazývají krajská soutěž (1. třídy, 2. třídy atd.). Počty sestupujících a postupujících v rámci kraje určuje krajský svaz.

Regionální soutěže hrají družstva, která sídlí na území daného regionu. Tyto soutěže se nazývají regionální přebory. Počty postupujících a sestupujících v rámci regionu určuje regionální svaz. Počty postupujících z regionální soutěže do krajské soutěže vždy určí krajský svaz.

2.3 Somatotyp

Kopecký (2011) uvádí, že s pojmem somatotyp jako první uvádí americký psychiatr Sheldon. Somatotyp vyjadřuje poměr tří zárodečných listů (entodermu, mezodermu a ektodermu). V současné době je nejpoužívanější metodou v určování somatotypu modifikovaná metoda Heath-Carter. Somatotyp se udává trojčíslím, které určuje hodnocení každé z komponent somatotypu.

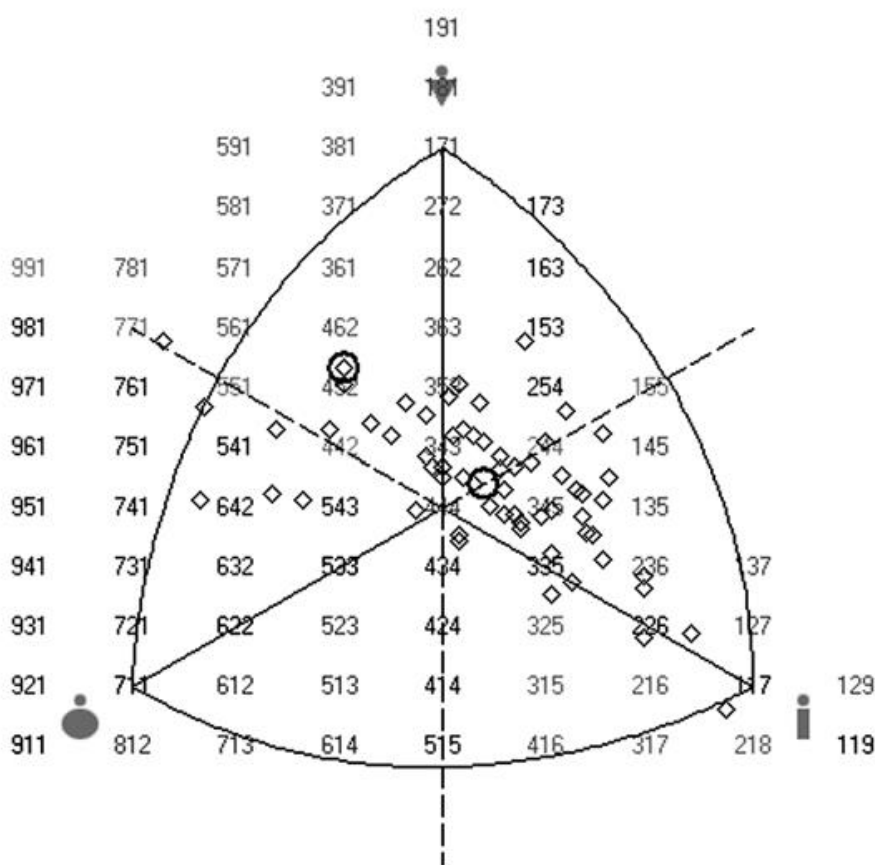
1. Endomorfie – hodnota této komponenty uvádí množství podkožního tuku,
2. mezomorfie – popisuje stupeň rozvoje svalstva
3. ektomorfie - vyjadřuje vytáhlost a útlost (Dovalil a kol., 1982).

2.3.1 Somatotyp hráčů stolního tenisu

V roce 2011 byl na fakultě sportu University v Ljubljani proveden výzkum, jehož cílem bylo určit somatotyp nejlepších mladých hráčů ve věku 10-14 let, za pomoci metody Heath and Carter. Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, zda se somatotyp hráčů liší v závislosti na věku, letech tréninku a hlavně na soutěžních úspěších.

Výsledky odhalily, že ve skupině testovaných hráčů převládá mezomorfní složka (48,39%), ektomorfní složka převládala u 35,48% hráčů a nejméně byla zastoupena endomorfní složka (16,13%).

V další části výzkumu se zjišťovalo, zda má somatotyp vliv na soutěžní úspěchy hráčů. Podle výsledků výzkumu bylo zjištěno že v této věkové kategorii nemá typ somatotypu hráčů klíčový vliv na jejich soutěžní výsledky, ale pouze zvětšuje pravděpodobnost úspěchu hráčů (Munivrana, Paušič & Kondrič, 2011)



Obrázek 1. Somatotyp hráčů stolního tenisu

2.4 Herní a sportovní výkon

„ Sportovní výkon lze charakterizovat jako projev specializovaných schopností sportovce. Jeho obsahem je uvědomělá pohybová činnost zaměřená na řešení úkolu, který je vymezen pravidly jednotlivých disciplín, závodů, soutěží a utkání“ (Lehnert, Novosad, Neuls, 2001, 8).

„ Sportovní výkon je vymezený systém prvků, který má určitou strukturu, tj. zákonité uspořádání a propojení sítí vzájemných vztahů“ (Dovalil a kol., 2009, 15).

Sportovní výkon je charakteristický počtem a uspořádáním faktorů. Dovalil a kol. (2009) definuje tyto faktory sportovního výkonu:

- faktory somatické – konstituční znaky jedince (výška, hmotnost, složení těla atd.)
- faktory kondiční – pohybové schopnosti – kondiční a koordinační (Hájek, 2001)
- faktory techniky – specifické sportovní dovednosti
- faktory taktiky – vzorce jednání, taktická řešení
- faktory psychické – kognitivní, emoční a motivační procesy

Lehnert, Novosad a Neuls (2001) uvádějí že sportovní výkon lze dělit z několika hledisek. Dle pohybového průběhu, způsobu uvolňování energie, psychické náročnosti atd.

2.4.1 Individuální a týmový herní výkon

Dobry a Semiginovský (1988) a Buzek (1999) rozdělují herní výkon na individuální a týmový.

Süs (2006, 39) definuje individuální herní výkon jako „systém jednotlivých výkonů ve všech herních dovednostech, realizovaných ve specifických podmínkách utkání a jejich vzájemných vazeb a tvoří zároveň subsystem v systému týmového herního výkonu“.

Během utkání jsou kladeny na výkon hráče požadavky. Hlavním požadavkem, který je kladen na jednotlivce je požadavek na výsledek (vyhrát, aspoň remizovat atd.). Další požadavky jsou kladeny ze strany trenéra (určení úkolů jednotlivců,

upřesnění jejich role). Souhrn těchto požadavků vytváří herní psychické zatížení, které ovlivňuje jejich herní výkon (Dobry a Semiginovský, 1988).

Výkon hráče vyvolává i fyzické zatížení, které Dobry a Semiginovský (1988) dělí na biomechanické, které působí na hybný systém hráče, a na bioenergetické, působící na funkci vnitřních orgánů a na metabolické krytí energetického výdeje.

Individuální herní výkony ovlivňují týmový herní výkon. Tým je sociální skupina, která se navzájem ovlivňuje. Individuální výkony ovlivňují výkon družstva a naopak výkon družstva ovlivňuje individuální herní výkony jednotlivců. Herní činnosti jednotlivce mají kooperační a kompetiční charakter.

- Kooperace – spolupráce hráčů za účelem dosažení společného cíle,
- Kompetice – snaha o dosažení cíle bráněním soupeři v dosažení jeho cíle.

Týmový herní výkon představuje celek, jehož součástí jsou individuální herní výkony jednotlivých hráčů týmu, ovšem nejsou pouhým souhrnem. Nykodým et al. (2006) uvádí, že individuální herní výkony hráčů se navzájem doplňují, kompenzují a regulují. Dále Nykodým et al. (2006) tvrdí, že týmový herní výkon je založen na individuálních výkonech těch, kteří jsou schopni spolupracovat. Tato spolupráce je ovlivněna interpersonálními vztahy (sociální soudržností, komunikací a motivací hráčů)

Mezi determinanty ovlivňující týmový herní výkon řadí Dobry a Semiginovský (1988) sociálně psychologické a činnostní determinanty.

