

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA SRDEČNÍ FREKVENCE HRÁČE VE TŘECH UTKÁNÍ V TENISE –
PŘÍPADOVÁ STUDIE
Bakalářská práce

Autor: Daniel Horejš, TVŠ
Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.
Olomouc 2021

Jméno a příjmení autora: Daniel Horejš
Název bakalářské práce: Analýza srdeční frekvence ve třech utkání
v tenise – případová studie
Pracoviště: Katedra sportu
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.
Rok obhajoby diplomové práce: 2021

Abstrakt: Cílem mé bakalářské práce byla analýza srdeční frekvence hráče ve třech utkání v tenise. Měření probíhalo na tenisovém soustředění v Říčanech. Srdeční frekvence byla naměřena sporttesterem, který byl umístěn na hrudní části těla. Práce se zaměřuje na porovnání srdeční frekvence v jednotlivých setech a utkání.

Klíčová slova: tenis, sportovní trénink, srdeční frekvence, pohybové schopnosti, výživa

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Daniel Horejš
Title of the master thesis: Heart rate analysis in three tennis matches –
a case study
Department: Department of sports
Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.
The year of the presentation: 2021

Abstract: The intention of this Bachelor work is the analysis of players' heart rate in the third tennis match. The measurement was accomplished on a tennis camp in Říčany. The heart rate was measured with a sport tester which was located on the breast of the body. This work focuses on heart rate comparison in single games and matches.

Key words: tennis, sports training, heart rate, physical ability, nutrition

I agree the lending of the bachelor's thesis within the library services.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Poděkování patří vedoucímu práce Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za pomoc, trpělivost a cenné rady, které mi poskytl při jejím zpracování.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	SOUHRN POZNATKŮ	9
2.1	CHARAKTERISTIKA TENIS	9
2.1.1	Časová charakteristika	9
2.1.2	Prostorová charakteristika	9
2.2	PRAVIDLA	10
2.3	SPORTOVNÍ TRÉNINK	10
2.3.1	Kondiční trénink	11
2.3.2	Specializovaný trénink	11
2.4	TRÉNINKOVÁ JEDNOTKA	11
2.4.1	Přípravná část	12
2.4.2	Hlavní část	12
2.4.3	Závěrečná část	13
2.5	SPECIFIKA POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ V TENISE	13
2.5.1	Síla	13
2.5.2	Rychlost	15
2.5.3	Vytrvalost	16
2.5.4	Pohyblivost	17
2.5.5	Koordinace	18
2.6	SPORTOVNÍ VÝKON	19
2.6.1	Sportovní výkonnost	19
2.7	HERNÍ VÝKON	20
2.7.1	Individuální herní výkon (IHV)	20
2.7.2	Týmový herní výkon (THV)	21
2.7.3	Hodnocení herního výkonu	22
2.8	DIAGNOSTIKA VE SPORTU	22
2.8.1	Diagnostika v tenise	23
2.8.2	Kvantitativní diagnostika	23
2.8.3	Kvalitativní diagnostika	23
2.9	SRDEČNÍ FREKVENCE (SF)	24
2.9.1	Srdeční frekvence v tenise	25
2.10	TRÉNINKOVÉ ZATÍŽENÍ A ZATĚŽOVÁNÍ	25
2.11	OBJEM A INTENZITA ZATÍŽENÍ	26
2.11.1	Zóny intenzity zatížení	26

2.12	ADAPTACE	27
2.13	ÚNAVA A ZOTAVENÍ.....	28
2.14	VÝŽIVA.....	30
2.14.1	<i>Základní aspekty výživy v tenise.....</i>	30
2.14.2	<i>Uhlohydráty (sacharidy).....</i>	30
2.14.3	<i>Tuky.....</i>	31
2.14.4	<i>Bílkoviny.....</i>	32
2.14.5	<i>Vitamíny.....</i>	32
2.14.6	<i>Minerální látky a přísun tekutin.....</i>	33
2.14.7	<i>Výživa při výkonu.....</i>	33
2.14.8	<i>Zvyšování výkonu, zkracování regeneračních procesů.....</i>	33
2.15	PORUCHY STRAVOVACÍCH ZVYKLOSTÍ	34
2.15.1	<i>Mentální anorexie.....</i>	34
2.15.2	<i>Bulimie.....</i>	34
3	CÍLE	35
3.1	HLAVNÍ CÍL PRÁCE	35
3.2	DÍLČÍ CÍLE	35
3.3	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	35
3.4	ÚKOLY PRÁCE.....	35
4	METODIKA.....	36
4.1	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	36
4.2	POPIS VLASTNÍHO VÝZKUMU	36
4.3	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	37
4.4	ANALÝZA ODBORNÉ LITERATURY	37
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	38
5.1	ANALÝZA SRDEČNÍ FREKVENCE A PŘEKONANÉ VZDÁLENOSTI VE TŘECH UTKÁNÍ.....	38
5.2	ROZBOR INTENZITY ZATÍŽENÍ V PRVNÍM UTKÁNÍ.....	39
5.3	ROZBOR INTENZITY ZATÍŽENÍ VE DRUHÉM UTKÁNÍ.....	41
5.4	ROZBOR ZATÍŽENÍ INTENZITY VE TŘETÍM UTKÁNÍ.....	42
6	ZÁVĚR	44
7	SOUHRN	46
8	SUMMARY.....	47
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	48

1 ÚVOD

Tenis, patří mezi intervalové sporty, fyzická zdatnost je jednou z primárních podmínek pro hru. Věnuji se trénování v Holešově, několikrát jsem přemýšlel o tom, jakou srdeční frekvenci mají profesionální hráči a jaká je jejich intenzita zatížení, proto jsem zvolil téma, analýza srdeční frekvence hráče ve třech utkání v tenise. Nenapadlo by mě, že se díky této práci dostanu k elitnímu hráči, kterému patří 6 příčka v České republice a 287 na světě.

Hlavním cílem je analyzovat srdeční frekvenci hráče při tenisovém utkání, porovnat intenzitu zatížení mezi jednotlivými sety, utkáními a naměřit překonanou vzdálenost. Tyto výsledky nám poté pomohou lépe pochopit fyzickou přípravu. V teoretické části se seznámíme s tenisem, sportovním tréninkem, stravou a další pojmy k praktické části práce.

2 SOUHRN POZNATKŮ

2.1 Charakteristika tenis

„Zjednodušeně můžeme říct, že tenis je hra jednotlivců a dvojic, kteří se snaží zahrát míč pomocí rakety přes síť do pole soupeře tak, aby ho soupeř vůbec nezahrál či nedoběhl, anebo aby mu vrácení míče dělalo co největší potíže“ (Koromházová, 2008,7).

Úkolem každé se soupeřících stran je dopravit úderem rakety míček přes středovou síť na polovinu soupeře tak, aby ho ten nebyl schopen vrátit zpět. Hrají proti sobě jednotlivci (dvouhra), dvojice (čtyřhry) či družstva (výsledky jednotlivců a párů se sčítají (Táborský, 2005).

Dle Linhartové (2009) je tenis dnes ve světě jedním z nejoblíbenějších, nejhranějších a nejsledovanějších sportů. Denně se mu věnují statisíce hráčů, obdivuje ho bezpočet diváků, televizní stanice přinášejí veřejnosti pozorně sledované záběry z nejrůznějších turnajů. Tato hra představuje téměř ideální spojení pohybu s krásou, elegancí a soutěživostí. Ve své rekreační podobě je uznávána jako aktivita, která umí pozitivně ovlivnit kondici fyzickou i psychickou a ve srovnání s jinými přináší jen malé riziko případného úrazu.

Tenis patří k těm sportům, který se lze věnovat od předškolního let až po aktivní seniorský věk. Také se tenis řadí mezi sporty s největší základnou rekreačních hráčů na světě (Heřmanová, 2005).

2.1.1 Časová charakteristika

Čas trvání tenisové hry se průměrně pohybuje mezi 1,5 hodiny (třísetové utkání) a 5 (i více) hodinami (pětisetové utkání). Skutečný herní čas je mnohem kratší: na trávě je reálná hrací doba 8 %, na antuce je to asi 30 %. Poměr zátěže a odpočinku je cca 1:4,4 u mužů a 1:2,6 u žen, přitom 72–99 % bodů u mužů a 60–90 % bodů u žen je získáno do 10 sekund (Schönborn, 2008).

2.1.2 Prostorová charakteristika

Ve své práci hovoří Černošek (2012,37) následovně. „V průběhu třísetového zápasu (cca 1,5 hodiny) hráč uběhne v průměru 4000 m (údaj z roku 1991) či 2000 m“. Schönborn (2008), rozdíl mezi údaji z roku 1991 a 2000 je vysvětlován zrychlením hry a zkrácením herních výměn v důsledku směřování k agresivnímu, silovému a rychlému tenisu. Vzhledem k rozměrům tenisového kurtu jsou nejdelší možné běžecké úseky 14–15 metrů, nejčastěji dochází k běhům na vzdálenost 3–7 metrů. Nejnovější výzkumy ukazují, že 81,1 % úderů

se odehraje na vzdálenost $\pm 2,5$ m a dalších 10,8 % úderů na vzdálenost $\pm 4,5$ m, tedy přes 90 % úderů se hraje na úseku maximálně 9 m (Schönborn, 2008).

2.2 Pravidla

Dvorec je obdélník o rozměrech 23,77m dlouhý a 8,23m široký. Uprostřed je rozdělen sítí, která je zavěšená na kovovém laně. Jeho konce jsou upevněny na dvou sloupcích. Výška sítě uprostřed je 0,914m, ve středu sítě je tzv. wimbledon, což je popruh široký 5 cm a stahuje síť. Při dvouhře je síť podepřena dvěma sloupky vysokými 1,07m. Jejich umístění je na každé straně dvorce a to 0,914m od čáry ohraničující dvorec pro dvouhru (Linhartová, 2009).

Linhartová (2009) uvádí tyto základní druhy dvorců:

1. Antukový – Nejčastější povrch.
2. Travnatý – Zřídka používaný, náročná údržba.
3. Umělá tráva – Oblíbený u rekreačních hráčů.
4. Betonový – Nenáročný na údržbu.
5. Supreme, play-it, taraflex, koberec, granulát – umělé povrchy v halách.

Trvání utkání je dáno ziskem dvou nebo tří sad. Jedna sada se skládá z jednotlivých her. Hra je ukončena ziskem nejméně čtyřmi body, avšak o dva více než soupeř. Bod je dosažen tehdy, jestliže soupeř není schopen dopravit určeným způsobem míček do poloviny soupeře. Body se počítají postupně jako 15,30 a 40. Dojde-li ke stavu 40:40, nastává shoda. Strana, která získá další bod se dostává do výhody. Získá-li stejná strana také další bod, zvítězila v celé hře. Získá-li ho však druhá strana dochází opět ke shodě. K vítězství v sadě je třeba vyhrát nejméně šest her a mít přitom alespoň od dvě vítězné hry více než soupeř. Při stavu 6:6 je takzvaný tie break. Což znamená, že se v poslední třinácté hře získané body počítají po jednom. Zvítězí ta strana, která získá první sedm bodů. Za stavu 6:6 se pokračuje, dokud jedna ze stran nedosáhne náskoku dvou bodů (Táborský, 2005).

2.3 Sportovní trénink

Tréninkem se označuje zpravidla osvojování a zdokonalování určité činnosti, rozvoj schopností. Často se s termínem trénink setkáváme při výcviku zvířat, v přípravě lidí na různé profese a také v nejrůznějších oblastech lidské činnosti (Lehnert et al.,2010). Lehnert et al., (2014) uvádí, že sportovní trénink lze označit jako proces zaměřený na vytvoření specifických adaptací sportovce vyvolaných opakováním adaptačních podnětů uplatňovaných v podmínkách tréninku a soutěží. Na což navazujeme, že všestranné zaměření sportovního tréninku podporuje

přirozený rozvoj a zdraví sportovců a vytváří příznivé podmínky pro rozvoj výkonnostní kapacity sportovců (Lehnert et al., 2014).

2.3.1 Kondiční trénink

Ať už se jedná v tenise o vytrvalost, rychlost, sílu, pohyblivost anebo koordinaci, je potřeba rozvíjet tyto schopnosti speciálním kondičním tréninkem (Stojan & Brabenec, 1999).

Jakob (2006) hovoří, že dle Stejskala (2003) spočívá klíčový problém optimalizace sportovního tréninku v následujících faktorech:

- časování ("timing") tréninku a zotavení,
- optimalizace intenzity zatížení a trvání tréninkové jednotky,
- optimalizace poměru mezi použitým objemem tréninku a kvalitou a trváním regenerace.

Kondiční příprava, je složka tréninku, která se primárně zaměřuje na pohybové schopnosti jedince. Pohybové schopnosti nepochybně patří k významným faktorům většiny sportovních výkonů. Je to významným faktorem jako kondiční základ sportovní výkonnosti vůbec (Dovalil,1982). Pánové Jansa, Dovalil, & Bunc,2009) poukazují, že kondiční příprava se orientuje na ovlivňování pohybových schopností ve dvou oblastech:

- a) Vytvoření široké pohybové základny, která slouží jako východisko pro speciální rozvoj.
- b) Rozvoj speciálních pohybových schopností.

2.3.2 Specializovaný trénink

Specializovaný trénink zpravidla znamená brzký vzestup výkonnosti, perspektivně to však není nejlepší způsob jak z hlediska absolutní výkonnosti, tak z hlediska vývoje. Od okamžiku, kdy se člověk začne zabývat sportem, reaguje organismus na jakýkoliv podnět (Dovalil,1982). Na což navazuje Linhartová (2009,69), která uvádí, „Speciální pohybové schopnosti se rozvíjejí cvičením, které odpovídají činnostem na dvorci. Patří sem cvičení pro rozvoj speciální síly na dvorci, cvičení odrazové síly dolních končetin, nácvik speciální úderové techniky a mnoho jiných.“

2.4 Tréninková jednotka

„Základním cyklem sportovní přípravy dětí je tréninková jednotka. Teprve zde dochází ke skutečnému setkání trenéra se svěřenci, teprve zde probíhá zatížení“ (Perič,2008,47).

