

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA ZATÍŽENÍ HRÁČE V TENISOVÉM UTKÁNÍ
Bakalářská práce

Autor: Veronika Deptová

Studijní obor: Tělesná výchova – Anglický jazyk se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Háp, Ph.D.

Olomouc 2019

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Veronika Deptová

Název bakalářské práce: Analýza zatížení hráče v tenisovém utkání

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Pavel Háp, PhD.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2019

Abstrakt: Cílem bakalářské práce je analýza zatížení hráče v tenisovém utkání. Naměřené údaje lze využít pro optimalizaci tréninku, což může vést ke zvyšování výkonnosti. K získání údajů ke zpracování byl využit sporttester, který sledoval reakci organismu na zatížení. Získaná data byla vyhodnocena programem Polar Precision Performance SW. Na základě naměřených údajů jsem došla k závěru, že během prvního utkání hráčka dosáhla nejvyšší hodnoty srdeční frekvence 189 tepů/min. Ve druhém utkání dosáhla nejvyšší hodnoty srdeční frekvence 191 tepů/min, což byla také maximální hodnota ze všech analyzovaných utkání. Ve třetím a zároveň posledním utkání nejvyšší hodnota srdeční frekvence činila 186 tepů/min.

Klíčová slova: tenis, intenzita zatížení, srdeční frekvence.

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Autor's first name and surname: Veronika Deptová

Title of the bachelor thesis: Analýza zatížení hráče v tenisovém utkání

Department: Katedra sportu

Supervisor: Mgr. Pavel Háp, PhD.

The year of presentation: 2019

Abstract: The aim of the bachelor thesis is to analyze load of a tennis player. Measured data can be used for practice optimization which can enhance the total performance. For data gathering was used a sporttester which monitorized the response of the player's organism to the load. Measured data were evaluated by the programme Polar Precision Performance SW. According to the measured data I made a conclusion that during the first match the highest HR of the player was 189 beats/min. In the second match the highest degree of her HR was 191 beats/min which was the highest worth from all of the matches. In the third match the HR reached number 186 beats/min.

Keywords: tennis, load, heart rate.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Mgr. Pavla Hápa, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2019

.....

1 ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřená na sportovní hru síťového typu známou pod pojmem tenis. Tenis je sportem velice oblíbeným a atraktivním zvláště kvůli napínavé hře, kdy do posledního míče není jasný vítěz, rychlému tempu hry a bojovnosti. V současné době dochází ke zvýšené náročnosti na sportovce hlavně po fyzické stránce. Kondiční tréninky se staly nedílnou součástí přípravy sportovce již od raného věku a právě proto je kondiční připravenost mnohdy rozhodujícím faktorem pro úspěšné zvládnutí utkání.

Téma, Analýza zatížení tenisty v utkání, jsem si vybrala proto, že jsem již 16 let aktivně hrající hráčkou a k tomuto sportu mne pojí velice blízký vztah a mnoho zkušeností. Změřit intenzitu zatížení mě napadlo hlavně kvůli faktu, že v tenise sice existují výzkumy na toto téma, ale výsledky jsou získávány z tréninkových modelových zápasů, ve kterých je absence turnajového prostředí a naměřená data jsou tak zavádějící. Hlavním cílem je tedy změřit vnitřní zatížení hráčky ve třech turnajových utkáních.

K tomu, abych dosáhla stanoveného cíle, musím nejdříve pomocí zátěžového testu získat hodnotu maximální srdeční frekvence hráčky, abych k ní mohla vztahovat naměřené hodnoty srdeční frekvence z jednotlivých setů a celého zápasu. Poté vytvořím tabulky s informacemi o průběhu zápasu a hodnotami průměrné a maximální srdeční frekvence a uvedu, jakého maxima srdeční frekvence bylo dosaženo ve všech třech utkáních a na kolik procent se tato hodnota přibližovala hodnotě naměřené v zátěžovém testu. Dalším výzkumnou oblast představují zóny zatížení, konkrétněji jejich časový podíl v jednotlivých setech a celkovém utkání.

Očekávám, že práce přinese cenná data týkající se zatížení hráčky v tenisové dvouhře a věřím, že poslouží jako příklad pro představu, v jakém rozmezí zatížení se tenisté mohou pohybovat a také samotné hráčce k optimalizaci tréninkové jednotky a ke zlepšení její celkové výkonnosti.