Pojem sociálně psychologické determinanty týmového výkonu popisuje mezilidské vztahy mezi hráči a jejich trenéry. Interpersonální vztahy mohou ovlivňovat týmový výkon, pokud jsou optimální, mohou ho vylepšovat a naopak pokud jsou špatné, mohou zhoršit výkon i jinak kvalitního týmu.

Nykodým et al. (2006) řadí mezi sociálně-psychologické determinanty sociální kohezi, komunikaci a motivaci.

- Sociální koheze (soudržnosti) – výsledek všech sil působících v družstvu (uspokojení z individuálního výkonu, uspokojení z týmového výkonu atd.)
- Komunikace a motivace – dorozumívání se mezi hráči navzájem, vytváří pozitivně stimulující efekt mezi hráči a trenéry

Činnostní determinanty, mezi které patří činnostní koheze a činnostní participace, jsou jevy, které se se projevují pouze v konkrétních herních činnostech.

Činnostní koheze zahrnuje vnitřní a vnější vztahy mezi hráči. Činnostní koheze mezi hráči může být narušena různými deformačními vlivy a může dojít k vnitřnímu rozpadu týmového výkonu.

„Činnostní participace je míra účasti jednotlivých hráčů na týmovém výkonu“ (Dobry a Semiginovský, 1988, 59).

2.4.2 Hodnocení herního výkonu

1. Objektivní
 - a. fyzikální – pomocí měřících jednotek,
 - b. mimofyzikální – počet gólů, bodů.
2. Subjektivní – hodnocení pomocí škál a metodik (Nykodým et al., 2006).

2.4.3 Sportovní výkonnost

„Schopnost jedince podávat výkon v určité konkrétní činnosti“ (Seliger, V., Choutka, M., 1982, 10).

„Schopnost podávat poměrně stabilní výkony na úrovni trénovanosti sportovce“ (Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., 2001, 8).

„Sportovní výkonnost je způsobilost (schopnost, předpoklad) opakovaně podávat výkony v určité sportovní činnosti (zpravidla na poměrně stabilní úrovni (Měkota, Cuberek, 2007, 126).

Hýbner (2002) uvádí, že stolní tenis lze provozovat na pěti úrovních výkonnosti.

- Rekreační stolní tenis – Hráči se věnují stolnímu tenisu nahodile, bez pravidelného tréninku. Jedná se o neregistrované hráče.
- Masový stolní tenis – Trénink probíhá v hlavní hracím období jednou až dvakrát týdně. To této úrovně se počítají okresní soutěže a nižší krajské soutěže.
- Vrcholový stolní tenis – Hráči na této úrovni usilují o budování výkonostní úrovně. Trénink u hráčů na této úrovni bývá velice rozdílný. Může probíhat

každý den s pravidelným celoročním cyklem, kde se střídá období přechodné přípravné a hlavní a může jít o tréninky dvakrát týdně s letní přestávkou. Tréninky vedou kvalifikovaní trenéři. Do této kategorie patří vyšší krajské soutěže a republikové soutěže (2-3. liga) a některé celky první ligy.

- Státní reprezentace – Do této skupiny patří nejlepší hráči z vrcholové úrovně. Trénink těchto hráčů je individualizován. S hráči spolupracují nejkvalitnější trenéři.

Pro zvyšování sportovní výkonnosti nestačí pouze trénink. Důležitým prvkem jsou soutěže. V soutěžích se ukazují skutečné kvality hráče, který musí provádět naučené úder a taktické prvky pod psychickým tlakem a jsou tak odhaleny silné a slabé stránky hráče (Hýbner, 2002).

2.5 Zatížení

„Pohybové činnosti vykonané tak, že vyvolávají aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální i psycho-sociální změny“ (Dovalil et.al., 2008, 285).

Zatížení se posuzuje z několika hledisek. Jansa a Dovalil (2009) uvádějí tyto hlediska: cykličnost pohybu, podíl dynamického a statického provedení a převažující pohybové schopnosti. Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2010) zařazují mezi činitele zatížení tyto měřitelné veličiny: intenzita zatížení, objem zatížení, doba zatížení frekvence zatížení a druh zatížení.

2.6 Intenzita zatížení

Intenzita zatížení patří mezi významná hlediska v posuzování zatížení ve sportu (Jansa a Dovalil, 2009). Intenzita zatížení souvisí s energetickým výdejem. Čím je vyšší intenzita cvičení, tím vyšší je energetický výdej. Zdroje energie, jejich resyntéza a způsob uvolňování se liší podle velikosti usilí (Dovalil et al., 2009). Dovalil et. al (2009) píše o tzv. ATP-CP, LA a O₂ systému. Aktivace těchto systémů při pohybové činnosti, určuje intenzitu cvičení. K tomuto rozdělení se přiklání také Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2010) a uvádějí tyto intenzity zatížení:

- maximální intenzita – anaerobní alaktátové krytí (ATP – CP),
- submaximální intenzita – anaerobní laktátové krytí (LA),
- střední intenzita – aerobně-anaerobní krytí (LA),

- nízká intenzita – aerobní krytí.

K určení intenzity zatížení lze použít srdeční frekvenci, spotřebu kyslíku koncentraci laktátu v krvi atd.

2.7 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence během tréninku ukazuje úroveň adaptace na určitou zátěž. Benson a Connolly (2012) definují čtyři složky zdatnosti, mezi které patří základní vytrvalost, tempová vytrvalost, speciální vytrvalost a rychlostní vytrvalost.

- Základní vytrvalost – rozvíjí se při srdeční frekvenci menší než 75% maximální srdeční frekvence (SF_{max}) a je definována jako „schopnost dostat se z bodu A do bodu B nezávisle na tom jak moc přitom musíme zpomalit“ (Benson a Connolly, 2012, 15),
- tempová vytrvalost – rozvíjí se při srdeční frekvenci od 75 do 85% SF_{max} a je to schopnost dostat se z bodu A do bodu B bez snížení rychlosti,
- speciální vytrvalost – rozvíjí se při srdeční frekvenci od 85 do 95% SF_{max} . Definovaná je jako schopnost pohybovat se závodní rychlostí při minimální spotřebě kyslíku a energie. Mezi metody tréninku rozvíjející tento typ vytrvalosti se řadí intervalový trénink, sprinty do kopce, fartlek atd.,
- rychlostní vytrvalost – „schopnost pohybovat se velkou rychlostí v krátkém intervalu a přitom zůstat uvolněný a tolerovat zvýšenou hladinu laktátu v krvi“ ((Benson a Connolly, 2012, 16). Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek uvádějí že tento interval má hodnotu 7-35s. Rychlostní vytrvalost se trénuje při srdeční frekvenci 95-100% SF_{max} .

Tepová frekvence stoupá a klesá v závislosti na intenzitě zatížení. Do 180 tepů za minutu roste tepová frekvence lineárně s intenzitou zatížení. S tepovou frekvencí lze jednoduše pracovat, vezme-li s v potaz individuální rozdíly v klidových a pracovních hodnotách tepové frekvence. Přístroje ke snímání tepové frekvence se nazývají sporttestery (Jansa a Dovalil, 2009).

Pásma SF	Index zatížení	Úroveň zatížení	Tempo	Energetické zdroje	Energetické procesy	Složka zdatnosti
I	60–75 %	nízká (n)	pomalé	převážně tuky	aerobní	základní vytrvalost
II	75–85 %	střední (s)	střední	cukry a tuky	aerobní a anaerobní	tempová vytrvalost
III	85–95 %	vysoká (v)	rychlé	převážně cukry	anaerobní	speciální vytrvalost
IV	95–100 %	velmi vysoká (vv)	sprint	výhradně cukry	ATP-CP	rychlostní vytrvalost

Obrázek 2. Fáze srdeční frekvence (Benson & Connolly, 2012)

2.7.1 Sporttestery

Sporttestery jsou přístroje, které se používají pro monitoring srdeční frekvence v terénu. Jsou to přístroje které se skládají z pásu s elektrodami a malého přístroje umístěného na zápěstí nebo v držáku (např. na řídicích). Pás se umísťuje v dolní části hrudníku a při jeho umístění se musí dávat pozor, aby nebyl moc utážen a nezvyšoval tím dechovou práci. Pás registruje EKG a při každém výskytu vlny R vysílá signál do přijímače (Máček, Radvanský, 2011).