Perič (2008) uvádí, že tréninkové jednotky mají ve sportovních odvětví ustálenou podobu, ale i přes to je to pouze doporučení, které se však v praxi mnohokrát osvědčilo i výzkumné práce jej potvrzují.

„Tréninková jednotka představuje v plánování a stavbě tréninku nejkratší element. Je základní a hlavní organizační formou tréninku“ (Dovalil et al. 2009,267).

Délka tréninkové jednotky může být od 45 minut do několika hodin (2-3). Jansa, Dovalil a Bunc, (2009) dělí tréninkovou jednotku na tři části:

- a) Přípravná část (někdy úvodní nebo průpravná část)
- b) Hlavní část
- c) Závěrečná část

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

Obrázek 1: Schéma struktury tréninkové jednotky podle úkolů a jejich posloupnosti (Dovalil et al. 2009,268).

2.4.1 Přípravná část

Jedná se o přípravu pohybového aparátu, srdečně-cévního a dýchacího aparátu, zahájení prostřednictvím cvičení na protažení svalů, šlach a kloubů. Intenzita cvičení postupně stoupá, aby navodila odezvu ve funkčních systémech organismu. Obsah přípravné části není libovolný, ale vychází z celkového záměru tréninkové jednotky (Jansa, Dovalil & Bunc,2009).

2.4.2 Hlavní část

„Hlavní část tréninku má za úkol plnit cíl tréninku, do ní je situováno hlavní zatížení“ (Perič,2008,48).

V hlavní části bychom se měli z počátku věnovat novým dovednostem, případně tréninku koordinačních schopností. Pro ně je potřeba jistá svěžest, únava působí nepříznivě. Podobný stav vyžaduje i trénink rychlostní nebo rychlostně silové zaměření. Pokud se v závěru

hlavní části ještě plánuje technická příprava, zaměřuje se na stabilizaci a potřebnou variabilitu dovedností (Dovalil et al.,2009).

2.4.3 Závěrečná část

„Závěrečná část tréninku slouží ke zklidnění a k zahájení zotavení organismu“ (Perič,2008,49).

Podle Periče (2008) můžeme rozdělit na dvě části:

- 1) **Část dynamická**, cvičení s nízkou intenzitou. Cílem je urychlit zotavení po tréninku a začít odbourávat odpadní látky, které vznikly během zatížení (vyklusání, vyjíždka na kole apod.).
- 2) **Část statická** zahrnující protažení svalů, které byly v tréninku převážně zapojené, dále svaly, které v daném sportu mají tendenci ke zkracování, případně našich problémových oblastí. Dále můžeme provádět kompenzační cvičení, abychom mohli předejít svalovým dysbalancím a vadnému držení těla

2.5 Specifika pohybových schopností v tenise

Jankovský (2002) uvádí, aby tenista hrál dobře, potřebuje tři základní aspekty:

- 1) **Rychlost** – umožňuje rychlou reakci a pohyb po celém dvorci.
- 2) **Sílu** – k tvrdému, prudkému a razantnímu vrácení míče s dostatečnou kontrolou.
- 3) **Vytrvalost** – aby zvládl hru po dlouhou dobu i v závěru utkání hrál dobře.

Tělesná příprava v současném tenise je jedním z nejdůležitějších faktorů, který ovlivňuje výkonnost tenistů (Meruňka & Kukul,1983). Tenista musí mít speciální pohybovou schopnost, jedná se o vyvinutí maximální rychlosti pohybu, a poté co nejrychleji zabrzdit do rovnovážného postavení a znovu vyvinout maximální rychlost k dalšímu úder (Veverka & Černošek, 2007). Každý hráč má ale individuální potřeby, které lze určit pomocí vhodných kondičních testů. Výsledky poté porovnáme s požadovanou úrovní výkonnosti a můžeme se tak vhodně přizpůsobit individualitě hráče na slabší místa (Crespo & Miley,1998).

2.5.1 Síla

Dle Lehnerta et al. (2010,18) „Síla je schopnost překonávat, udržovat nebo brzdit odpor svalovou kontrakcí při dynamické nebo statickém režimu svalové činnosti.“

Obecně platnou podmínkou ovlivňování silových schopností je vyvolání vysoké napětí v zatěžovaném svalu (Dovalil et al.,2009). Silová schopnost je kondičním základem pro svalový výkon s nasazením síly, jejíž hodnota se pohybuje minimálně kolem 30 %

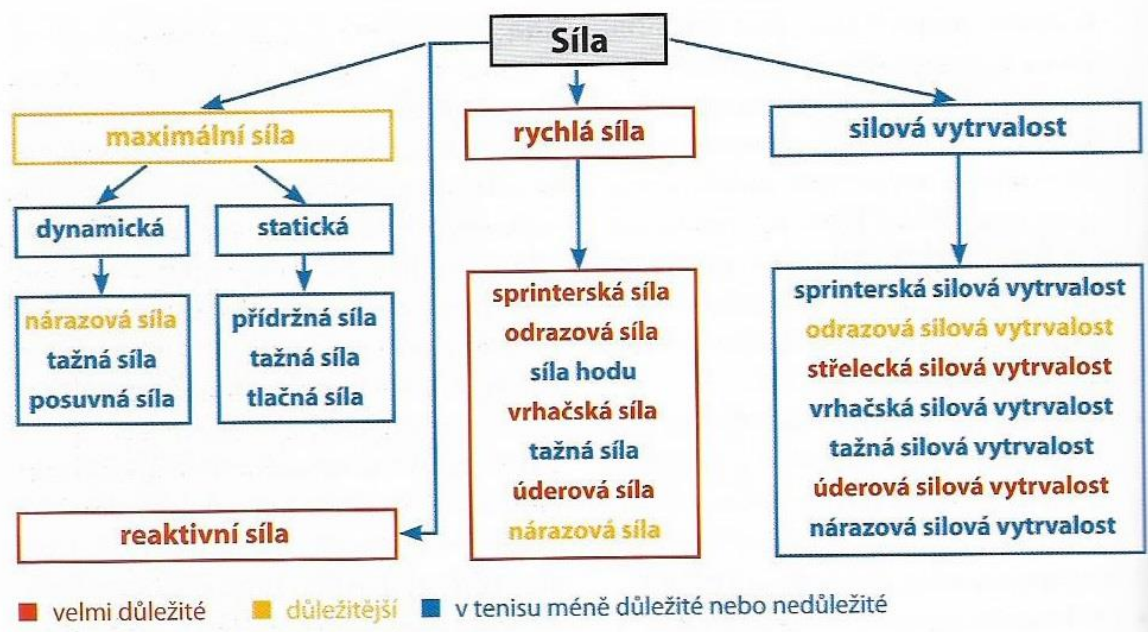
realizovaného maxima. Tato hodnota je běžně využívána jako silový potenciál (Lehnert et al.,2010).

Podle Lehnerta et al. (2010) rozdělujeme sílu na následující typy kontrakce:

- 1) **Dynamická** (sval se zkracuje nebo prodlužuje)
 - Koncentrická (sval vyprodukuje větší sílu, než je odpor)
 - Excentrická (odpor je větší než svalem vyprodukovaná síla)
 - Plyometrická (koncentrická akce následuje okamžitě po akci excentrické)
 - Izokinetická (pohyb je proveden předem zvolenou konstantní rychlostí)
- 2) **Statická** (udržující, izometrická), zvyšuje se napětí svalových elementů při konstantní délce svalu. Většinou se jedná o udržování těla nebo břemene ve statické poloze.

Dále Lehnert et al. (2010) a Schönborn (2008) hovoří, že máme čtyři druhy síly:

- **Maximální síla** – je největší síla, kterou může sval nebo svalová skupina vyvinout k provedení jednoho opakování s nejvyšším možným odporem.
- **Rychlá síla** – je schopnost dosáhnout co největšího silového impulsu v časovém intervalu, pohyb musí dosáhnout co v nejkratším čase co nejvyšší hodnoty síly.
- **Reaktivní síla** – je schopnost vytvořit co největší silovým impuls v cyklu protažení a bezprostředně následného zkrácení svalu.
- **Silová vytrvalost** – je schopnost opakovaně překonávat nebo brzdit nemaximální odpor, případně jej po delší dobu udržovat, bez snížení efektivity pohybové činnosti.



Obrázek 2: Důležité druhy sil (Schönborn,2008,162)

2.5.2 Rychlost

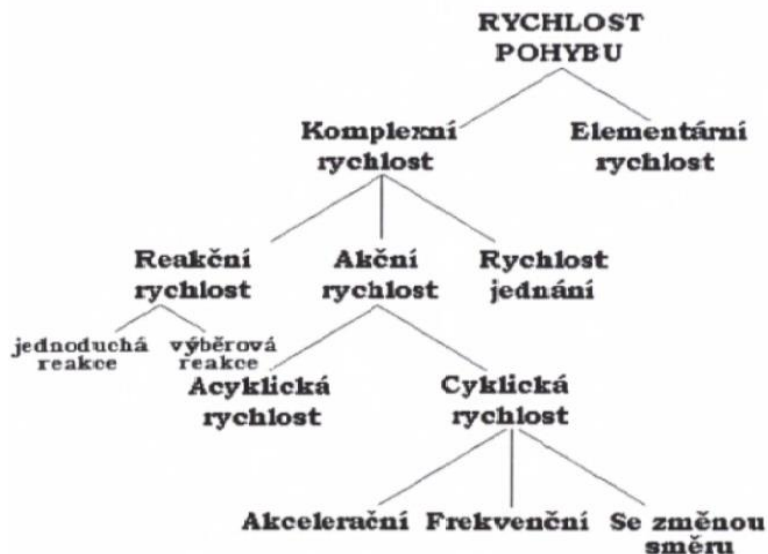
Grosser, Kraft a Schönborn (1998) hovoří, že pod pojmem rychlost ve sportu chápeme schopnost dosáhnout prostřednictvím kognitivních procesů, maximální síly vůle a funkcionality nervosvalového systému za daných podmínek nejvyšších možných reakčních a pohybových rychlostí.

„Rychlost pojmáme jako schopnost zahájit a provést pohyb v co možná nejkratším čase nebo jako vnitřní předpoklady provedení jakéhokoli pohybu vysokou až maximální rychlostí“ (Lehnert et al.,2010,52). Rychlostní schopnosti nespočívají pouze v pohybové rychlostní činnosti, ale jsou úzce spojeny s vyvinutím rychlé síly, proto je velmi obtížné stanovit hranice mezi rychlostí a rychlou silou (Lehnert et al.,2010).

Schönborn (2008) tvrdí, že v tenise je zapotřebí komplexní rychlostní schopnosti, která se skládá z následujících složek

- Reakční rychlost – s vnímáním a anticipací jako základními podklady
- Startovní rychlost – pro kterou je nutná reakční a výbušná síla
- Schopnost zrychlení – zahrnuje sprinterskou sílu a frekvenční rychlost
- Akční rychlost – základem je rychlost koordinační

Grosser a Zintla (1994); Schnabel, Harre, Krug a Borde (2003) člení rychlostní schopnosti na elementární a komplexní rychlost.



Obrázek 3: Hierarchické uspořádání rozlišující základní a složené formy rychlostních schopností

2.5.3 Vytrvalost

„Vytrvalost je schopnost udržet požadovanou intenzitu pohybové činnosti po delší dobu bez snížení efektivity této činnosti“ (Lehnert et al., 2010, 68).

Lehnert et al. (2010) uvádí, že pohybová činnost vytrvalostního charakteru zlepšuje funkce kardiovaskulárního systému ve smyslu zvýšení jejich funkčního rozsahu a efektivnější využití.

Vytrvalost není pro tenis konečně výkon-určujícím, nýbrž jen doplňujícím faktorem, který se ukáže při kvalitě tréninku a v turnaji ve schopnosti se za krátkou dobu zotavit a regenerovat (Schönborn, 2008). Vytrvalost v tenise je závislá od kvality úderů, od dokonalého řešení technických a taktických úloh v zápase a od schopnosti tvrdě pracovat v tréninku (Stojan & Brabenec, 1999).

Dělení vytrvalosti dle Dovalila et al., (2009):

- **Rychlostní vytrvalost** - jedná se o činnost vykonávat pohybovou aktivitu s absolutně nejvyšší intenzitou co nejdéle do 30 vteřin, je podmíněna aktivace ATP-CP systému.
- **Krátkodobá vytrvalost** – jedná se o činnost vykonávanou co v nejvyšší intenzitě po dobu 2-3 minut, energetické krytí je zde anaerobní glykolýza.
- **Střednědobá vytrvalost** – vykonat pohybovou činnost odpovídající intenzitou nejvyšší možné spotřebě kyslíku po dobu 8-10 minut, limitující je doba využití nejvyšších aerobních možností, v průběhu se aktivuje LA systém.

- **Dlouhodobá vytrvalost** – jedná se o činnost vykonávanou déle než 10 minut odpovídající intenzity, energetické krytí je přitom převážně aerobní úhrada energie.

Aerobní procesy

Dle Dovalila (2008) jsou to rozkladné (katabolické) děje, při kterých probíhá uvolnění energie, a přitom i kyslíku. Při pohybových činnostech se různě aktivuje aerobní energetický systém. Uplatňuje se spíše u déle trvajících cvičeních střední až mírnou intenzitou.

Aerobní procesy jsou především kapacitou organismu přijímat kyslík a výkonností srdečně oběhového systému, který transportuje kyslík do činných svalů, kde probíhá aerobní štěpení a resyntéza ATP (Dovalil,2008).

Aerobní práh

Havlíčková uvádí, že aerobní práh je o stupeň nižší intenzita jak anaerobní práh. Je to nejvyšší intenzita zatížení v aerobním pásmu, kdy nedochází ke zvýšené tvorbě laktátu a jeho hladina se pohybuje přibližně do 1 mmol.l₁ nad klidové hodnoty (Marčevová,2006). Aerobní pásmo se vyznačuje dolní a horní hranicí. V praxi operujeme s hodnotami v rozmezí 60-80 % TF_{max}.