Obsah

1 ÚVOD.....	5
2 SYNTÉZA POZNATKŮ	8
2.1 Sportovní trénink	8
2.2 Složky sportovního tréninku.....	9
2.2.1 Kondiční složka	9
2.3 Sportovní výkon a jeho struktura	10
2.3.1. Faktory sportovního výkonu.....	12
2.3.1.1 Somatické faktory.....	12
2.3.1.2 Kondiční faktory.....	13
2.3.1.3 Faktory techniky	13
2.3.1.4 Faktory taktiky.....	14
2.3.1.5 Faktory psychiky	14
2.4 Herní výkon a jeho struktura	15
2.5 Zatížení a zatěžování	16
2.5.1 Objem zatížení.....	17
2.5.2 Intenzita zatížení.....	17
2.5.2.1 Měření intenzity zatížení	21
2.6 Srdeční frekvence	21
2.6.1 Monitoring srdeční frekvence.....	23
2.7 Tenis	24
2.7.1 Charakteristika tenisu	24
2.7.2 Tenisový kurt.....	24
2.7.3 Struktura sportovního výkonu v tenise.....	25
2.7.4 Faktory sportovního výkonu v tenise	28
2.7.4.1 Technické faktory v tenise.....	29
2.7.4.2 Taktické faktory v tenise	30

2.7.4.3 Kondiční faktory v tenise	30
2.7.4.4 Psychické faktory v tenise	32
2.7.5 Tělesná hmotnost a její vliv na tenis	34
2.7.6 Tělesná výška a její vliv na tenis	34
2.7.7 Zatížení hráče tenisu.....	36
3 CÍLE	40
3.1. Hlavní cíle	40
3.2. Dílčí cíle	40
3.3. Výzkumné otázky.....	40
4 METODIKA.....	41
4.1 Charakteristika zkoumané hráčky	41
4.2 Charakteristika vlastního výzkumu	41
4.2.1 Měření srdeční frekvence	42
4.2.2 Statistické zpracování dat	42
4.2.3 Analýza odborné literatury	42
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	44
5. 1 Analýza intenzity zatížení ve třech utkáních.....	44
5.1.1 První utkání	44
5.1.2 Druhé utkání	48
5.1.3 Srovnání prvního a druhého utkání	53
5.1.4 Třetí utkání	54
6 ZÁVĚR.....	60
7 SOUHRN.....	62
8 SUMMARY	63
REFERENČNÍ SEZNAM	64

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Sportovní trénink

Sportovní trénink byl v dřívějších dobách chápán zejména jako opakování výkonů v soutěžích. Hráči jak individuálních, tak kolektivních sportů hráli tréninková utkání, sprinter na 100 m v tréninku běhal tuto trať. Čím více se ale sport rozvíjel (jako příklad rozvoje sportu si můžeme vzít vznik novodobých olympijských her), tím více bylo zřejmé, že tento jednoduchý model sportovního tréninku nebude dostačující. Začala tedy vznikat nejrozmanitější tréninková cvičení, jejichž cílem byla mnohem efektivnější příprava sportovce, než tomu bylo při pouhém opakování vlastních soutěžních výkonů (Perič & Dovalil, 2010). Autoři přesněji charakterizují současné pojetí sportovního tréninku slovy: „Trénink je složitý a účelně organizovaný sportovní proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně“ (Perič & Dovalil, 2010, 12). Kdybychom si tuto definici měli podrobněji rozebrat, tak je zřejmé, že složitost a účelná organizace tréninku spočívá ve vybraných metodách, formách a prostředcích tréninku, které nejsou trenérem vybrány náhodně, nýbrž je nezbytné je určitým způsobem naplánovat dopředu. Výkonnost sportovce se rozvíjí už od raného věku, kdy má trénink spíše preparační charakter a v souvislosti s dospíváním člověka se zvyšuje jeho specifická i náročnost. Současně s touto definicí je nutné, aby byl respektován celkový rozvoj jedince, což znamená, aby jeho snaha o získání nejlepších výkonů byla v souladu s obecně platnými morálními, kulturními, zdravotními, ekologickými a jinými normami sociálního života (Perič & Dovalil, 2010). Sportovní trénink v sobě ukrývá cíl, který Lehnert, Novosad & Neuls (2001) popisují jako dosažení individuálně maximální výkonnosti ve zvolené sportovní disciplíně a to na základě rozvoje ve dvou sektorech – v lidském (zde můžeme zařadit například respektování a dodržování pravidel) a ve výkonnostním (zlepšování výkonnosti v určité sportovní disciplíně). Úkol sportovního tréninku spočívá v rozvoji tělesných, psychických a sociálních předpokladů, zároveň v osvojování a zdokonalování techniky a taktiky v daném sportovním odvětví a v neposlední řadě je zde obsažen výchovný a vzdělávací proces, který má za úkol rozvíjet dovednosti a vědomosti jedince.