2.8 Laktát

Laktát, neboli kyselina mléčná, je produkt štěpení cukrů (glukózy, glykogenu) za nepřítomnosti kyslíku. Pokud má organismus nedostatek kyslíku, vyplavuje se laktát do krve a tou je roznášen po celém těle (Dovalil a kol.,1982). Laktát není zbytečný produkt ale, může se využívat jako při tělesné práci jako energetický substrát (Lehnert, Novosad, Neuls, Langer, Botek, 2012). Při vysoké koncentraci kyseliny mléčné dochází k bolesti ve svalech, tuhnutí svalů a může dojít ke snížení činnosti nebo jejímu ukončení (Dovalil a kol., 1982).

2.9 Objem zatížení

Objem zatížení je kvantitativní ukazatel který je charakteristický dobou trvání cvičení a počtem opakování cvičení (Dovalil et al., 2009).

Podle Dovalila (2009) je objem zatížení vyjadřován bez ohledu na specializaci počtem tréninkovým hodin.

Seliger a Choutka (1982) uvádějí, že objem zatížení nemusí být velký. Pro rozvoj adaptace je důležitější intenzita zatížení než objem. Vysoký objem zatížení nedovoluje vysokou intenzitu zatížení, proto je vhodný pro rozvoj vytrvalosti.

2.10 Frekvence zatížení

Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2012) definují frekvenci zatížení jako „časový interval mezi jednotlivými zátěžovými podněty v rámci série cvičení nebo sériemi.“ Dále uvádějí, že se pojem frekvence zatížení vztahuje k počtu a řazení tréninkových jednotek v tréninkovém cyklu. V tréninku je důležité, aby tréninkové podněty byly časté. Populace, která rozvíjí průměrnou zdatnost, trénuje 2-3krát, sportovci 3-5krát nebo několikrát denně. Z tohoto důvodu bývá v tréninku jako prevence chronické únavy snižována intenzita a objem zatížení například tréninkem a nácvikem techniky a taktiky (Seliger a Choutka, 1982).

2.11 Funkce zatížení

Perič a Dovalil (2010) a Dovalil et al. (2009) uvádějí tyto funkce zatížení:

1. Funkce rozvoje – cílem je dosáhnout zlepšení či maxima v trénovanosti,
2. Funkce stabilizace – nelze počítat s neustálým rozvojem, časem se zlepšování výkonnosti zpomaluje až se zastaví a poté dochází k přirozenému poklesu. Pojem stabilizace znamená udržení stavu trénovanosti a výkonnosti.
3. Funkce renovace – trénovanost a výkonnost může z klesnout z mnoha důvodů (zranění, nemoc, nadměrný počet závodů atd.). Renovací je myšleno návrat a obnova trénovanosti a výkonnosti.
4. Funkce regenerace – zatížení dosahuje takové intenzity, že nevyvolává únavu a naopak pozitivně ovlivňuje průběh zotavných procesů.

2.12 Adaptace

Dovalil et al. (1982) popisuje adaptaci jako obecný biologický děj. Adaptace, je „soubor biochemických, funkčních, morfologických a psychologických změn v organismu jako celku i v jednotlivých orgánech“. Dovalil et al. (1982) dále uvádí, že působením opakovaných podnětů dochází k opakovaným změnám ve vnitřním prostředí organismu, a tím že dochází k adaptaci.

Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2012) popisují adaptaci jako „proces který je založený na přenosu informace na genetický aparát buňky při opakování a dostatečné intenzitě stresového podnětu“. Adaptace se podle Dovalila et al. (1982) dělí na nespecifickou a specifickou.

Máček (2005) popisuje stupně adaptace:

1. úplná adaptace – při přetrvávání podnětu se obnoví původní stav, kompenzace je úplná,
2. částečná adaptace – reakce na podnět se snižuje, ale původní stav se neobnovuje,
3. adaptace nevzniká – vlivem podnětů se vytváří nová situace.

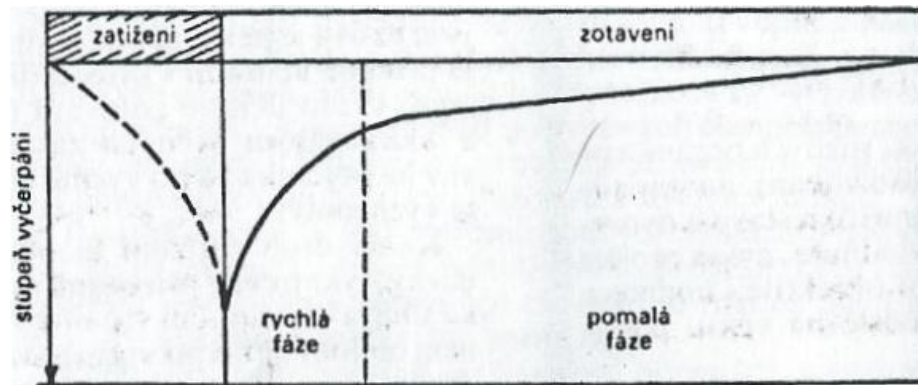
Ve sportu se princip adaptace využívá ke zvyšování výkonnosti. V tomto případě jsou vnější podmínky zastoupeny sportovním tréninkem, který Dovalil a kol. (1982) chápe jako proces specializované adaptace. Součástí adaptace je také zotavení a regenerace.

2.13 Zotavení

„Zotavení znamená uklidnění a vyrovnaní všech funkcí zapojených do činnosti na úroveň výchozího stavu“ (Jansa a Dovalil, 2009, 165). Fáze zotavení nastává po každém zatížení, aby se dosáhlo obnovy homeostázy. Zotavení je pro sportovní trénink také důležité proto, že některé adaptační procesy se objevují nikoli v době samotného cvičení, nýbrž ve fázi zotavení. Všechny zotavné procesy neprobíhají stejně rychle, protože různé fyziologické a biochemické funkce organismu mají různou rychlost návratu k původním hodnotám. Tento jev nazývají Choutka a Dovalil (1991) heterochronismus, neboli časovou různorodost. Srdeční frekvence a tlak patří mezi hodnoty, které se do původního stavu vrací nejrychleji (sekundy až minuty), metabolity, např. laktát, se naopak do původních hodnot vrací až za několik hodin a úplně nejdéle se obnovují rezervy glykogenu, vitamínů atd. (Perič a Dovalil, 2010).

2.13.1 Nerovnoměrnost průběhu zotavení

Choutka a Dovalil (1991) rozdělují fáze zotavení na pomalou a rychlou. Tyto dvě fáze se projevují pouze po velkém a intenzivním zatížení. U zatížení nižší intenzity probíhají zotavné procesy plynule. Pro rychlou fázi zotavení je charakteristický rychlý návrat hodnot funkcí až na 80-85%. Ve druhé fázi se tyto procesy výrazně zpomalují.