Anaerobní procesy

Dle Dovalila (2002) se anaerobní procesy začínají aktivovat, pokud je intenzita tak velká, že organismus nestíhá dodat potřebné množství kyslíku pro svaly. Energetické požadavky jsou poté zajištěny procesy ATP-CP nebo anaerobní glykolýzy. Na což navazuje Dovalil et al., (2008, 21), „Začínají se aktivovat, je-li intenzita pohybu tak velká, že organismus nestačí dodat svalu potřebné množství kyslíku. Energetický požadavek je pak zajišťován anaerobním laktátovým (ATP-CP) nebo anaerobním laktátovým (LA) krytím. Anaerobní procesy zabezpečují energii na začátku každé pohybové aktivity“.

2.5.4 Pohyblivost

Pohyblivost je možné sportovně-metodicky definovat jako schopnost provádět pohyby s požadovanou amplitudou. Z funkčně-anatomického hlediska jsou jejím základním kloubním pohyblivost a protažitelnost (Hohmann, Lames & Letzelter,2010). Na základě této definice Grosser a Schönborn (2018) odvodili cíle tréninku pohyblivosti:

- Optimalizace elastických vlastností svalstva a s tím související
- Rozvoj nutné síly
- Relativní využití anatomicky dané míry pohybu kloubů
- Zlepšení reflexně řízených koordinačních procesů ve svalstvu

Jebavý, Hojka a Kaplan (2017) tvrdí, že nejlepším obdobím pro rozvoj pohyblivosti u dětí je 8-12 lety, kdy dochází k nejvyššímu nárůstu kloubní pohyblivosti. Do jisté míry je podobně jako rychlost a síla, ovlivněna geneticky a může částečně nahradit i některá kompenzační cvičení.

Když jsou hráči během zápasu v natažené pozici, musí generovat velkou sílu a rychlost. Aby měl hráč k dispozici rozsah pohybu, který je pro výkon optimální, nevyhnutnou součástí tréninkového programu musí být cvičení na rozvoj pohyblivosti. Je důležité si uvědomit, že pohyblivost, kombinovaná se schopností produkovat energii v těchto extrémních pohybech, je v tenisu zásadní (Roetert & Ellenbecker, 2007).

Roetert a Ellenbecker (2007) uvádí příklady pohybů běžných během tenisové výměny, u nichž je klíčový dostatečný rozsah pohybu:

- Všechny bočné pohyby, které zdůrazňují pohyby kyčle a svalů kyčle,
- Výbušné pohyby lýtkových svalů a Achillovy šlachy,
- Stabilizuje svalové působení břišních svalů během tenisu.

2.5.5 *Koordinace*

Koordinace lze definovat jako součinnost centrálního nervového systému a kosterního svalstva v rámci záměrného cíleného pohybového procesu (Hollman & Hettinger, 2000). Jebavý, Hojka a Kaplan, (2017) tvrdí, že se koordinace při hře projevuje jako součást dalších schopností, a to nejčastěji rychlostí.

Rozdělení koordinačních schopností podle Šimonka (1998) významným posunem v jejich identifikaci, diagnostice a rozvoji. Prvním základním rozdělením je, tak jako u všech schopnostech rozdělení, na:

- **Všeobecnou koordinaci** – představuje schopnost účelného provádění mnoha motorických dovedností, bez ohledu na sportovní specializaci. Každý sportovec by měl projít všeobecným rozvojem, aby získal přiměřenou úroveň obecné koordinace.

- **Speciální koordinaci** – představuje schopnost provádět rozličné pohyby ve vybraném sportu rychle, ale také bez chyb, lehce a precizně. Speciální koordinace je tedy úzce spojena s dovednostmi a schopnostmi, které sportovec používá při tréninku, závodech či v zápasech ve svém sportu.

V tenise je potřeba vysoká úroveň koordinačních schopností. Pohybové schopnosti, které jsou spojené s koordinací, dokáže hráč lépe reagovat na změny, které nastanou při hře. Jedná se převážně o změny směru při pohybu, změny směru a rychlosti míčku, proměnlivé

prostředí, například vítr, déšť, povrch (Vágner,2016). Zháněl (2011) mluví o koordinaci po časovém tlakem, která se v tenise vyskytuje, protože pohybové činnosti v tenise mají krátkodobý průběh s velmi krátkou přípravnou fází, dále jestliže jsou pro přípravu pohybové činnosti málo času (např. return po podání). Od postřehnutí hráčem do okamžiku kontaktu míče s raketou je jen asi dvě sekundy, je třeba považovat časový tlak za jeden z nejdůležitějších znaků tenisové hry.

2.6 Sportovní výkon

Dovalil et al. (2009) uvádí, že sportovní výkon je jeden z hlavních pojmů sportu a sportovního tréninku. K čemu se soustřeďuje pozornost sportovců, trenérů a dalších odborníků. „Sportovní výkony se realizují ve specifických pohybových činnostech, jejichž obsahem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu a v nichž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů“ (Jansa, Dovalil, & Bunc,2009,149).

Bahenský (2017) poukazuje, že sportovní výkon je determinovaný celou řadou vnějších a vnitřních faktorů. Mezi vnější patří ty, které souvisí s přírodními, společenskými a ekonomickými podmínkami, se zdravotním a vědeckovýzkumným zabezpečením a s výchovně-vzdělávacím procesem (rodinné a širší sociální zázemí, trénink a podmínky).



Obrázek 4: Schéma struktury sportovního výkonu (Jansa, Dovalil, & Bunc,2009,151).

2.6.1 Sportovní výkonnost

„Zatímco sportovní výkon je aktuální projev osobnosti a organismu člověka, dispozice opakovaně podávat výkon na určité úrovni znamená sportovní výkonnost“ (Jansa, Dovalil,

& Bunc,2009,150). Na což navazuje Dovalil et al., (2012) že, dispozice opakovaně podávat výkon je nazývána v odborné literatuře sportovní výkonností. Formuje se postupně a dlouhodobě a je výsledkem přirozeného růstu a vývoje jedince, vlivů prostředí a vlastního sportovního tréninku.

2.7 Herní výkon

„Pod pojmem herní výkon ve sportovních hrách si můžeme představit individuální a skupinovou činnost hráčů v ději utkání, která je charakterizována mírou splnění herních úkolů, a z toho vyplývajícího výsledku utkání“ (Nykodým,2006,17).

Táborský (2007) rozděluje teorii sportovních her na dva pojmy – individuální herní výkon a týmový herní výkon.

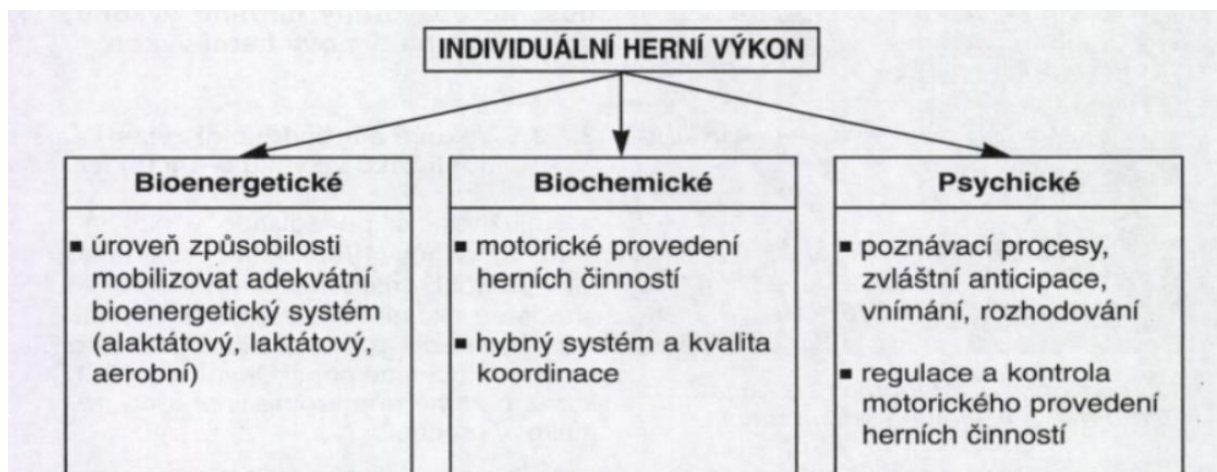
2.7.1 Individuální herní výkon (IHV)

Dle Nykodýma (2006) lze označit složky IHV jako herní dovednosti, pohybové schopnosti, somatické charakteristiky a psychické procesy. Jediným konečným hodnotícím a objektivním kritériem hráče je motorické provedení herní činnosti jednotlivce.

Táborský (2007,22) uvádí: „Herní výkon je sportovním výkonem svého druhu ve sportovních hrách. Je dán průběhem a výsledkem specifické sportovní činnosti v ději hry. Herní výkon je jednotou všech forem pohybu vyšších rozlišovacích úrovní: fyzikální (biomechanické), chemické (biochemické), biologické (antropomotorické, fyziologické), psychologické i sociální. V systémovém pojetí je chápán sportovní výkon jako výstup systému „sportovec“. Jinými slovy: sportovní výkon je speciálním druhem chování sportovce ve specifických podmínkách sportovní soutěže.“

Táborský (2007) vysvětluje toto chování dvěma množinami příčin:

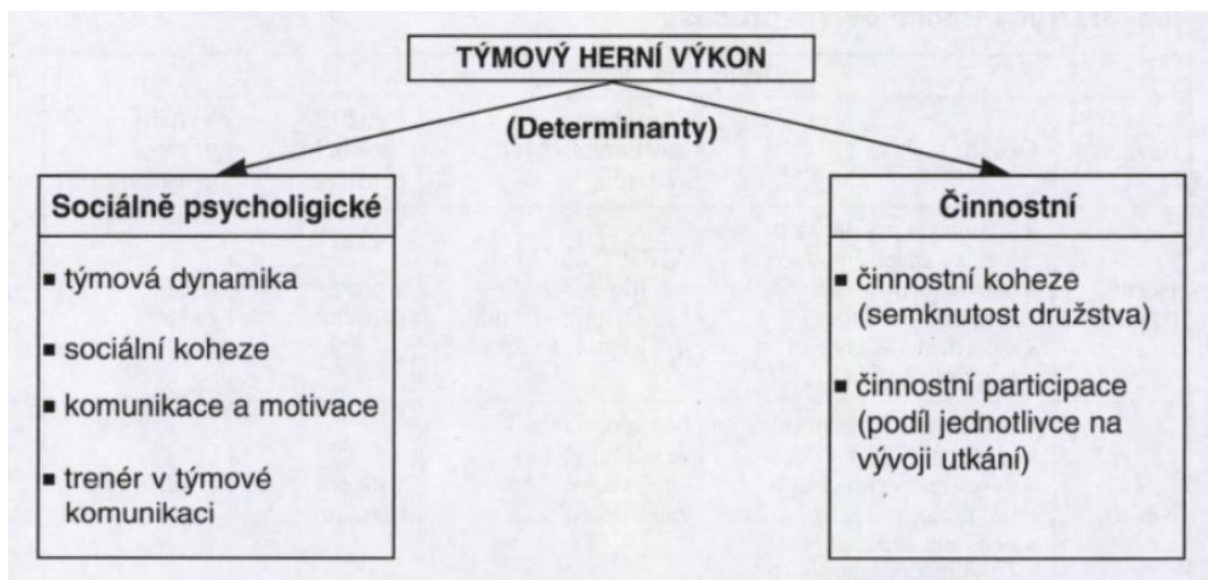
- **vnitřním stavem organismu sportovce**-označujeme jako předpoklady (také determinanty) výkonu,
- **vnějším stavem prostředí** – označujeme jako podmínky (také stimulanty) výkonu.



Obrázek 5: Komponenty individuálního herního výkonu (Fajfer, 2005)

2.7.2 Týmový herní výkon (THV)

„Týmový herní výkon je výkon sociální skupiny založený na individuálních herních výkonech, které však podléhají vzájemnému působení. Hráči ovlivňují své jednání podle rolí, které jim byly přiděleny v družstvu“ (Lehnert, Novosad, & Neuls 2001, 12). Na což navazuje Nykodým (2006,17) že „Týmový herní výkon představuje celek-jeho součástí jsou herní výkony jednotlivce (jednotlivých hráčů). Je sice podmíněn IHV všech členů družstva, ale není jejich pouhým souhrnem. Jednotlivé IHV se navzájem doplňují, kompenzují a regulují. THV je založen na IHV těch, kteří mají schopnost spolupráce, dále schopnost odolávat soupeři a prosazovat současně svoje vlastní cíle“.



Obrázek 6: Komponenty týmového herního výkonu (Fajfer, 2005)

2.7.3 *Hodnocení herního výkonu*

Nykodým, (2006,17) „Hodnocení herního výkonu ve sportovních hrách rozdělujeme na objektivní a subjektivní.

- Objektivní jsou: Fyzikální (pomocí měřících jednotek) a mimo fyzikální (počet gólů, body).
- Subjektivní: Je hodnocení herního výkonu pomocí různých škál a metodik.“

Nejčastěji se získávají informace o výkonu soupeřů či vlastních hráčů proto, že na základě zjištěných nedostatků a kladů jejich činnosti je možné snadněji stanovit taktický plán proti soupeři nebo upravit trénink vlastnímu hráči (Severa, J. et al.,1993).

2.8 **Diagnostika ve sportu**

Dick (2002) a Bunc (2009) tvrdí, že základem všech laboratorních, ale i terénních diagnostik je hledání odezvy organismu na zatížení. Toto zatížení musí vycházet z formy, která se co možná nejvíce blížíci „závodnímu“, musí mít potřebnou intenzitu a dobu trvání. Na což navazuje Bartůňková (2013,198) že „Zátěžová diagnostika je objektivní prostředek hodnocení zdatnosti a výkonnosti. Zabývá se vyšetřováním fyziologické (event. patologické) reakce a adaptace organismu jako celku i jednotlivých orgánových systémů na různé druhy zatížení.“

Cílem diagnostiky ve sportu je „srovnání existujících a požadovaných hodnot, tj. identifikace silných a slabých stránek a také kontrola úspěšnosti tréninku“ (Hohmann, Lames & Letzelter,2010, 157).