Lehnert, Novosad & Neuls (2001) dále uvádějí základní charakteristiku sportovního tréninku, mezi kterou patří:

- aktivní a dobrovolný přístup

- orientace na maximální výkon a silná výkonová motivace
- pravidelnost a racionálnost zatěžování s tendencí k osobnímu maximu
- dlouhodobost a etapizace
- systémové řízení
- specializace
- individualizace.

2.2 Složky sportovního tréninku

Podle Lehnerta, Novosada & Neulse (2001) lze sportovní trénink z hlediska jeho úkolů, obsahu, prostředků a metod členit do několika složek. Jedná se o složku technické, taktické, psychologické, kondiční a teoretické přípravy. Poslední zmíněná prochází všemi složkami a její kvalita výrazně ovlivňuje rozvoj osobnosti sportovce a v neposlední řadě také úroveň dosahovaných výkonů.

Technická příprava „je složkou sportovního tréninku, která je zaměřena na osvojování pohybových a sportovních dovedností, jejich zdokonalování, stabilizaci, event. rozvoj jejich variability“ (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001, 17).

Obsahem složky taktické přípravy je schopnost optimálního výběru řešení při soutěžní situaci. K jejím základním úkolům patří nácvik a zdokonalování taktických dovedností a rozvoj taktických schopností, kam řadíme např. schopnost vnímat proměnlivost herní situace.

Složka psychologické přípravy klade důraz na rozvoj psychiky jedince vzhledem k soutěžení ve sportu. Snaží se o regulaci aktuálních psychických stavů a celkový rozvoj osobnosti vzhledem ke sportovnímu výkonu (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Poslední složkou je kondiční příprava, které bych vzhledem k tématu mojí práce věnovala samostatnou kapitolu.

2.2.1 Kondiční složka

Lehnert, Novosad & Neuls (2001) hovoří o kondiční přípravě jako o složce sportovního tréninku, která se zabývá adaptačními změnami vedoucích ke zvyšování tělesné zdatnosti sportovce a ke stabilizaci sportovních dovedností, které hrají rozhodující roli při podávání sportovního výkonu.

Crespo & Miley (2002) hovoří o kondici jako o celkovém tělesném a psychickém stavu jedince. Konkrétně v tenise jsou kondiční faktory jedny z nejdůležitějších, protože čím lepší kondici hráč má, tím se zvyšuje jeho celková výkonnost. Chce – li se hráč dostat do vrcholné formy, nepostačí mu k tomu pouze hrát nespočet utkání. Je zapotřebí pracovat na kondiční složce, která, jakmile se tenista dostane na pokročilou úroveň, se stává nedílnou součástí základní přípravy a mnohdy rozhoduje o konečném výsledku utkání.

Dle autorů význam kondice nespočívá pouze v oddalování únavy a rychlejší regeneraci sil po utkání. Rozvoj kondice je velmi důležitý i pro zlepšení sebevědomí a psychiky tenisty, zlepšuje techniku a zvětšuje razanci úderů, nesmíme opomenout také snížení počtu zranění a celkově zlepšuje zdravotní stav jedince. Proto je velmi důležité na kondici pracovat již od mladšího věku. Význam kondice nabývá během dospívání (12 – 16 let), kdy je za psychickými faktory druhým nejdůležitějším prvkem podílejícím se na výkonnosti. V tomto období, jak jsem již uvedla v kapitole struktury sportovního výkonu, je tedy důležité, aby trenér svého svěřence seznámil s kondičním programem a začal ho aplikovat do jeho tréninku