Obrázek 3. Průběh zotavných procesů po zatížení (Choutka & Dovalil, 1991)

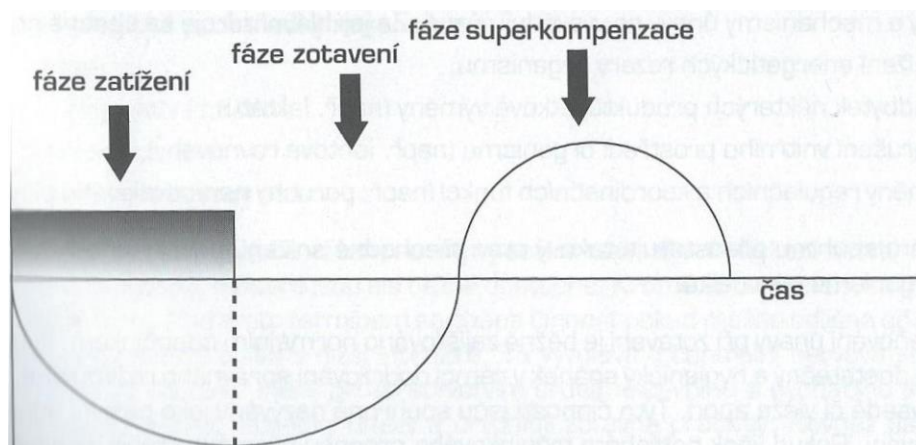
To že zotavné procesy probíhají v těchto dvou fázích, vysvětluje Choutka a Dovalil (1991, 213):

1. „nesouladem mezi spotřebou kyslíku a rychlým poklesem funkcí oběhového systému v procesu zotavení bezprostředně po zatížení; oběhový systém zpomalí transport kyslíku ke tkáním, čímž se likvidace kyslíkového dluhu prodlouží až na desítky minut,“
2. „likvidací kyseliny mléčné, která je v první fázi spojena s procesem oxidativní resyntéz ve svazech (ATP-CP) pak následuje oxidativní odstranění laktátu jako nepříznivě působícího metabolitu z organismu“.

2.13.2 Superkompenzace

Ve fázi zotavení dochází nejen k obnově spotřebovaných rezerv energie, ale také dochází k vytvoření nových energetických rezerv, které jsou větší než jejich hodnoty před zatížením. Tomuto jevu se říká superkompenzace (Lehnert, Novosad, Neuls, 2001). Jansa a Dovalil (2009) chápe superkompenzaci jako proces, kdy má tělo k dispozici určité množství energetických zásob, které vydává při zatížení. Toto množství nazývají energetickým potenciálem. Tento potenciál se

sníží při působení zatížení. V momentě kdy zatížení přestane působit organismus začne doplňovat energetické zásoby na stejné množství, jaké bylo před začátkem působení zatížení, v určité chvíli dojde k tomu, že množství energetických zásob je větší než množství které zde bylo před působením zatížení. Toto zvýšení je pouze dočasné a časem pomine. Superkompenzace se ve sportovním tréninku užívá pro určení aplikace dalšího zatížení, které by mělo nastat právě ve fázi superkompenzace.



Obrázek 4. Vývoj energetických rezerv ve fázích zatížení, zotavení a superkompenzace (Perič & Dovalil, 2010)

2.14 Regenerace

Regenerace jsou činnosti, které vedou k rychlejší a dokonalejšímu zotavení (Dovalil et al., 2009). Perič a Dovalil (2010) definují regeneraci jako „prostředky a postupy, které zefektivňují zotavné procesy“ a zároveň popisují možnosti regenerace. Jedním z možností je tzv. pasivní odpočinek, do kterého patří především spánek, dodržování správného režimu dne a odpočinek v sedě, nebo v leže (Perič a Dovalil, 2010). U vrcholových sportovců kde je velikost zatížení velká, nemusí pasivní odpočinek stačit, a proto se užívá aktivní regenerace. Aktivní regeneraci dělí Perič a Dovalil (2010) do třech skupin.

- Pedagogické prostředky regenerace – souvisí s řízením stavbou a strukturou tréninku:
 - a. Životní styl sportovce,
 - b. Racionální tréninkové zatížení,

- c. Doplnkové činnosti,
- d. Relaxační činnosti.
- Biologicko – lékařské prostředky regenerace:
 - a. Výživa,
 - b. Masáže,
 - c. Vodní procedury,
 - d. Elektroprocedury,
 - e. Tepelné procedury,
 - f. Světelné procedury.
- Psychologické prostředky regenerace:
 - a. Relaxace,
 - b. Autoregulační cvičení,
 - c. Dechová cvičení,
 - d. Pohovory a besedy.

2.15 Zatěžování

Pokud chceme dosáhnout kumulativního tréninkového efektu, pouze jednorázové zatížení nestačí. Abychom dosáhli rozvoje, či stabilizaci trénovanosti musí se trénink zakládat na opakovaném zatížení- zatěžování (Dovalil a kol., 2009). Zatěžování vzniká opakovaným působením zatížení. (Lehnert, Novosad, Neuls, 2001). Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2012, 11) definují zatěžování jako „systematické opakování zatížení v souladu se stanovenými cíli tréninkového zatížení“. Dále uvádějí, že zatěžování je podmínkou pro vytvoření specifických adaptací sportovce. V oblasti zatěžování se uplatňují zákonitosti adaptace, které říkají, že síla, trvání, frekvence a druh adaptačního podnětu nejvíce ovlivňuje velikost a rychlost adaptačních procesů. Síla adaptačního procesu může být podprahová, nadprahová nebo optimální.

Podprahová síla podnětu nevyvolává chtěné adaptační procesy, protože nenarušuje rovnováhu vnitřního prostředí (homeostázu). Nadprahová síla podnětu naopak naruší stálost vnitřního prostředí natolik, že regulační soustavy organismu nejsou schopny narušení kompenzovat a může dojít k poškození organismu.

Optimální síla podnětu dovoluje, aby organizmus obnovil dynamickou rovnováhu a aby došlo k zdokonalení regulačních mechanismů a jejich postupné adaptaci (Lehnert, Novosad, Neuls, 2001).

2.16 Pohybové schopnosti

Perič (2008) definuje pohybové schopnosti „jako částečně vrozené předpoklady k provádění určitých pohybových činností.“ Jak uvádí tato definice, pohybové schopnosti jsou vrozené, tudíž je nelze zapomenout. Každý člověk je má vyvinuté na určité úrovni, která se může zvyšovat a snižovat.

Mezi pohybové schopnosti zařazuje Perič (2008, 12) tyto schopnosti:

- „vytrvalost – schopnost překonávat únavu neboli dlouhodobě vykonávat pohybovou činnost nízké intenzity, popř. časový úsek se pohybovat s co nejvyšší intenzitou,
- síla – schopnost překonat vnější odpor prostřednictvím svalové trakce,
- rychlost – schopnost překonat krátký časový úsek v co možná nejkratší době (s co nejvyšší intenzitou),
- koordinace – schopnost řídit a regulovat pohyb ve smyslu přesnosti tohoto pohybu,
- pohyblivost – schopnost provádět pohyb v maximálním rozsahu kloubního aparátu.“

2.16.1 Pohybové schopnosti a stolní tenis

Podle Kondriče et al. (2010) je pro stolního tenistu nejdůležitější pohybovou schopností vytrvalost, kterou rozděluje na svalovou vytrvalost a vytrvalost kardiorepiračního systému.

Svalová vytrvalost umožňuje stolnímu tenistovi udržet vysokou rychlost a frekvenci úderů s vysokou rotací i v dlouhých výměnách, je to schopnost určité svalové skupiny držet vysokou intenzitu cyklického pohybu. (Kondrič et al., 2010).

Vytrvalost kardiorepiračního systému ovlivňuje tělo jako celek. Je to schopnost udržet si výkonnost po dobu dlouhých zápasů či soutěží.

Stolní tenis se považuje za jeden z nejrychlejších raketových sportů. Stolní tenista má pouze 0.2 až 0.4 sekundy aby analyzoval míček letící k němu a aby na něj reagoval. Většina autorů se shoduje, že stolní tenis využívá hlavně aerobní vytrvalost, ale může využívat i anaerobní vytrvalost ovšem pouze v krátkých úsecích hry. Z tohoto důvodu stolní tenista potřebuje aerobní i anaerobní energetické krytí.

3 CÍLE

Hlavní cíl práce:

Hlavním cílem práce – případové studie byla analýza herního výkonu hráče stolního tenisu z hlediska vnitřního zatížení.

Dílčí cíle práce:

- Zjistit srdeční frekvenci hráče během utkání stolního tenisu.
- Zjistit koncentraci laktátu v krvi po odehraném utkání

Výzkumné otázky:

1. Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání dvojhry vyšší než 80% SF_{max} ?
2. Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání čtyřhry nižší než u dvojhry?
3. Jaká bude průměrná koncentrace laktátu po utkání dvojher?