Provádění diagnózy výkonnosti umožňuje srovnávat získaná data s normovými hodnotami, či s jinými porovnatelných hodnot. Z obecného hlediska využití diagnostiky můžeme nalézt ve třech složkách systému věd o tělesné kultuře, a to ve školním sportu, v závodním sportu a v rekreačním sportu, kde významnou roli je zjištění úrovně motorických schopností jedince. Právě pro diagnostické zjištění motorických schopností a dovedností jsou považovány za latentní motorické předpoklady klíčové pro realizaci zjevných motorických projevů. Zjišťování těchto motorických schopností jsou diagnostické metody členěny na metody postihující vytrvalost, sílu, rychlost, pohyblivost a koordinaci (Hohmann, Lames & Letzelter,2010; Zháněl, 2005).

Wilmore a Costill (1994) a Bunc (2009) shrnuli základním cíle diagnostiky ve sportu následovně:

- Hodnocení efektu tréninku.
- Individualizace a objektivizace tréninkového zatížení.

- Zkvalitnění tréninkového procesu.
- Výběr talentů.
- Předcházení úrazům a zdravotním problémům.

Je žádoucí, aby diagnostika byla součástí jak krátkodobých, tak dlouhodobých tréninkových cyklů.

2.8.1 Diagnostika v tenise

V kontextu vývoje světového tenisu, směřujícího stále více k razantnějšímu, silovějšímu, rychlejšímu a celkově kondičně náročnějšímu tenisu, nabývá na významu zejména nutnost systematického, pravidelného a dlouhodobého sledování úrovně výkonnostních předpokladů (Bös & Schneider, 1997; Wohlmann, 1996; Zháněl, 2005).

Řada autorů (Gabler & Zein 1986; Bos & Schneider 1994; Wohlmann 1996) trvají na požadavku používat takové diagnostiky, které ovlivňují specifické kvalifikace pro tenis.

Tabulka 1: Klasifikace sportovních aktivit (Bartůňková, 2013).

Statická složka zatížení	Dynamická složka zatížení			Energetické nároky
	Nízká	Střední	Vysoká	
Nízká	bowling, curling, golf	stolní tenis, volejbal, tenis (čtyřhra)	triatlon, squash, tenis (singl)	Aerobní

2.8.2 Kvantitativní diagnostika

Bunc (1989) uvádí, že kvantitativní diagnostika se přednostně uplatňuje při hodnocení kondičních předpokladů. Kondiční předpoklady tvoří vesměs nutnou, ale nikoliv postačující podmínku pohybového výkonu. To znamená, že pro dosažení maximální výkonnosti je třeba dosáhnout určité úrovně kondičních předpokladů, ale vysoká úroveň kondičních předpokladů, neznamená ještě automaticky vysokou sportovní výkonnost. To potvrzuje Bunc (2012) kde tvrdí, že Diagnostika kvantitativní se uplatňuje zejména při hodnocení kondičních předpokladů a při posouzení efektu aplikovaného tréninkového zatížení na trénovanost jedince.

2.8.3 Kvalitativní diagnostika

Bunc (2012) uvádí, že kvalitativní diagnostika je nezbytná zejména u mladých sportovců, přínos má ale i pro dospělé rekreační i výkonnostní běžce. Nejčastěji používanou metodou

kvalitativní diagnostiky je expertní hodnocení nebo hodnocení průběhu pohybu na záznamových zařízeních (video nebo film). Prvním krokem je stanovení uzlových bodů.

K hodnocení kvalitativní stránky pohybu lze s úspěchem využívat kinematickou analýzu jak 2D tak i 3D (Janura & Zahálka, 2004).

2.9 Srdeční frekvence (SF)

Srdeční frekvenci při sportovních nebo fyzických výkonech ovlivňuje celá řada faktorů, které je potřeba zohlednit. Mezi tyto faktory patří věk a pohlaví, sportovní výkonnost, velikost srdce a zdravotní stav (Neumann et al., 2005).

Srdeční frekvence je využívána jako jednoduchý ukazatel funkčního stavu organismu (Lehnert et al., 2012). Na což navazuje Bartůňková et al. (2013), že srdeční frekvence je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a zůstala nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení.

Variabilita srdeční frekvence je odborným názvem pro přirozené kolísání srdeční frekvence vyvolané aktivitou autonomního nervového systému (ANS), který je dominantním regulátorem srdeční frekvence. Ke kolísání srdeční frekvence dochází kvůli měnící se aktivitě ANS: ke zpomalení srdečního rytmu dochází v důsledku zvýšení aktivity parasympatiku nebo poklesu aktivity sympatiku. Příčinou zrychlení srdeční frekvence je opačná změna ANS: pokles aktivity parasympatiku a vzestup aktivity sympatiku (Lehnert et al., 2010).

Bartůňková et al., (2013) uvádí, pro výpočty maximální a tréninkové srdeční frekvence jsou využívány orientační matematické vztahy. Někdy se mohou používat i korekce s ohledem na pohlaví.

- SF tréninková = $170 - \text{věk}$
- SF maximální = $220 - \text{věk}$

Bartůňková et al., (2013) a Havlíčková et al., (2004) tvrdí, že srdeční frekvence vykazuje v souvislosti s fyzickým zatížením tři fáze změn:

- 1) **Fáze úvodní** – SF se zvyšuje pod vlivem podmíněných reflexů a emocí, souvisí se startovními stavy (extrémní stavy jsou před skokem bungee jumping)
- 2) **Fáze průvodní** - SF rychle stoupne, později se zpomaluje, až se ustálí na hodnotách, které odpovídají podávanému výkonu.
- 3) **Fáze následnou** – představuje návrat k výchozím hodnotám. Křivka návratu je nejdříve strmá, později pozvolnější.

2.9.1 Srdeční frekvence v tenise

Tato studie porovnávala srdeční frekvenci u hráče tenisu, badmintonu a squashe během skutečné hrací doby za 30 minut. Výsledky ukázaly, že hraní tenisu zvýšilo srdeční frekvenci hráčů na 68-70 % jejich předpokládané maximální srdeční frekvence. Hraní squashe a badmintonu mohlo zvýšit srdeční frekvenci na 80-85% maximální srdeční frekvence, což je výrazně vyšší než hodnoty pro tenis. Je to způsobeno analýzou času stráveného skutečnou hrou. Tenisté byli totiž do hry zapojení pouze pět minut z třiceti minut hraní hry, ve srovnání s 15 a 10 minutami pro squash a badminton (Docherty,1982).

Srdeční frekvence 17 mužských tenistů (ve věku 18 až 44 let) byly sledovány během dvouhry a čtyřhry. Účelem bylo porovnat průměrnou intenzitu srdečního tepu hráčů během dvouhry a čtyřhry. V hodinovém zápase ve dvouhře dosáhly v průměru 61 % maximální srdeční frekvence, zatímco ve čtyřhře v průměru pouze 33 %. Což poukazuje, že dvouhra v tenise splňuje kritéria intenzity maximální srdeční frekvence, za což čtyřhra ne. Tudíž čtyřhra by neměla být považována za cvičební rozvoj kondice. (Morgans, Jordan, Baeyens, & Franciosa,1987).

„Během posledního desetiletí se fyzický a psychický stres v profesionálním tenise neustále zvyšuje. Celková intenzita v tenise se pohybuje mezi 60 a 70% maximální absorpce kyslíku a energetické nároky zajišťuje hlavně aerobní energetický metabolismus“ (König, Huonker, Schmid, Halle, Berg & Keul,2001).

„Ukázalo se, že průměrná srdeční frekvence je vyšší u podávání než u přijímání“ (Christmass, Richmond, Cable & Hartmann,1994).

2.10 Tréninkové zatížení a zatěžování

„Tréninkovým zatížením je myšlen soubor plánovitě použitých podnětů realizovaných formou tréninkových cvičení, vyvolávajících aktuální změnu funkční aktivity organismu sportovce v souladu se stanovenými cíli sportovního tréninku“ (Lenhert, 2007; Lehnert et al.,2010,9).

V obecném smyslu zatížení jako adaptační podnět předpokládá očekávaný tréninkový efekt (např. posilování, rozvoj aerobních schopností, regenerace atd.). Tomu se vždy přizpůsobí výběr cvičení, jejich specifická a dávkování (Dovalil et. al.,2009).

Dle Lenherta et al., (2010) je pro rozvoj trénovanosti a sportovní výkonnosti rozhodujícím činitelem velikost zatížení. Rozlišujeme vnější zatížení, které je metodickým popisem obsahu tréninku, vztahujícím se k vnějším parametrům pohybové činnosti, a velikost vnitřního zatížení, které charakterizují individuální změny v organismu sportovce při cvičení.

„Podmínkou vytvoření specifických adaptací sportovce je zatěžování, tj. systematické opakování zatížení v souladu se stanovenými cíli tréninkového procesu. Velikost zatěžování se označuje jako dávkování zatížení“ (Lehnert et al.,2010,11).

Zatížení má pravděpodobnostní charakter, což znamená, že totéž zatížení nemusí vždy vyvolat zcela totožné účinky a že změny mohou být výsledkem poněkud odlišného zatěžování. Z tohoto důsledku nemůže být trvalé zvyšování sportovní výkonnosti zajištěno libovolně voleným tréninkovým vlivem podle principu pokus a omyl (Dovalil et. al.,2009).

2.11 Objem a intenzita zatížení

Lehnert et.al., (2010,10) uvádí, „objem zatížení je souhrnné množství zátěžových podnětů v jedné tréninkové jednotce nebo v delším úseku tréninku (týden, měsíc, rok)“. Objem zatížení představuje kvantitativní stránku cvičení. Lze ho v zásadě postihnout časem (doba trvání cvičení) nebo počty opakování. Objem tréninkové zatížení je dán počtem tréninkových dnu, tréninkových jednotek či tréninkovými hodinami. Objem soutěžního zatížení je dán počtem soutěží (utkání, závody, starty) (Dovalil et. al.,2009).

Lehnert et al., (2010) uvádí, že intenzita zatížení je síla zatěžovaného podnětu, s jakým je prováděno cvičení. Intenzitu zajišťujeme především fyziologickými parametry, stanovením rychlosti, velikosti odporu a dalšími ukazateli.

„Stupeň úsilí ve sportu charakterizuje důležitý aspekt zatížení – jeho intenzitu. Navenek se často projevuje jako rychlost pohybu, frekvence pohybů, distanční parametry pohybu (výška, délka), vztahuje se k velikosti překonávaného odporu“ (Dovalil et. al.,2009,85).

2.11.1 Zóny intenzity zatížení

Zatížení **maximální intenzity** (rychlostní či silové povahy), trvá pouze několik sekund. Energetický požadavek je hrazen anaerobně (bez přímého použití kyslíku) okamžitými či pohotovostními zdroji energie ve svalu, tzv. adenosintrifosfátem (ATP) a kreatinfosfátem (CP) (Jansa, Dovalil & Bunc,2009).

Zatížení **submaximální intenzity** (rychlostně-vytrvalostního či silově – vytrvalostního typu), trvá řádově desítky sekund. Energetický požadavek je „rychlá“ či anaerobní glykolýza. Na energetické úhradě se podílejí pohotovostní zdroje (ATP + CP), tak i aerobní energetické procesy. Tato intenzita lze považovat za nejnáročnější, zaznamenává nejvyšší vytížení oběhového a dýchacího systému, největší kyslíkový dluh a koncentrace laktátu v krvi (Jansa, Dovalil & Bunc,2009).

Zatížení **střední a mírné intenzity** jsou hrazeny převážně aerobně k obnově ATP, zpočátku se využívají cukry a posléze i tuky. S prodloužením doby cvičení klesá anaerobní energetická úhrada, sníží se vytížení oběhového a dýchacího systému a s prodlužující se dobou výkonu se méně zvyšuje laktát v krvi (Jansa, Dovalil & Bunc, 2009).

Dovalil, et. al. (2009) tvrdí, že kvantitativně lze rozlišit nízkou až maximální intenzitu cvičení, což odpovídá i energetickému krytí činnosti:

- Maximální intenzita = anaerobní alaktátové krytí (ATP-CP),
- Submaximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (LA),
- Střední intenzita = aerobně-anaerobní krytí (LA-O₂),
- Nízká intenzita = aerobní krytí.

„Toto členění je přijatelné pro řadu sportovních odvětví, přiklání se k němu stále větší počet specializací, i kdy nemůžeme být pochopitelně zcela univerzální“ (Dovalil, et. al., 2009, 86).

McInnese et al. (2008) charakterizuje 6 zón intenzity zatížení:

- <75 % SF_{max} – nízká intenzita zatížení
- 76-80 % SF_{max} – středně nízká intenzita zatížení
- 81-85 % SF_{max} – střední intenzita zatížení
- 86-90 % SF_{max} vysoká intenzita zatížení
- 91-95 % SF_{max} – submaximální intenzita zatížení
- 96-100 % SF_{max} – maximální intenzita zatížení

2.12 Adaptace

Adaptace je obecný biologický děj, který představuje soubor morfologických, biochemických, funkčních i psychologických změn v organismu jako celku, i v jednotlivých orgánech. Jedná se o biologicky výhodné změny organismu, vedoucí k zachování jeho homeostatické rovnováhy (Bartůňková, 2013; Havlíčková et al., 2004).

Schönborn (2008) uvádí, že existují tři druhy adaptačních procesů:

- **Kompenzační adaptace** – aktivace specifických homeostatických reakcí, aktivace nespecifických mechanismů pomocí opakovaných změn v konstantách vnitřního prostředí organismu a zvýšené potřeby energetického zásobování.
- **Všeobecná adaptace** – Pomocí opakování kompenzační adaptace se dosahuje stabilního morfologicky funkčního zdokonalování buněčných struktur. Zasažené struktury se upevňují, stabilizují a rozvíjejí.

- **Dlouhodobá adaptace** – Fázický, kumulativní proces, který se rozvíjí v základu stabilizovaných adaptačních přestaveb. Je to následek obou předchozích adaptačních stupňů.

„Fyziologická adaptace umožňují v rámci daných genetických předpokladů reagovat optimálně a do jisté míry specificky na podnět, přičemž u neadaptovaného jedince vede však k zatížení velké intenzity až k vyčerpání organismu“ (Havličková et al.,2004,89).

Bartůňková (2013,68) tvrdí, že „Specifičnost adaptace pohybového zatížení spočívá mimo jiné i v tom, že organismus se přizpůsobuje změnám vnitřního prostředí, které vyvolává zátěžová činnost kosterních svalů, tj. požadavkům svalové práce a nikoli změnám vnějšího prostředí. Tato adaptace působí po celý ontogenetický vývoj jedince. To znamená, že člověk má geneticky zafixovaný požadavky na minimální pohybový režim, který je nutno splnit.“

2.13 Únava a zotavení

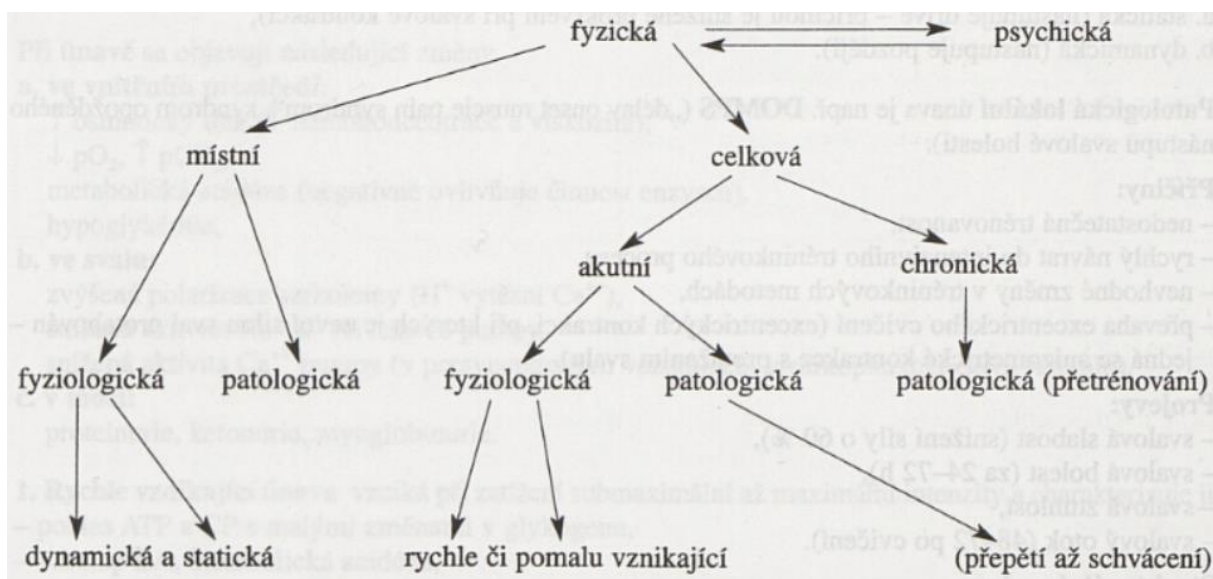
Únava lze charakterizovat z fyziologického hlediska komplexem dějů, při kterém nastává snížená odpověď různých tkání. V oblasti zátěžové fyziologie se únava projeví poklesem fyzického výkonu (Havličková et al.,2004). Bartůňková (2013,143) tvrdí, že „fyzická únava vzniká vyčerpáním a nedostatečnou obnovou energetických rezerv, narušením homeostázy a nahromaděním zplodin látkového metabolismu“.

„Obecně lze únavu rozdělit na fyzickou a psychickou, místní a celkovou, akutní a chronickou, fyziologickou a patologickou“ (Havličková et al.,2004,113; Bartůňková,2013).

Únava je pojímána většinou negativně, vnímá se jako omezení funkce svalů s poruchami koordinace i jako homeostatická dysbalance. Mezi závažné projevy únavy patří oslabení imunity a zvýšení rizika pro zranění. Únava má ale i pozitivní aspekty. Fyziologická únava je nezbytná pro rozvoj adaptačních mechanismů. Základ principu superkompenzace (Bartůňková,2013).

Druhy únavy dle Havličkové et al., (2004):

- **Únava “rychlá”** – je vyvolána zatížením submaximální až maximální intenzity.
- **Únava “pomalá”** – je vyvolávaná při zatížení střední až mírné intenzity, pokles energetických rezerv organismu.



Obrázek 7: Druhy únavy (Bartůňková,2006,247).

Havlíčková et al., (2004) rozděluje projevy únavy na:

- **Objektivní** – projevem je pokles výkonu.
- **Subjektivní** – nechť k pokračování v práci, nouze o dech, slabost, píchání v boku.

„Stupeň únavy je možné orientačně hodnotit podle určitých kritérií, jako je barva kůže, způsob dýchání, způsob pocení, svalová koordinace a reakce na povely“ (Bartůňková,2013,144).

Tabulka 2: Projevy zvyšující se únavy (Bartůňková,2013,144)

Pozorovatelné změny	Únava		
	mírná	střední	velká
Zabarvení kůže	zrudnutí		sinalost až cyanóza
Způsob dýchání	nosem		ústy
Způsob pocení	nad pasem		pod pasem
Svalová koordinace	dobrá	zhoršená	špatná
Reakce na povely	reaguje		nereaguje

„Zotavení (regenerace) je biologický proces obnovy přechodného poklesu funkčních schopností organismu. Často se termínu regenerace užívá ve smyslu urychlení zotavných procesů“ (Havlíčková et al.,2004,117).

Havlíčková et al., (2004) píše, že máme dva druhy odpočinku:

- **Aktivní** – kompenzační cvičení, cvičení ve vodě, aktivní relaxace

- **Pasivní** – spánek, koupele, masáž, saunování

Zotavení z aerobního typu trvá déle než z anaerobní únavy a měl by zde převládat pasivní odpočinek. V této době je potřeba zvýšit dodávku cukrů. (Havličková et al.,2004).

Havličková et al., (2004) charakterizuje zotavení z anaerobního typu rychle vznikající únavy rychlou resyntézou fosfagenu s její déle trvající superkompenzací. Měla by převládat aktivní forma odpočinku, kvůli rychlejšímu odplavení laktátu z organismu (Havličková et al.,2004).

2.14 Výživa

Výživa hraje důležitou úlohu ve zlepšení schopnosti zvládat vysokou zátěž ve vztahu k věku a prováděné aktivitě. Znalosti o výživě by neměli mít pouze vrcholoví sportovci, ale všichni, kteří sportují, tj. celá naše populace (Havličková et al.,2004).

Bartůňková, (2013,181) tvrdí: „Energetický výdej musí být u sportovců pokryt odpovídajícím energetickým příjmem, který vychází ze součtu přijatých makroživin – sacharidů, tuků a proteinů.“

2.14.1 Základní aspekty výživy v tenise

„Je důležité, aby hráč dodržoval správný stravovací režim během celého roku“ (Crespo & Miley,1998,277).

Schönborn, (2006) uvádí, že plány výživy by měli být sestaveny individuálně, dle aktivity, sociálních okolností a plánů tréninku. Podle rozsahu tréninku a výkonnostní úrovně se doplňují přísady (vitamíny, minerální preparáty, koncentráty uhlohydrátů) převážně v regenerační fázi. Pro příležitostné hráče stačí plnohodnotná pestrá strava.

Aby tenisoví hráči dosáhli špičkové výkonnosti, musí dodržovat určitá stravovací pravidla, aby množství přijímaných živin bylo optimální. Optimální výživa pomůže hráči lépe regenerovat síly mezi jednotlivými tréninky, cvičeními a turnajovými zápasy (Crespo & Miley,1998).

Havličková et al., (2004) vypráví o ideálním rozložení sacharidů, tuků a bílkovin je u sportovců podobné jako u běžné populace (6:3:1), rozdíl je pouze v množství.

2.14.2 Uhlohydráty (sacharidy)

Schönborn, (2006) a Havličková et al., (2004) se shodují, že uhlohydráty jsou hlavním dodavatelem energie v tenise (jsou převedeny na glukózu a uloženy ve svalstvu a v játrech jako glykogen). Zásoby glykogeny v játrech slouží při zátěži ke stabilizaci hladiny krevního

cukru. Pokud se krevní cukr snižuje, klesá schopnost koordinace a koncentrace. K tomu látkové přeměny probíhají pouze anaerobně (bez kyslíku), což je proces, který probíhá v tenise při krátkých, výkonnostně intenzivních fázích. Dobře naplněné zásoby glykogenu stačí podle stupně trénovanosti na 60-90 minut intenzivní zátěže v tenise. Sportovní pití je ideální z minerální vody a ovocné šťávy v poměru 3:1 obsahují optimální koncentraci uhlohydrátů.

Největší procentuální zastoupení mají v energetickém příjmu sacharidy. Zjištěný příjem sacharidů byl pro aerobní sporty u mužů 40–65 % u žen 46–60 % a pro anaerobní sporty u mužů 34–56 % a u žen 46,4-52 %. Rozdělení sacharidů by mělo být na 80% polysacharidy a 20% jednoduché cukry energetického příjmu (Havličková et al.,2004).

Havličková et al., (2004) píše, u výkonu trvajícím déle než 90 minut je vhodné upravit příjem sacharidu, jedná o tzv. “sacharidovou superkompenzaci“, kdy příjem sacharidů 3 dny před výkonem stoupá na 65-80 % energetického příjmu.

Crespo & Miley, (1998) tvrdí, že uhlohydráty jsou složeny z uhlíku, vodíku, kyslíku a jsou zdrojem během cvičení.

Crespo & Miley, (1998) Rozeznávají různé typy uhlohydrátů:

Tabulka 3: Typy uhlohydrátů (Crespo & Miley,1998).

NÁZEV	SLOŽENÍ	PŘÍKLAD
Monosacharidy	Jednoduchá molekula cukru	Glukóza
Disacharidy	Spojení dvou monosacharidů	Cukr, fruktóza, maltóza, laktóza
Polysacharidy	Kombinace více než 2 monosacharidů	Škrob a glykogen.

2.14.3 Tuky

Crespo & Miley, (1998) poukazují na tuky, které představují pro tělo velmi důležitou složku potravy, jednak jako zdroj energie a také jako součást mnoha důležitých sloučenin a tkání, které jsou životně důležité. Rozeznáváme dva základní druhy tuků:

- **Nasyčené** (vyskytují se běžně v živočišných tucích)
- **Nenasycené** (normálně se vyskytují v rostlinných tucích a olejích)

Dle Schönborna, (2006) je kalorický poměr uhlohydrátů a tuků má rozhodující vliv na dobrý zdravotní stav a sportovní výkonnostní schopnost. Děti a mladiství konzumují příliš málo komplexních uhlohydrátů z celozrnných produktů, těstovin, rýže a brambor. Velký význam pro výkonnostní schopnost v tréninku a zápasu mají svačiny bohaté na uhlohydráty.

Během tréninkového období pozorujeme příjem tuků v procentech denního energetického příjmu u mužů 20-40 % u aerobních sportů a 18-47 % u anaerobních sportů. Z těchto údajů vidíme, že se setkáváme spíše s nadbytkem tuků ve stravě než s nedostatkem (Havličková et al.,2004). Což potvrzuje Crespo & Miley (1998,278), kteří tvrdí, že „Typická strava se skládá ze 40 % tuků, ale tenisový hráč se musí snažit omezit tuto spotřebu na 25–35 %.

2.14.4 Bílkoviny

„Rozeznáváme dva druhy bílkovin:

- **Živočišné bílkoviny:** (např. maso, ryby a mléčné výrobky)
- **Rostlinné bílkoviny:** (např. obiloviny, luštěniny a ořechy)

Rostlinné bílkoviny obsahují menší množství aminokyselin než živočišné bílkoviny“ (Crespo & Miley,1998, 279).

U bílkovin je důležitá kvalita než kvantita a biologická hodnota. Bílkoviny jsou komplexní struktury, které se vybudují z jednotlivých aminokyselin. Celkem 20 aminokyselin se používá při tvorbě tělesných bílkovin, osm z nich je esenciálních (získává se přes stravu) zbylých dvanáct si organismus dokáže vybudovat sám. Živočišné bílkoviny mají vysokou biologickou hodnotu (kvalitu) (Schönborn,2006). Havličková et al., (2004) tvrdí, že u sportovců s vyšší zátěží je potřeba více bílkovin, než je doporučené množství pro běžnou populaci. Množství bílkovin lze ve stravě dosáhnout vyváženou stravou a není nutné konzumovat bílkovinné či aminokyselinové preparáty.

Pokud hráč konzumuje příliš mnoho bílkovin, přebytečné aminokyseliny jsou rozštěpeny, dusík je z těla vylučován a zbytek se přeměňuje v tuk, který se ukládá do tukových zásob (Crespo & Miley,1998).

2.14.5 Vitamíny

Všeobecně platí, že tělo není schopné si vitamíny vytvořit samo, a tak musí být obsaženy v přijímané stravě (Crespo & Miley,1998).

U výkonnostně orientovaných hráčů se může při velkých tréninkových objemech projevit zvýšená spotřeba vitamínů B a B1. To lze ale vyrovnat plnohodnotnou stravou. Dávky vitamínů, které převyšují denní potřebu, nevedou ke zvýšení výkonnosti (Schönborn, 2006; Havličková a kol., 2004; Crespo & Miley, (1998).

2.14.6 Minerální látky a přísun tekutin

„Přílišná konzumace některých minerálů (např. železo) může vytvořit závažné poruchy metabolismu a výsledkem může být toxické nahromadění v organismu, které může být nebezpečné“ (Crespo & Miley,1998,280).

„Ztráta tekutin je závislá na intenzitě zatížení, stupni trénovanosti a teplotě okolí. Je možné ztratit až 3 litry tekutin za hodinu“ (Schönborn,2006,150). Na což navazuje Havlíčková et al., (2004,134) „V závislosti na mnoha faktorech může dojít ke ztrátě potu 2 až 3 litry za hodinu. Jelikož má organismus relativně malé zásoby vody a minerálů, měli by být dodávány během výkonu, aby se předešlo oběhovým, metabolickým a termoregulačním problémům organismu.

Schönborn, (2006) doporučuje při tenise používat nápoje obsahující sodík. Ve dnech bez tréninků se doporučuje přísun nejméně 1,5-2 litrů tekutin. Ve dnech tréninku či zápasu musí být množství zvýšeno minimálně o 0,7 l za hodinu aktivity.