Úkoly práce:

- Zajištění probanda
- získání informovaného souhlasu
- zajištění lékaře
- zajištění sporttestru a laktátoměru
- provedení terénního šetření
- vyhodnocení získaných dat

4 METODIKA

Tato práce je případovou studií. Podle Hendla (2008) jde v případové studii o detailní studium jednoho případu nebo několika málo případů. V případové studii se sbírá množství dat od jednoho či několika málo jedinců. Dále Hendl (2008, 102) uvádí, že v případové studii „jde o zachycení složitosti případu, o popis vztahů v jejich celistvosti.“ Na konci studie se zkoumaný případ může srovnat s jinými případy a posoudit a vyhodnotit výsledky.

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Předmětem výzkumu je autor bakalářské práce, hráč týmu Sokol Jestřebí B, který hraje regionální přebor II. třídy okresu Šumperk v Olomouckém kraji. Tento tým se na konci sezony 2013/2014 umístil na 5. místě, se ziskem 47 bodů. Hráč se v hodnocení jednotlivců umístil na 26. místě z 69 hodnocených hráčů s úspěšností 48,05 %.

Hráč je má 23 let je 176cm vysoký a váží 73 kg. BMI hráče je 23,6. Maximální srdeční frekvence hráče má hodnotu 187 tepů za minutu. Herní styl hráče je spíše defenzivní.

4.2 Průběh vlastního výzkumu

Výzkum probíhal v sezoně 2013/2014. Změřeny byly tři zápasy. 11.10.2013 proběhl zápas Jestřebí B – Nový Malín B (12:6), v tomto zápase zaznamenal porážku ve čtyřhře a tři vítězství a jednu porážku ve dvojhrách. 12.10.2013 byl změřen zápas Jestřebí B – Šumvald A (11:7), zde zaznamenal hráč porážku ve čtyřhře a dvě vítězství a dvě porážky ve dvojhrách. 7.3.2014 proběhl zápas Jestřebí B – Bludov D (7:11), zde hráč zaznamenal vítězství ve čtyřhře a čtyři porážky ve dvojhrách. Celkem sledovaný hráč odehrál 12 utkání dvojhry (5 vítězství a 7 proher) a 3 utkání čtyřhry (1 vítězství a 2 prohry) během utkání byla teplota v hrací místnosti – tělocvičně 19°C.

V tomto výzkumu byla měřena srdeční frekvence a hladina laktátu v krvi. Srdeční frekvence byla měřena pomocí sporttesteru Polar, který byl zapůjčen z katedry sportu Univerzity Palacké v Olomouci. Hráč si sporttesr vyzkoušel na tréninku aby bylo zjištěno zda ho nebude omezovat v pohybu. Data ze sporttesteru byla převedena do programu Microsoft Excel a vyhodnocena.

Laktát byl měřen pomocí přístroje Lactate Scout+ (SensLab,Leipzig), který byl rovněž zapůjčen z katedry sportu Univerzity Palackého v Olomouci. Měření probíhalo tak, že po každém odehraném utkání (celkem 5), byla do minuty po konci utkání (Zagatto et al., 2010), odebrána krev z prstu hráče přítomným lékařem a poté analyzována v tomto přístroji. Přístroj Lactate Scout+ měří v rozmezí 0,5 – 25 mmol/l s minimální odchylkou ± 0.2 mmol/l. Pro vyhodnocení stačí 0.2 μ l krve a výsledek se ukáže do 10s.

4.3 Statistické zpracování dat

V této práci se využívá deskriptivní statistika (procenta, aritmetický průměr, absolutní četnosti), které se využívá s popisu získaných dat pomocí tabulek a grafů. Získaná data se zpracovávala pomocí programu Microsoft Excel, ve kterém byly vytvořeny i tabulky a grafy.

4.4 Analýza odborné literatury

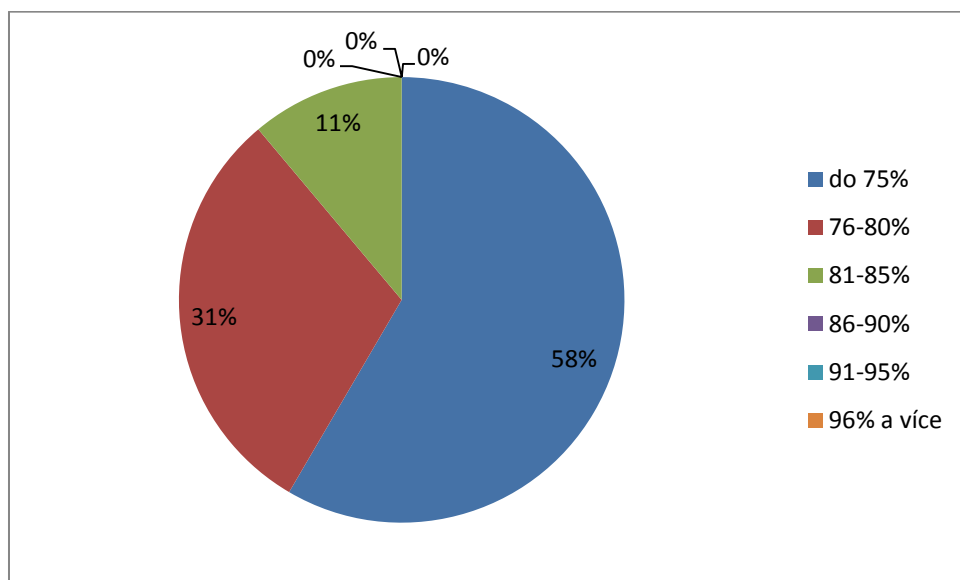
Hlavním zdrojem informací pro tuto práci byla univerzitní knihovna Univerzity Palackého v Olomouci. Dalším významným zdrojem byly elektronické databáze Medline a ProQuest, dostupné z internetových stránek univerzitní knihovny Univerzity Palackého. Dále bylo čerpáno ze sborníku z odborných konferencí ITTF, odborných článků, bakalářských a diplomových prací zabývajících se tématikou stolního tenisu.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Výsledky „Čtyřhry“

Tabulka 1. Charakteristika utkání čtyřher

Datum utkání	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
7.3.	132	70,6	6	26	5
11.10.	134	71,7	2,2	17	3
12.10.	135	72,7	1,9	21	5
Průměr	134	71,67	3,37	21,33	4,33
směr. odch.	1,25	0,86	1,87	3,68	0,94



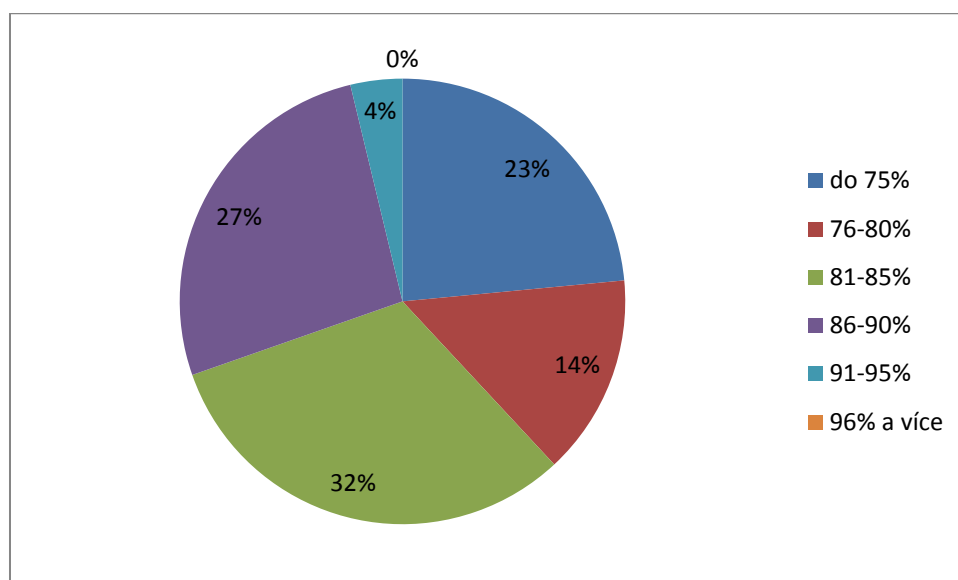
Obrázek 5.. Zóny intenzity zatížení ve čtyřhře

Tabulka 1. . Nám ukazuje charakteristiky zatížení při utkání ve čtyřhrách. Čtyřhra je vždy prvním utkáním v zápase, proto je překvapivé že při čtyřhře hrané 7.3.2014 byla koncentrace laktátu 6 mmol/l. Takto vysokou koncentraci způsobila délka utkání (26 minut). Jak lze vidět na obrázku 5 většinu času se hráč pohyboval v zóně zatížení do 75% ačkoliv dlouhý časový úsek se pohyboval v dalších dvou zónách (76-80% a 81-85%).

5.2 Výsledky 1. Utkání dvojhry

Tabulka 2. Charakteristika 1. utkání dvojhry

Datum utkání	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
7.3.	157	84	12,4	20	5
11.10.	149	79,7	11,2	44	5
12.10.	156	83,4	6,8	18	4
Průměr	154,00	82,37	10,13	27,33	4,67
směr. odch.	3,56	1,90	2,41	11,81	0,47



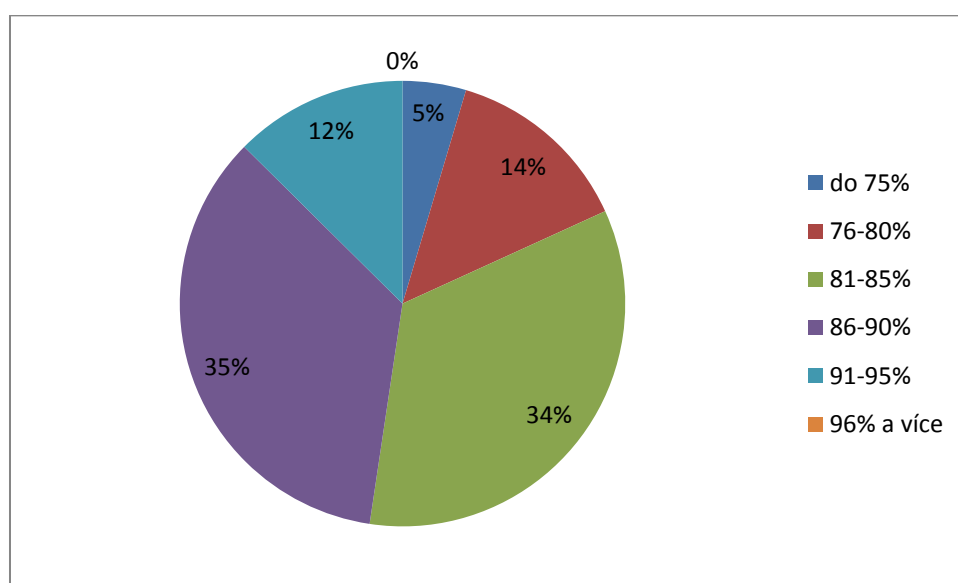
Obrázek 6. Zóny intenzity zatížení v 1. utkání dvojhry

V prvním utkání dvojhry si lze všimnout, že toto utkání má nejvyšší průměrné hodnoty ve všech uvedených hodnotách. Podíl na vysokých hodnotách laktátu a srdeční frekvence má krátká přestávka mezi čtyřhrou na ni navazující první dvojhrou, která v některých případech je téměř nulová. Za povšimnutí stojí, že hráč se v těchto utkáních pohyboval nejčastěji v zóně zatížení 81-85% SF_{max} ale velký podíl mají také zóna 86-90% SF_{max} a zóna do 75% SF_{max}. a lze si všimnout že na rozdíl od čtyřhry se hráč dostal i do zóny 91-95% SF_{max}.

5.3 Výsledky 2. utkání dvojhry

Tabulka 3. Charakteristika 2. Utkání dvojher

Datum utkání	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
7.3.	148	79,1	3,7	13	4
11.10.	153	81,8	2,9	13	3
12.10.	156	83,4	10,7	16	4
Průměr	152,33	81,43	5,77	14,00	3,67
směr. odch.	3,30	1,77	3,50	1,41	0,47



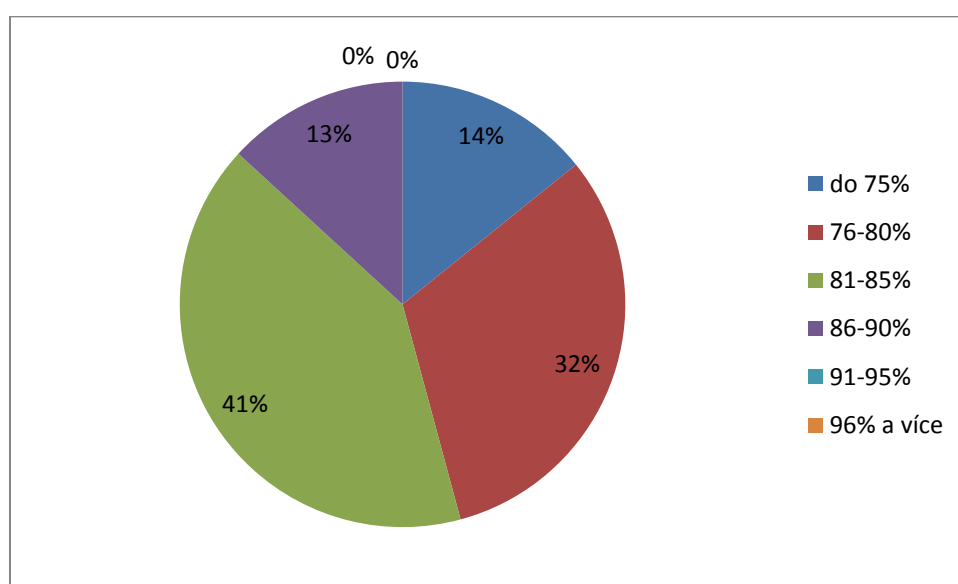
Obrázek 7. Zóny zatížení v 2. utkání dvojhry

V tomto utkání má zóna zatížení 91-95% SF_{max}, nejdelší časový interval v porovnání s ostatními utkáními. Nejvíce času se hráč pohyboval v intervalu 81-85% a 86-90%.

5.4 Výsledky utkání 3. utkání dvojhry

Tabulka 4. Charakteristika 3. Utkání dvojher

Datum utkání	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
7.3.	146	78	6,1	11	3
11.10.	155	82,9	2,8	11	3
12.10.	138	74,3	2,7	16	3
Průměr	146,33	78,40	3,87	12,67	3,00
směr. odch.	6,94	3,52	1,58	2,36	0,00



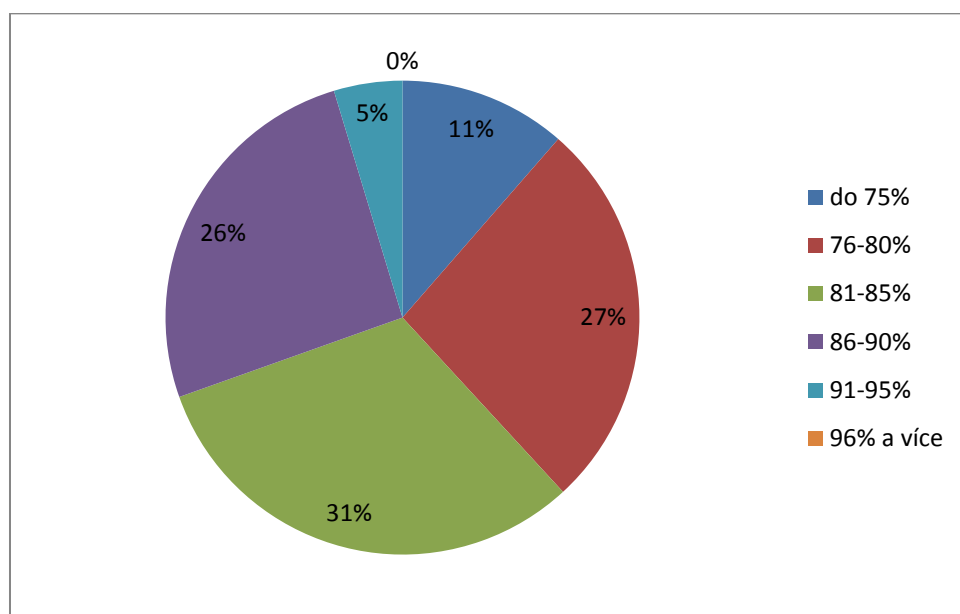
Obrázek 8. Zóny zatížení v 3. utkání dvojhry

O tomto utkání lze říci, že je v porovnání s ostatními utkáními nejméně fyzicky náročné. Svědčí o tom nejnižší hodnota odehraných setů i hrací čas. Nejvíce času strávil hráč zóně zatížení 81-85% a nejvyšší zóna do které se dostal byla zóna zatížení 86-90% SF_{max}.