Hráči by měli dodržovat pitný režim. Během tělesné aktivity naše tělo ztrácí tekutiny, většinou ve formě potu. Ztráta tekutiny odpovídající 1 % tělesné hmotnosti může způsobit zhoršení kondice, proto by hráč neměl čekat na pocit žízně. Měl by pít před, během a po hře, při tréninku stejně jako během utkání (Crespo & Miley,1998).

2.14.7 Výživa při výkonu

Poslední větší jídlo bohaté na uhlohydráty by mělo být 2,5-4 hodiny před zatížením. Při tenise lze doplňovat energii během tréninku i zápasu. Svačiny nám vyplňují čas mezi hlavními jídly. Udržují konstantní hladinu cukru a zabraňují ztrátě koncentrace a výkonnosti. Správné načasování jídla určuje výkon (Schönborn,2006; Crespo & Miley,1998).

„Sportovci by před závodem měli jíst osvědčená jídla, aby nedošlo k negativnímu dopadu na výkon“ (Havlíčková a kol.,2004,135).

Crespo & Miley, (1998) poukazují, že svačiny a dostatečné zásobování tekutinami je stejně důležité jako tenisová raketa hráče. Pokud hráč vynechá svačinu, hrozí, že bude unavený a nebude hrát naplno.

2.14.8 Zvyšování výkonu, zkracování regeneračních procesů

Po tréninku je pro optimální regeneraci potřeba co možná nejrychleji (do 2.hod) doplnit zásoby glykogenu. Enzym, který je nutný k doplnění zásob, glykogen dosahuje svého maxima v prvních dvou hodinách po zátěži. V tomto čase se glykogen rychleji ukládá. Vysoký obsah

tuků brání rychlému naplnění rezerv glykogenu, a tím i rychlé regeneraci (Schönborn,2006). Crespo & Miley (1998,283) tvrdí, že „Velmi důležitá je konzumace stravy s vysokým obsahem uhlohydrátů a do 2 hodin po ukončení utkání nebo tréninku, aby se co nejefektivněji doplnily vyčerpané zásoby glykogenu v těle.“

Produkt látkové výměny bílkovin v lidských svalech získává kreatin pro sport stále větší význam. Největší část kreatinu se nachází ve svalech a slouží jako zásobárna energie pro ATP. Čím více je kreatinu, tím déle může sval podávat výkon na vysoké úrovni bez překyselení laktátem. Kreatin může také zkrátit čas odpočinku a urychlit tvorbu svalstva po přestávkách při zranění. Díky těmto přípravkům lze trénovat více bez nástupu únavy a s vyšší intenzitou (Schönborn,2006).

2.15 Poruchy stravovacích zvyklostí

Jsou to poruchy sportovců, které dělíme na 2 hlavní kategorie: anorexie a bulimie (Havlíčková et al.,2004).

2.15.1 Mentální anorexie

Je charakteristická nízkou tělesnou hmotností. Anorektičky mají obavu z obezity, i přes to, že mají podváhu. Mohou se zapojit do tvrdého tréninkového programu, aby „spálily“ přijatou energii. Postihuje 3-5 % populace (většinou ženy) (Havlíčková et al.,2004).

2.15.2 Bulimie

Je charakterizována cykly přejídání, po kterých následuje kompenzace (navození zvracení, projímání apod.) Častými následky bulimie je nevyváženost elektrolytů v krvi, což může vést k srdeční arytmii až zástavě srdce. Výskyt bulimie u sportovců je okolo 14 % u mužů a 39 % u žen. (Havlíčková et al.,2004).

„Typickým znakem obou poruch je nadměrná fyzická zátěž, což je obtížné rozlišit u vrcholových sportovců. Trenéři by měli být s těmito problémy seznámeni a měli by vědět, kam se obrátit o pomoc. Léčba je spíše v rukou psychologa než dietologa“ (Havlíčková et al.,2004,136).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl práce

Hlavním cílem práce bylo analyzovat srdeční frekvenci hráče ve třech utkání v tenise.

3.2 Dílčí cíle

- Zjistit srdeční frekvenci při utkání v tenise
- Zjistit zóny intenzity zatížení
- Zjistit vnitřní zatížení hráče v jednotlivých setech utkání v tenise
- Zjistit překonanou vzdálenost v utkání.

3.3 Výzkumné otázky

1. Jaká bude průměrná srdeční frekvence během sledovaných utkání?

3.4 Úkoly práce

- Analyzovat odbornou literaturu
- Zajistit se měřicí zařízení Team Polar
- Zajistit měřenou osobu
- Analyzovat naměřená data

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Měřenému hráči je 23 let, tenisu se věnuje od 6 let, tudíž už 17 rokem. Když se podíváme na tenisový žebříček v České republice, tak hráči patří 6 příčka. Na mezinárodním žebříčku se momentálně nachází na 287 příčce ve dvouhře, což je zatím jeho dosavadní maximum a ve čtyřhře na 364 příčka, tam jeho maximální umístění bylo 294.

Tělesné hodnoty hráče jsou následovné, hmotnost 69 kg a výška 179 cm. Díky těmto informacím, se můžeme podívat na index hmotnosti, kterou známe pod zkratkou BMI (Body Mass Index). BMI hráče je 21,53, což nám vypovídá o ideální váze.

4.2 Popis vlastního výzkumu

Měření probíhalo na víkendovém soustředění v Říčanech, kde se hrálo na tvrdém povrchu. Toto soustředění se uskutečnilo v lednu a dostalo povolení od českého tenisového svazu, bylo uspořádáno za přísných hygienických podmínek, skrze COVID-19. Aby i tréninková utkání co nejvíce připomínala ty závodní, tak na toto soustředění byli pozváni vrchní a hlavní rozhodčí.

Těsně před utkáním si hráč nasadil sporttester, který byl zapnut před prvním bodem utkání. Po posledním bodu v utkání si hráč sporttester sám sundal. Pro získání dat jsem použil sporttestery Team Polar. Pro vyhodnocení již naměřených dat jsem využil software Polar, kde jsem analyzoval SF, kdy probíhalo utkání, ale i v přestávkách mezi gemy. Rozehrávka nebyla měřená. Naměřené hodnoty jsem získal pomocí programu Team Polar. Tyto vybrané hodnoty jsem přenesl do Excelu, kde jsem mohl znázornit skrze grafy výsledky setů a utkání. Rozdělení zón intenzity jsem udělal dle McInnese et al. (2008) který charakterizuje 6 zón intenzity zatížení:

- <75 % SF_{max} – nízká intenzita zatížení
- 76-80 % SF_{max} – středně nízká intenzita zatížení
- 81-85 % SF_{max} – střední intenzita zatížení
- 86-90 % SF_{max} vysoká intenzita zatížení
- 91-95 % SF_{max} – submaximální intenzita zatížení
- 96-100 % SF_{max} – maximální intenzita zatížení

Tabulka 4: Výsledky utkání

Soupeř	Datum a čas	Výsledek
GM	16.1.2021, 10:27 hod.	6:3 0:6 0:1 (8)
RP	16.1.2021, 14:15 hod.	4:6 1:6
KM	17.1.2021, 14:15 hod.	6:3 6:4

První utkání bylo v dopoledních hodinách. Zápas trval 1:27 hod, což se řadí mezi časově průměrné utkání. Tento zápas rozhodlo převážně podání. Oba hráči se snažili hrát rychle a tvrdě, což na tvrdém povrchu je vždy výhodou. Měřený hráč prohrál ve třech setech, s tím, že místo třetí klasické sady se hrála zkrácená hra nebo-li super tiebreak. V tomto utkání naběhal 4, 112 km.

Druhé utkání probíhalo v odpoledních hodinách, kdy měřený hráč měl v ten samí den už jedno utkání za sebou. Cítil se lehce unavený, ale nic, co by mělo ovlivnit jeho výkon. Tento zápas byl rychlejší, kdy měřený hráč naběhal 3,180 km což je o necelý kilometr méně, než v první utkání a prohrál ve dvou sadách za 1:07 hod.

Závěrečné třetí měření probíhalo taktéž odpoledne, kdy měřený hráč nastupoval již po odehrané čtyřhře. V tomto zápase naběhal nejdelší vzdálenost a to 4, 122 km. Zápas vyhrál měřený hráč ve dvou sadách po 1:10 hod.

4.3 Statistické zpracování dat

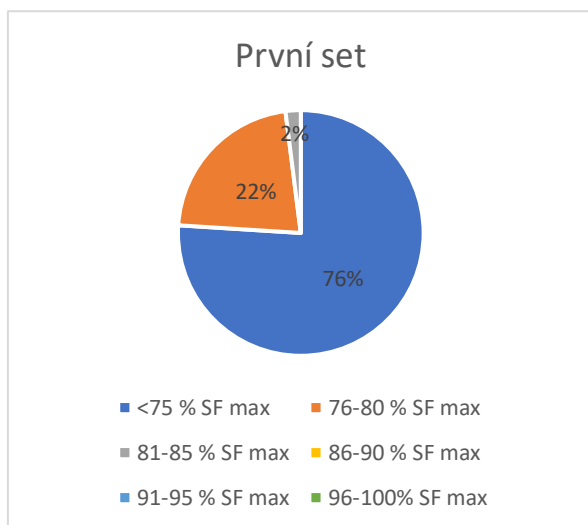
V mé práci jsem chtěl zjistit pomocí deskriptivní analýzy (tj. absolutní četnost, aritmetický průměr, směrodatná odchylka a procentuální hodnoty), jaké jsou rozdíly v zatížení hráče v různých po sobě jdoucích zápasech.

4.4 Analýza odborné literatury

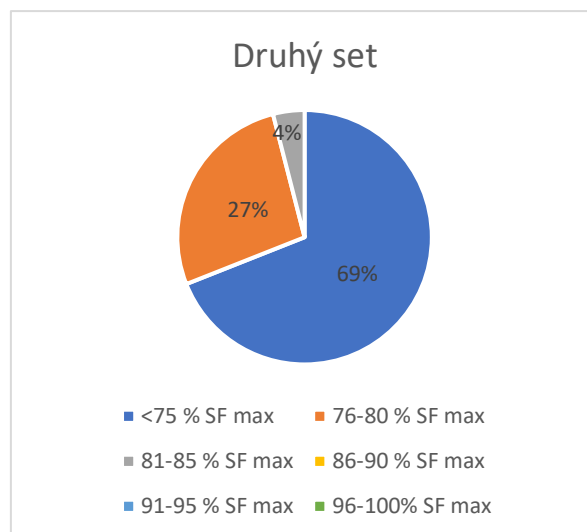
Všechny informace jsem čerpal z písemných nebo online dokumentů, které jsem vyhledal v knihovně Univerzity Palackého v Olomouci nebo Národní digitální knihovně. Odborné články jsem vyhledával na mezinárodním vyhledávači google scholar či elektronických informačních zdrojích Univerzity Palackého, kde jsem vyhledával hesla (tennis, srdeční frekvence, heart rate, zatížení, zatěžování, sportovní trénink). Všechny články a dokumenty, které jsem zpracoval jsou uvedeny v mé práci.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

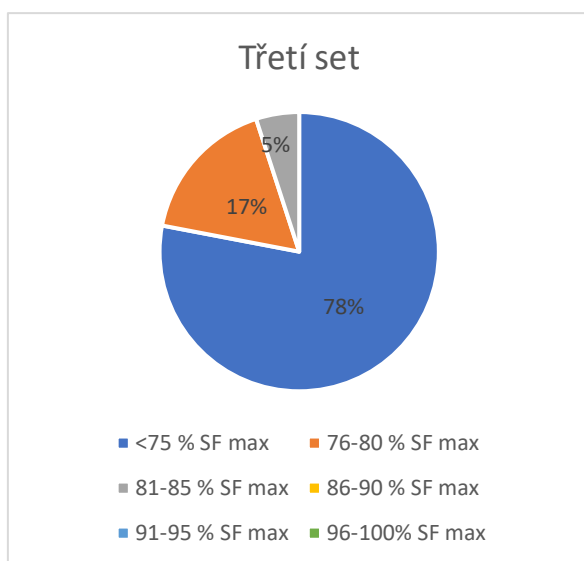
5.1 Analýza srdeční frekvence a překonané vzdálenosti ve třech utkání



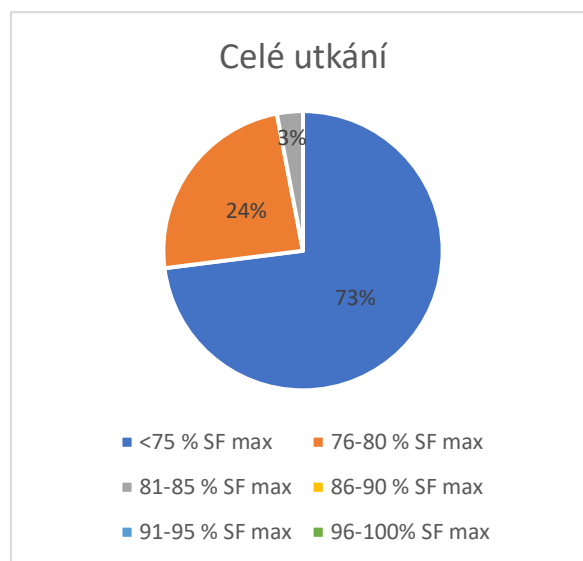
Obrázek 8. Intenzita zatížení prvních setů ve třech utkání.



Obrázek 9. Intenzita zatížení druhých setů ve třech utkání.



Obrázek 10. Intenzita zatížení třetích setů ve třech utkání.



Obrázek 11. Intenzita zatížení ve třech utkání.

Na obrázku 8 vidíme, průměrné hodnoty třech prvních setu, což nám poukazuje na to, že hráč strávil včetně přestávek mezi gemy pod 75 % SF max celých 76 % hracího času, 22 % času trávil v zóně 76–80 % středně nízké intenzity zatížení a 2 % času utkání v zóně 81–85 % střední intenzity zatížení.

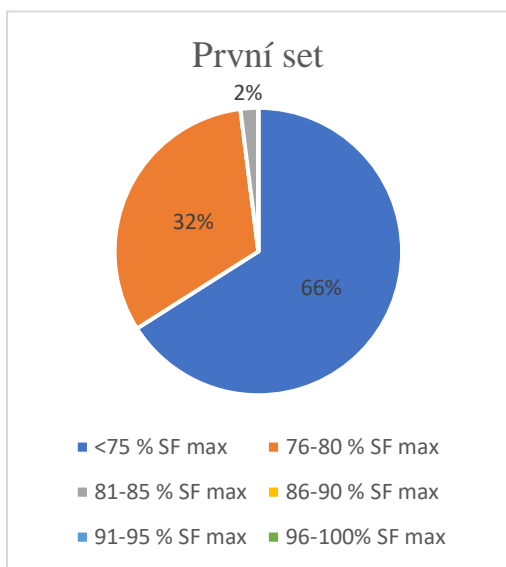
Z obrázku 9 nám vyplývá, že průměrná intenzita druhých setu byla podobná, jako ta prvních. Pod 75% intenzity mírného zatížení hráč trávil 69 % času, v intenzitě středně nízkého zatížení byl 27 % času a v intenzitě středního zatížení se hráč nacházel ze 4 %.

Třetí set nám vyplývá jednoznačně z obrázku 10, kde vyčteme, že se hráč pohyboval v nízké intenzitě 78 % času. Na středně nízkou intenzitu hráč potřeboval 17 % času a do střetí intenzity se dostal na 5 % času.

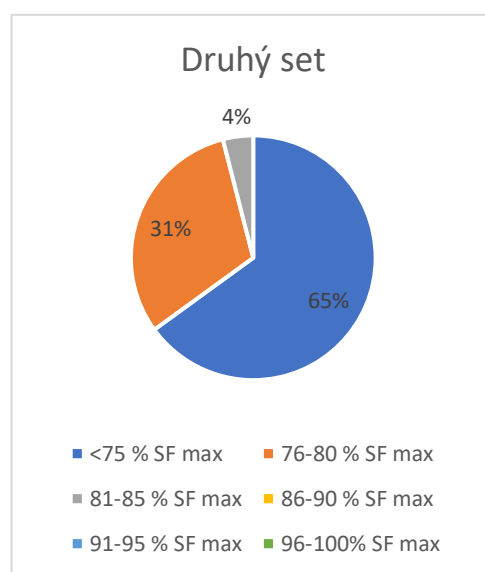
Průměrné hodnoty ze všech tří utkání nalezneme na obrázku 11, kdy zjistíme, že se hráč pohyboval v nízké intenzitě zatížení ze 73 % času utkání, poté byl 24 % času ve středně nízké intenzitě a nejméně času strávil hráč ve střední intenzitě zatížení a to 3 % času.

Měřená zde byla i překonaná vzdálenost, kdy hráč naběhal za tři utkání celkem 11,424 km, což činilo průměr 3,808 km na zápas.

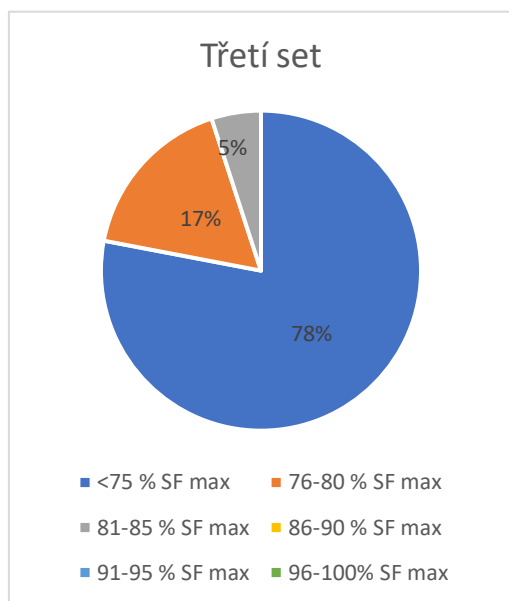
5.2 Rozbor intenzity zatížení v prvním utkání



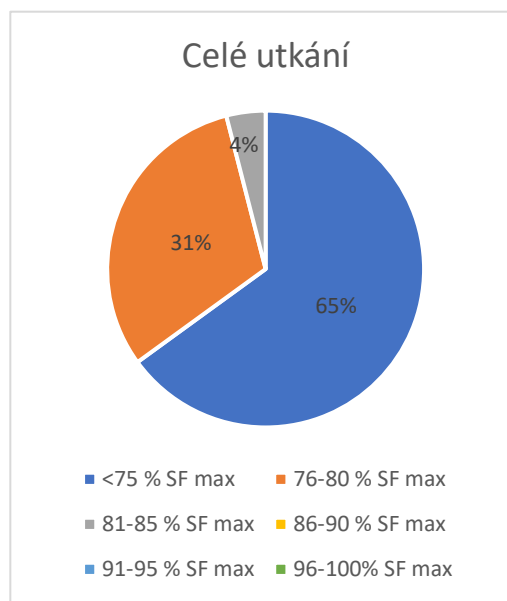
Obrázek 12. Intenzita zatížení v prvním setu.



Obrázek 13. Intenzita zatížení v druhém setu.



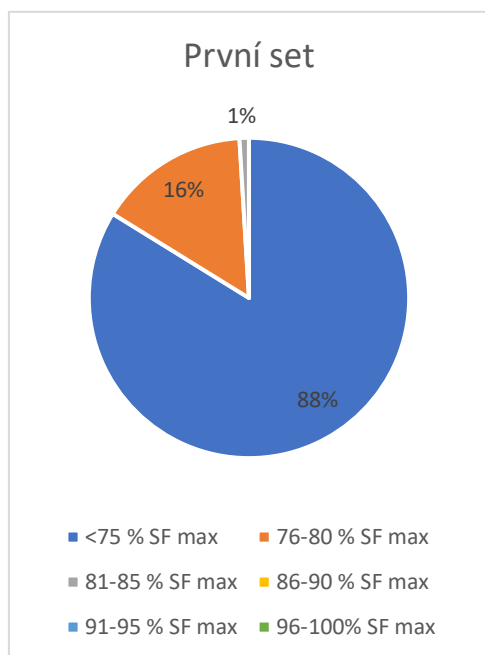
Obrázek 14. Intenzita zatížení v třetím setu.



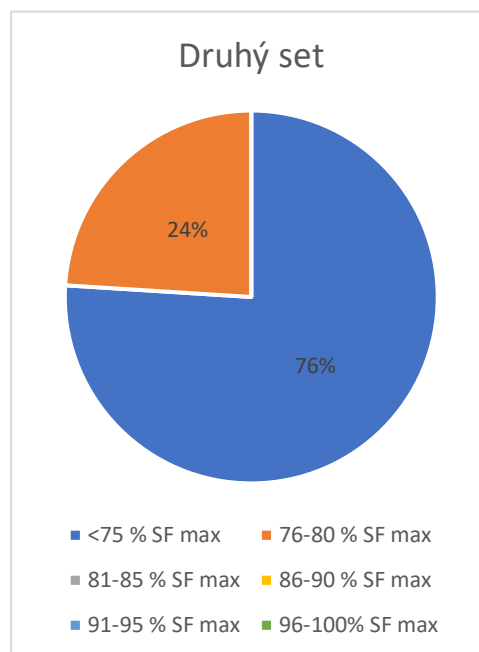
Obrázek 15. Intenzita zatížení v celém utkání.

Z obrázku 15 můžeme vidět, že více než polovinu utkání odehrál pod 75 % SF max, což značí, že se pohyboval v nízké intenzitě zatížení. Poté se pohyboval mezi 76-80 % SF max, kde v celém utkání strávil 31 %, pouze ve 4 % celého času utkání mu vyletěla srdeční frekvence do rozmezí 81-85 % SF max. V celém utkání měl průměrnou SF max na 67 %, tj. 132 tepů/minutu, naběhal 4,112 km, což je nad hráčovo průměrem z těchto tří utkání. Výsledek tohoto utkání rozhodl hlavně servis, kdy měřený hráč zahrál dvě dvojchyby a 4 esa, ale jeho soupeř GM uhrál také dvě dvojchyby, ale 11 es, což byl hlavně rozhodující faktor v závěrečné 3 sadě, kde se hrál tzv. super tiebreak, který se hraje do deseti bodů a zde soupeř uhrál čtyři esa.

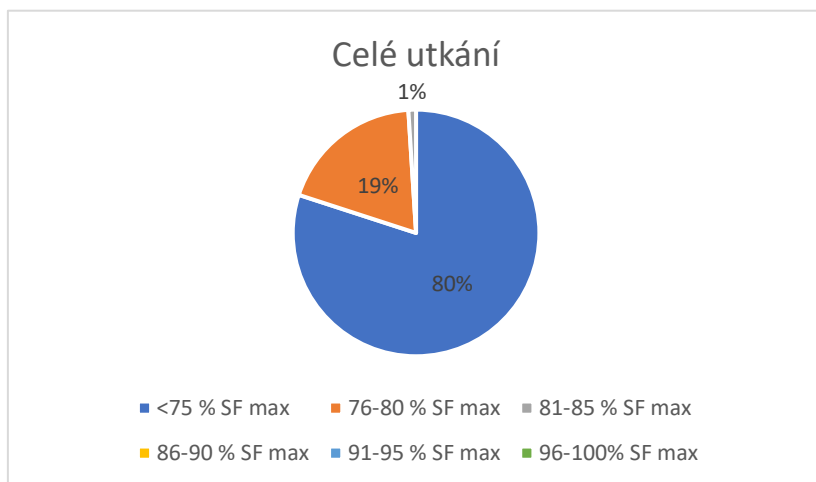
5.3 Rozbor intenzity zatížení ve druhém utkání



Obrázek 16. Intenzita zatížení v prvním setu.



Obrázek 17. Intenzita zatížení v druhém setu.

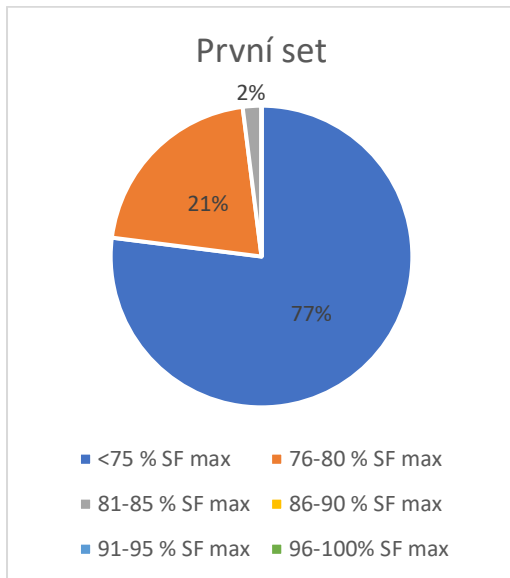


Obrázek 18. Intenzita zatížení v celém utkání

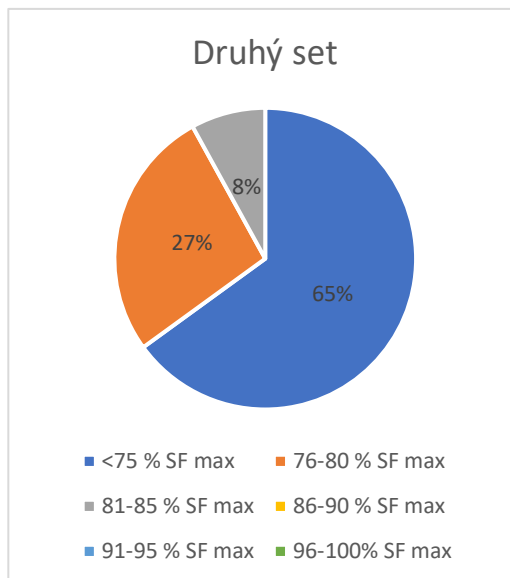
Druhý zápas se nesl v hodně podobných číslech, jako ten první. Na obrázku 18 vidíme celkovou analýzu zatížení celého zápasu. Měřený hráč se pohyboval převážně pouze ve dvou intenzitách zatížení. V celkovém utkání to bylo dokonce 80 % času stráveného v nízké intenzitě zatížení, což znamená pod 75 % SF max. Pouze v 1 % hráčova srdeční frekvence přeskočilo do střední intenzity zatížení. Vypovídá to o rychlosti a přesvědčivém výsledku soupeře. V tomto utkání měl skoro totožnou průměrnou SF max jako v utkání předchozím a to 66 % SF max, tj. 130 tepů/minutu a naběhal 3,180 km, to je skoro o kilometr méně než v prvním utkání a tím se dostal i na svůj podprůměrný počet kilometrů na zápas. Zde servis nehrál

až takovou roli, jako v prvním utkání. Měřený hráč udělal čtyři dvojchyby a totožný počet es. Jeho soupeř, RP uhrál stejný počet es, čtyři, ale o dvě dvojchyby méně a zastavil se na počtu dvou.

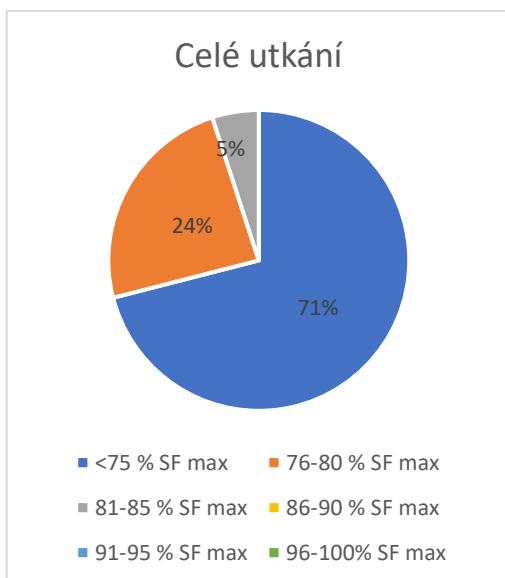
5.4 Rozbor zatížení intenzity ve třetím utkání



Obrázek 19. Intenzita zatížení v prvním setu.



Obrázek 20. Intenzita zatížení v druhém setu.



Obrázek 21. Intenzita zatížení v celém utkání.