5.5 Výsledky 4. Utkání dvojhry

Tabulka 5. Charakteristika 4. utkání dvojher

Datum utkání	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
7.3.	116	62,2	6,9	26	3
11.10.	159	85	3,4	15	4
12.10.	165	88,2	4,7	11	3
Průměr	146,67	78,47	5,00	17,33	3,33
směr. odch.	21,82	11,58	1,44	6,34	0,47



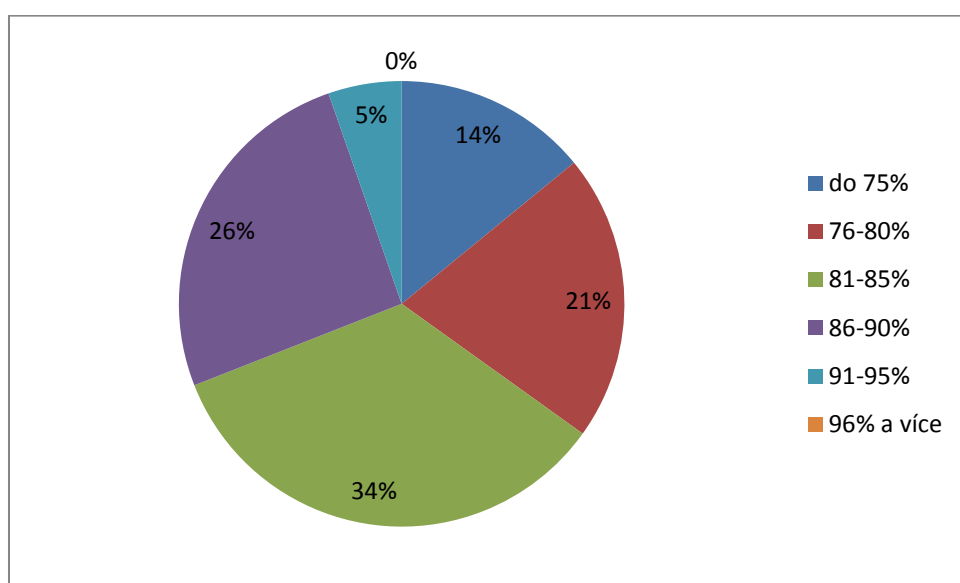
Obrázek 9. Zóny zatížení 4. utkání dvojhry

V tomto utkání byla zaznamenána nejvyšší průměrná srdeční frekvence (165 tepů/min) která odpovídá 88,2% maximální srdeční frekvence a zároveň i nejnižší průměrná srdeční frekvence (116 tepů/min) která odpovídá 62,2% maximální srdeční frekvence se u které byla také naměřena nejvyšší koncentrace laktátu v těchto utkáních (6,9 mmol/l). Tato situace byla zapříčiněna rozdílným průběhem setů.

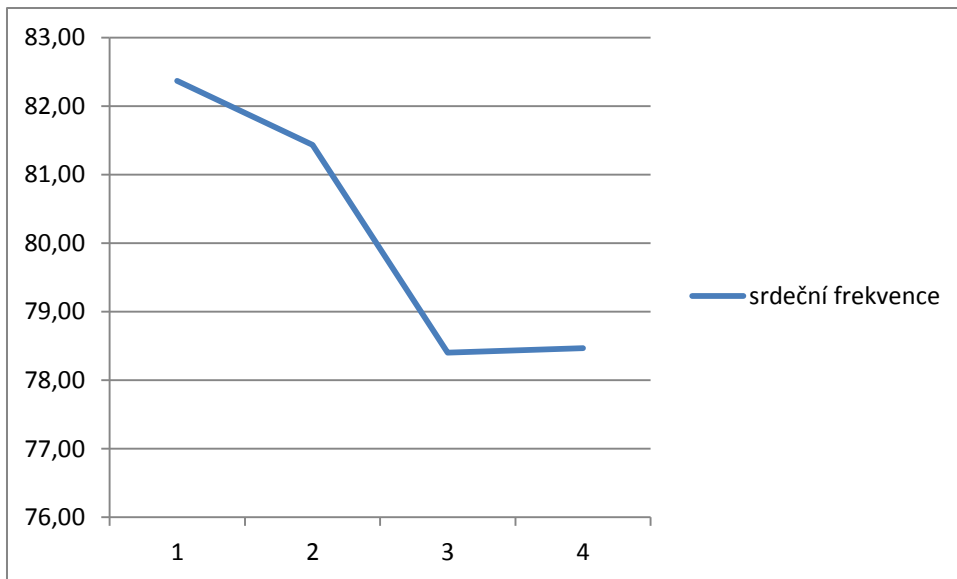
5.6 celkem 4 utkání

Tabulka 6. Průměrné hodnoty všech utkání dvojher

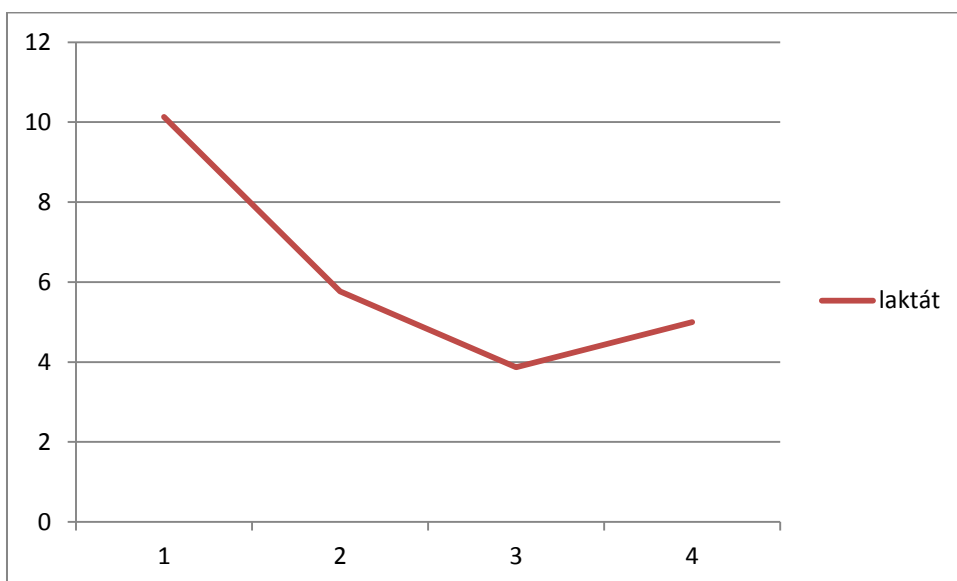
	SF prům (tepů/min)	% SF _{max}	laktát (mmol/l)	Hrací čas (min)	Počet setů
průměr	149,83	80,17	6,19	17,83	3,67
směr. odch.	3,39	1,76	2,37	5,74	0,62



Obrázek 10. Zóny zatížení ve všech utkáních dvojher



Obrázek 11. Vývoj intenzity srdeční frekvence v průběhu utkání dvouher



Obrázek 12. Vývoj koncentrace laktátu v průběhu utkání dvouher

Obrázek 11 a 12 nám ukazují, jak se vyvíjí koncentrace laktátu a intenzita srdeční frekvence v průběhu zápasu dvouher. Podle těchto grafů lze říci že oba tyto ukazatele mají stejný průběh. Srdeční frekvence i koncentrace laktátu v průběhu prvního, druhého a třetího zápasu klesají a po čtvrtém utkání se zvýší. Srdeční frekvence jen mírně laktát výrazněji.