Třetí utkání se neslo v podobných číslech jako dvě předešlá. Můžeme vidět malou změnu, a to na obrázku 20, že ve druhé setu, kdy hráč strávil pod 75 % SF max 65 % času,

mezi 76-80 % SF ma, strávil 27 % času a 8 % času, nejvíc ze všech odehraných setů na turnaji strávil v intenzitě 81-85 % SF max, což je střední intenzita zatížení. Zde byla průměrná SF max 68 %, to je nejvíce ze všech utkání a je to 134 tepů/minutu zvládl naběhat největší vzdálenost z těchto tří utkání a to 4,122 km. Toto utkání měřenému hráči vyšlo jak výsledkově, tak i dle podání. Měl lepší podání než jeho soupeř. Uhrál méně dvojchyb, pouze dvě a soupeř KM čtyři a es dokonce šest a soupeř o jedno méně.

6 ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo analyzovat srdeční frekvenci hráče ve třech utkání v tenise. Z výzkumu je zřejmé, že měřený hráč hrál nejvíce času v nízké a středně nízké intenzitě zátěže. V průměru všech utkání strávil hráč 73 % času po 75 % SF max, 24 % času strávil mezi 76-80 % SF max a pouze 3 % ve střední intenzitě mezi 81-85 % SF max. Z čeho vyplývá, že průměrná srdeční frekvence ze všech utkání činí 132 tepů/minutu, tj. 67 % SF max., což nám vypovídá, že nejvíce času trávil v aerobní zóně. Průměr naběhaných kilometrů na utkání má měřený hráč 3,808 km.

První utkání odehrál měřený hráč proti GM, který se nachází na 12 příčce českého žebříčku a na 429 příčce světového žebříčku ATP. Dle výsledku bylo nejdělnější a nejvyrovnanější, měřený hráč podlehl ve třetím setu, tzv. super tiebreaku. V tomto utkání se hráč pohyboval ze 65 % pod 75 % SF max, ve středně nízké intenzitě zatížení, což je 76-80 % SF max. hráč strávil 31 % a 4 % času utkání hráč strávil ve střední intenzitě, což je 81-85 % SF max. Maximální srdeční frekvence, které hráč v utkání docílil je 165 tepů/minutu nebo-li 84 % SF max. V tomto utkání hráč naběhal svůj nad průměr a to 4,122 km. Bylo vidět, že povrch je rychlý a o výsledku rozhodlo převážně podání. Měřený hráč vyprodukoval čtyři esa a dvě dvojchyby, zatím co jeho soupeř také dvě dvojchyby, ale mnohem více es a zastavil se na počtu jedenácti, což rozhodlo zápas, protože ve třetím setu, kde se hrála zkrácená hra super tiebreak, si soupeř pomohl hned čtyřmi esy a tím se zápas rozhodl.

Druhé utkání odehrál měřený hráč proti RP, který se nachází na 18 příčce českého žebříčku a na 648 příčce světového žebříčku ATP. Bylo po dvou hodinové pauze. Měřený hráč utkání prohrál ve dvou setech. V tomto utkání se hráč pohyboval z 80 % v nízké intenzitě zátěže, což je pod 75 % SF max. Ve středně nízké intenzitě se hráč pohyboval z 19 % času utkání. Pouze 1 % času utkání hráč strávil ve střední intenzitě zátěže, což znamená, že hráč v tomto utkání se pohyboval v zóně aerobní. Naběhal svůj podprůměr a to 3,180 km. Zde už nebyl na podání takový rozdíl, ale lehký přece jen. Měřený hráč zahrál čtyři esa, ale i čtyři dvojchyby, kdežto jeho soupeř sice také čtyři esa, ale měl o dvě dvojchyby méně, pouze dvě. Opět se ukázalo, že kdo lépe podával v tomto utkání, tak ho i vyhrál.

Třetí utkání odehrál měřený hráč proti KM, který se nachází na 48 příčce českého žebříčku a na 989 příčce světového žebříčku ATP. Pro měřeného hráče bylo utkání vítězné ve dvou setech. Co se týče srdeční frekvence, velké změny tam nebyly. Hráč ten den nastoupil ke druhému utkání. V prvním setu se pohyboval pod 75 % SF max ze 77 % času utkání. Ve

středně nízké intenzitě 76-80 %

byl 21 % času a 2 % času se pohyboval ve střední intenzitě zátěže. Změna přišla ve druhé setu, kdy to byl pro měřeného hráče fyzicky nejtěžší set. Pod 75 % se pohyboval sice z 60 %, 76-80 % SF max byl hráč z 24 % zápasu a mezi 81-85 % hráč strávil 8 %, což doposud je jeho nejdelší čas v této intenzitě. V tomto utkání hráč dosáhl maximální srdeční frekvence 168 tepů/minutu, to činí 85 % SF max. Naběhal opět svůj nad průměr 4,122 km, což je nejvíce ze všech utkání. Potvrdilo se nepsané pravidlo, kdo lépe na tvrdé povrchu podává, ten i vyhrává. Měřený hráč byl tentokrát lepším podávajícím, kdy uhrál šest es a dvě dvojchyby, za což jeho soupeř uhrál méně es, pět a zahrál více dvojchyb, jejichž počet se zastavil na čtyřech.

Odpověď na výzkumnou otázku:

1. Jaká bude průměrná srdeční frekvence během sledovaných utkání?

Průměrná srdeční frekvence všech utkání je 132 tepů/minutu tj 67 % SF max.

7 SOUHRN

Cílem mé bakalářské práce byla analýza srdeční frekvence hráče při utkání v tenise. Analýza byla vyhodnocena ze tří tréninkových utkání, která byla řízena hlavním rozhodčím v pražských Říčanech.

Celkovým cílem bylo zjistit srdeční frekvenci hráče při utkání v tenise, diagnostikovat zóny intenzity zatížení a překonanou vzdálenost během utkání a rozpoznat jednotlivé zatížení v setech a utkání.

Pro zjištění srdeční frekvence byly použity sporttestery Team Polar. Na vyhodnocení naměřených dat jsem použil software Polar, kde jsem zjišťoval, srdeční frekvenci v celém utkání, včetně přestávek mezi gemy, abychom zjistili trénovanost hráče, jak jsem schopný zregenerovat v přestávkách a překonanou vzdálenost. Díky programu Team Polar, jsem si mohl naměřené hodnoty rozdělit dle setů a tyto výsledky si přenést do programu Excel, kde jsem hodnoty přepočítal a vytvořil dané grafy.

Při vyhodnocení výzkumu jsem došel k závěru, že průměrná srdeční frekvence hráče byla 132 tepů/minutu tj. 67 % SF max. A maximální srdeční frekvence během tří utkání byla naměřena v posledním utkání a to 168 tepů/minutu tj. 85 % SF max. Největší překonaná vzdálenost za zápas činila 4,122 km a průměrná vzdálenost během těchto tří utkání byla 3,808 km.

V bakalářské práci byla položena 1 otázka:

1. Jaká bude průměrná srdeční frekvence během sledovaných utkání?

8 SUMMARY

The goal of my bachelor's thesis was to analyze a player's heart rate during a tennis match. The analysis was evaluated from three training matches, which were managed by the main referee in Praha - Říčany.

The overall goal was to determine the player's heart rate during a tennis match, diagnose load intensity zones and oversized distance during matches, and recognize individual loads in sets and matches.

Team Polar sportstesters were used to determine heart rate. To evaluate the measured data, I used polar software, where I observed the heart rate throughout the match, including breaks between gems, to find out the physical performance and training of the player, how the player was able to regenerate in breaks and the overstepped distance. Thanks to Team Polar, I was able to divide the measured values by sets and transfer these results to Excel, where I recalculated the values and created the given charts.

When evaluating the research, I concluded that the average heart rate of the player was 132 beats/minute, i.e. 67 % of SF max. and the maximum heart rate during three matches was measured in the last match at 168 beats/minute, i.e. 85 % SF max. The best distance 1,000 miles per game was 4,122 km, and the average distance during these three fights was 3,808 km.

In the bachelor thesis 1 question was asked:

- 1) What will be the average heart rate during the monitored matches?

9 REFERENČNÍ SEZNAM.

- Bahenský, P. (2017). *Vliv změn tréninkového zatížení na motorickou výkonnost mladých vytrvalců*. Praha: FTVS UK.
- Bartůňková, S. (2006). *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum.
- Bartůňková, S. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze
- Bös, K., & Schneider, W. (1997). *Vom Tennistalent zum Spitzenspieler*. Ahrensburg: Czwalina.
- Bös, K., & Schneider, W. (1997). *Vom Tennistalent zum Spitzenspieler: eine Reanalyse von Längsschnittdaten zur Leistungsprognose im Tennis*. Ahrensburg: Czwalina
- Bunc, V. (2009). *Diagnostics of sport performance predisposition*. *Sci. Rev. Phys. Culture*, 12(1), 5-14.
- Bunc, V. (1989). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bunc, V. (2012). Diagnostika ve sportu. *Trenér biatlonu*, 1-17.
- Crespo, M., & Miley, D. (1998). *Tenisový trenérský manuál 2. stupně (pro vrcholové trenéry)* (F. Zlesák, J. Zlesák, I. Dušek, J. Zháněl, & J. Čermák, Trans.) Olomouc: Univerzita Palackého.
- Černošek, M. (2012). *Analýza vybraných faktorů ovlivňujících sportovní výkon v tenisu*. Habilitační práce, Univerzita Masarykova, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Dick, F. W. (2002). *Sports training principles*. London: A&C Black.
- Docherty, D. (1982). A comparison of heart rate responses in racquet games. *British Journal of Sports Medicine*, 16(2), 96-100.
- Dovalil, J. (1982). *Malá encyklopedie sportovního tréninku*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. a kol. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J. et al. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. et al. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Fajfer, Z. (2005). *Trenér fotbalu mládeže (6-15 let)*. Praha: Olympia.
- Gabler, H., (1986). *Konditionstraining im Tennis*. Ahrensburg: Czwalina.
- Grosser, M., & Zintl, F. (1994). *Training de konditionellen Fähigkeiten*. Schorndorf: Hofmann.
- Grosser, M., Kraft, H., & Schönborn, R. (1998). *Schnelligkeitstraining im Tennis*. Sindelfingen: Schmidt & Dreisilker.

- Grosser, M., & Schönborn, R. (2008). *Závodní tenis pro děti a mladé hráče*. Bílina: Ladislav Hrubý.
- Havlíčková, L. a kol. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Heřmanová, B. (2005). *Tenis a děti*. Praha: Grada Publishing as.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. (T. Studený, Trans.). Prostějov: Sport a věda.
- Hollmann, W., & Hettinger, T. (2000). *Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin; mit 101 Tabellen*. Schattauer.
- Christmass, M. A., Richmond, S. E., Cable, N. T., & Hartmann, P. E. (1994). Science and racket sports. *E & FN Spon ISBN*.
- Jakob, R. (2006). *Výskyt, četnost a prevence zranění v tenise*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Jansa, P., Dovalil, J., & Bunc, V. (2009). *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Praha: Q-art.
- Janura, M., & Zahálka, F. (2004). *Kinematická analýza pohybu člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Jebavý, R., Hojka, V., & Kaplan, A. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada Publishing.
- König, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., & Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(4), 654-658.
- Koromházová, V. (2008). *Jak dokonale zvládnout tenis*. Praha: Grada Publishing as.
- 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., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., & Šťastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Linhartová, D. (2009). *Tenis*. Praha: Grada Publishing as.
- Marčevová, S. (2006). *Dlouhodobé vyhodnocení aerobní vytrvalosti moderních pětibojářů v letech 2000-2004*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- McInnes, S., E. et al. (2008). *Physiological responses to basketball*. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 89-93.
- Meruňka, L., & Kukul, J. (1983). *Škola vrcholového tenisu*. Bratislava: Šport.

- Morgans, L. F., Jordan, D. L., Baeyens, D. A., & Franciosa, J. A. (1987). Heart rate responses during singles and doubles tennis competition. *The physician and Sportsmedicine*, 15(7), 67-74.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou: Metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha: Grada Publishing as.
- Nykodým, J. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Roetert, P., & Ellenbecker, T. S. (2007). *Complete conditioning for tennis*. Human Kinetics.
- Severa, J. et al. (1993). *Tenis pro trenéry II. a III. třídy: učební texty. Díl 2*. Praha: Český tenisový svaz.
- Schnabel, G., Harre, D., Krug, J., & Borde, A. (2003). *Trainingswissenschaft: Leistung, Training, Wettkampf*. Berlin: Sportverlag.
- Schönborn, R. (2006). *Moderní výuka tenisové techniky* (J. Halířová, Z. Janoušek, Trans.). Bílina: Ladislav Hrubý (Originál vydán 1998).
- Schönborn, R. (2008). *Optimální tenisový trénink* (T. Studený, Trans.). Olomouc: doc. RNDr. Jiří Zháněl, Dr. (Originál vydán 2006).
- Stojan, S., & Brabenec, J. (1999). *Tenis zdravým rozumem: (učebnice)*. Praha: T/Production.
- Šimonek, J. (1998). *Hodnotenie a rozvoj koordinačných schopností 10-17-ročných chlapcov a dievčat*. Bratislava: Peter Mačura.
- Táborský, F. (2005). *Sportovní hry 2: základní pravidla, organizace, historie*. Praha: Grada Publishing as.
- Táborský, F. (2007). *Základy teorie sportovních her: učební text pro bakalářské studium*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Vágner, M. (2016). *Kondiční trénink pro tenis*. Praha: Grada Publishing as.
- Vaverka, F., & Černošek, M. (2007). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Wilmore, J. H. & Costill, D. L. (1994). *Physiology of sport and exercise*. Campaign: Human Kinetics.
- Wohlmann, R. (1996). *Leistungsdiagnostik im Tennis*. Ahrensburg: Czwalina.
- Zháněl, J. (2005). *Diagnostika výkonnostních předpokladů ve sportu (a její praktické aplikace 79 v tenise)*. Habilitační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Zháněl, J., Černošek, M., Šilhánek, I., & Soukup, J. (2011). *Trénink koordinace v závodním tenise*. Prostějov