Z obrázku 10 vidíme že se zkoumaný v průběhu všech utkání nejčastěji pohyboval v zóně zatížení 81-85% SF_{max} . Druhou nejčastěji zastoupenou zónou byla zóna 86-90% SF_{max} .

Podobný výzkum provádělo několik dalších autorů. Suchomel (2010) zjistil ze srdeční frekvence hráče regionální úrovně, se pohybuje kolem 70% SF max. Kondrič et al. (2010) uvádí tepovou frekvenci hráčů mezi 162 – 172 tepů za minutu. Zagatto, Morel a Gobatto (2010) uvádějí, že srdeční průměrná srdeční frekvence jimi změřených hráčů byla 164 tepů za minutu což odpovídalo 81,2% SF max. V mém výzkumu jsem měl nižší hodnoty

Pokud porovnáme výše uvedené výsledky s výsledky naměřenými v této práci, zjistíme, že se téměř neliší. Průměrná srdeční frekvence ve všech dvojhrách byla 80,17% SF max. což je méně než u dat naměřených Zagattem et al. (2010).

Průměrná hodnota laktátu naměřená v této práci byla 6,19 mmol/l. Zagatto et al. (2010) uvádí hodnotu 1,8 mmol/l, ovšem tato hodnota byla naměřena po jednom zápase.

6 Závěry práce

Cílem této bakalářské práce byla analýza intenzity vnitřního zatížení hráče stolního tenisu v průběhu utkání. Z výzkumu lze odvodit, že stolní tenista se v průběhu utkání nejčastěji pohybuje v zóně zatížení 81-85%. Obrázek 6 ukazuje že se jedná o 34% času. Další zjištěnou hodnotou která vypovídá o intenzitě zatížení je koncentrace laktátu v krvi. Průměrná koncentrace laktátu v krvi v jednotlivých zápasech se pohybovala 3,87-10,17 mmol/l.

1. Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání dvojhry vyšší než 80% SF_{max} ?

Ano, průměrná intenzita srdeční frekvence ze všech utkání byla 80,17% SF_{max} .

2. Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání čtyřhry nižší než u dvojhry?

Průměrná hodnota intenzity srdeční frekvence u čtyřher je 71,67% SF_{max} a u dvojher 80,17% SF_{max} .

3. Jaká bude průměrná koncentrace laktátu po utkání dvojher?

Průměrná koncentrace laktátu v krvi po utkání dvojher byla 6,19 mmol/l.

Limity práce:

Malý vzorek probandů

Menší počet měřených utkání

Výkonnost hráče

Výše soutěže, kterou hraje proband

7 Souhrn

Hlavním cílem této bakalářské práce byla analýza herního výkonu hráče stolního tenisu z hlediska vnitřního zatížení. Analýza byla vyhodnocována ze třech utkání hráče okresní úrovně, hrající Regionální přebor II. třídy okresu Šumperk v Olomouckém kraji, Jestřebí B - Bludov D, Jestřebí B – Nový Malín D, Jestřebí B – Šumvald B.

Dílčím cílem bylo zjistit srdeční frekvence během utkání stolního tenisu a zjistit koncentraci laktátu v krvi po odehraném utkání. Pro změření srdeční frekvence byl použit sporttester značky Polar Team a pro zjištění koncentrace laktátu byl použit přístroj LactateScout+ a získaná byla převedena do PC a vyhodnocena v programech Microsoft Word a Microsoft Excel. Koncentrace laktátu v krvi byla měřena minutu po ukončení zápasu.

Při vyhodnocování dat bylo zjištěno, že nejvyšší koncentrace laktátu v krvi byla 12,4 mmol/l a nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence byla naměřena 165 tepů za minutu což činí 88,2% SF_{max} . Hráč se v průběhu zápasů nejčastěji pohyboval v zóně zatížení 81-85% SF_{max} .

Na základě cílů práce byly položeny výzkumné otázky:

- Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání dvojhry vyšší než 80% SF_{max} ?
- Bude průměrná intenzita srdeční frekvence v utkání čtyřhry nižší než u dvojhry?
- Jaká bude průměrná koncentrace laktátu po utkání dvojher?

8 Summary

Main object of this bachelor's thesis was analysis of match performance of table tennis player in internal load aspect. Analysis was evaluated from three matches of regional player level, who is playing II. class regional championship. of district Šumperk in Olomouc region, Jestřebí B - Bludov D, Jestřebí B – Nový Malín D, Jestřebí B – Šumvald B.

Partial goal of this bachelor's thesis was found out heart rate during table tennis match and found out blood concentration of lactate after match. For heart rate measurement was used sporttester Polar Team and for measurement of blood concentration of lactate was used LactateScout+ and obtained data was transferred to PC and evaluated by Microsoft Word and Microsoft Excel. Blood concentration was measured one minute after match end.

In evaluation of data was found out, that the highest blood concentration of lactate was 12,4 mmol/l and the highest value of average heart rate was 165 beats per minute which is 88,2% HR_{max} . During the match, player was the most often in 81-85% HR_{max} load zone.

Research questions in bachelor's thesis:

- Will average intensity of heart rate in singles higher than 80% HR_{max} ?
- Will average intensity of heart rate in doubles higher than the average intensity of heart rate in singles?
- How high average blood concentration of lactate will be after singles?

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Amen, G., D., (2009) *Table Tennis Is the World's Best Brain Sport*. Amen Clinics.
- Benson, R., Connolly, D., (2012) *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada.
- Buzek, M., Procházka, L., (1999) *Česká fotbalová škola*. Praha: Olympia.
- ČAST (2014) Pravidla stolního tenisu. Retrieved 15.4.2014 from World Wide Web: <http://www.ping-pong.cz/asociace/dokument/4184-pravidla-stolniho-tenisu-cast-2012-2013-zmeny-od-1-3-2014>.
- ČAST (2014) Soutěžní řád stolního tenisu. Retrieved from World Wide Web: <http://www.ping-pong.cz/asociace/dokument/3801-soutezni-rad-cast-s-dodatkem-c-1>.
- Dobrý, L., Semiginovský, B. (1988) *Sportovní hry výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., et al. (2008) *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Dovalil, J., et al. (1982) *Encyklopedie sportovního tréninku*. Praha: Olympia.
- Hájek, J. (2001) *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta.
- Hendl, J. (2008) *Kvalitativní výzkum, základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál.
- Choutka, M., Dobrý, L., Rovný, M. (1975) *Sportovní hry*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Jansa, P., Dovalil, J., (2009) *Sportovní příprava*. Praha: Q-Art.
- Hýbner, J. (2002). *Stolní tenis*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kopecký, M. (2011). *Somatotyp a motorická výkonnost chlapců a dívek ve věku 7 – 15 let*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kondrič, M., Furjan-Mandič, G., Kondrič, L., Gabaglio, A., (2010) *Physiological demands and testing in table tennis*. International journal of table tennis sciences. 6, 165-170.

Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F. (2001) *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Nakladatelství Hanex.

Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., Botek, M., (2010) *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci.

Mišičková, L. (2010) *Stolní tenis*. Praha: Grada.

Munivrana, G., Paušič, J., Kondrič, M., (2011) The influence in somatotype on young table tennis players competitive succes. *Kinesiologica Slovenica*. 17(1), 42-51.

Nykodým, J. et al. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.

Máček, M., Radvanský, J. (2011) *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.

Perič, T., Dovalil, J., (2010) *Sportovní trénink*. Praha: Grada.

Perič, T. (2008) *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.

Seliger, V. Choutka, M. (1982) *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha: Olympia.

Süs, V. (2006) *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Nakladatelství Karolinum.

Táborský, F. (2005) *Sportovní hry II*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Takeuchi, T., Kobayashi, Y., Hiruta, S., Yuza, N. (2002) The effect of 40mm diameterer ball on table tennis rallies by elite players. *International journal of table tennis sciences*.

Zagato, A.M., Morel, E.A., Gobatto, C.A., (2010) Physiological responses and charakteristice of table tennis matches determinated in official tournaments. *The journal of strenght &condition research*.