2.3 Sportovní výkon a jeho struktura

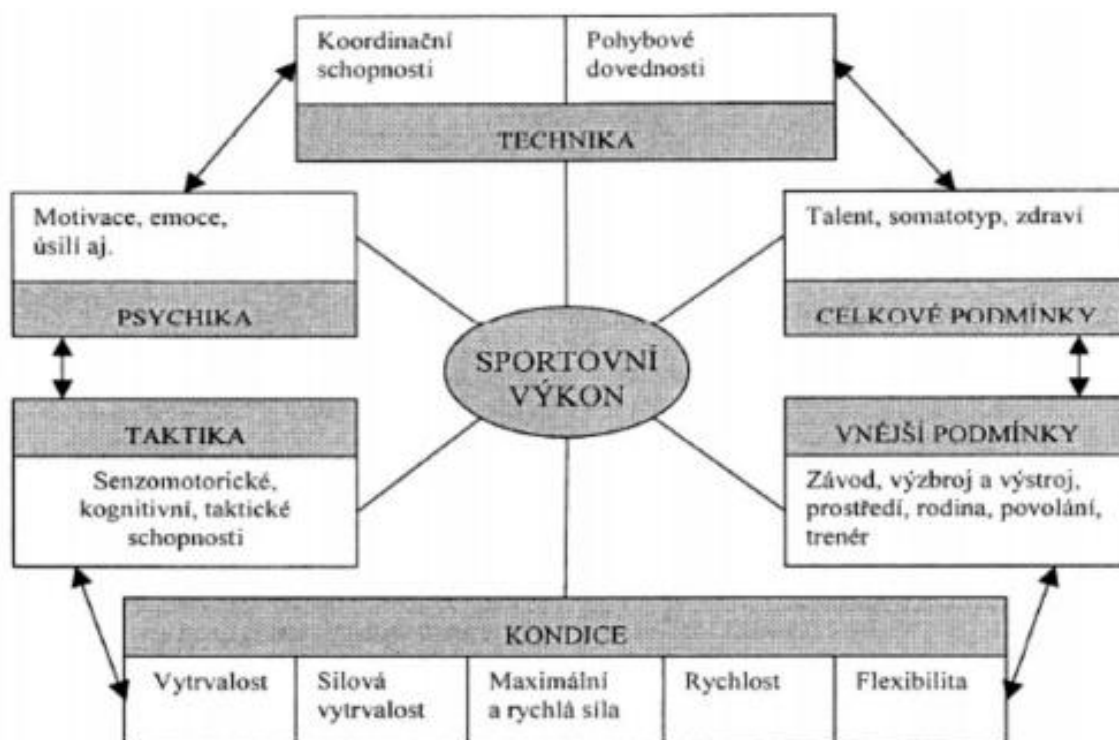
„Sportovní výkon lze charakterizovat jako projev specializovaných schopností sportovce. Jeho obsahem je uvědomělá pohybová činnost zaměřená na řešení úkolu, který je vymezen pravidly jednotlivých disciplín, závodů, soutěží a utkání“ (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001, 8).

Moravec et al. (2004) je toho názoru, že sportovní výkon je hlavním prostředkem tělesného zdokonalování a formování sportovcovy osobnosti. Podobně jako výše zmínění autoři nahlíží na sportovní výkon jako na komplexní charakteristiku úrovně produkovaných sportovních činností, které se projevují jako dokonale osvojené pohybové zručnosti. Dodává, že ho také můžeme chápat jako výsledek dlouhodobé adaptace organismu sportovce a výsledek souhrnu změn vyvolaných podněty v tréninku či v soutěži a to v oblasti motorických psychických, biologických komponentů a mechanismů funkčního zabezpečení, které tvoří jeho aktuální výkonnostní kapacitu. Sportovní výkon je v mnoha sportech objektivně měřitelný, přesně kvantifikovatelný, v jiných disciplínách jsou to rozhodčí, kteří na základě svého hodnocení určují konečné pořadí v soutěži.

Dovalil a kol. (2009) tvrdí, že pro úspěšné vedení tréninku hraje zásadní roli sběr informací o sportovních výkonech a jejich následná transformace do didaktické roviny, kde

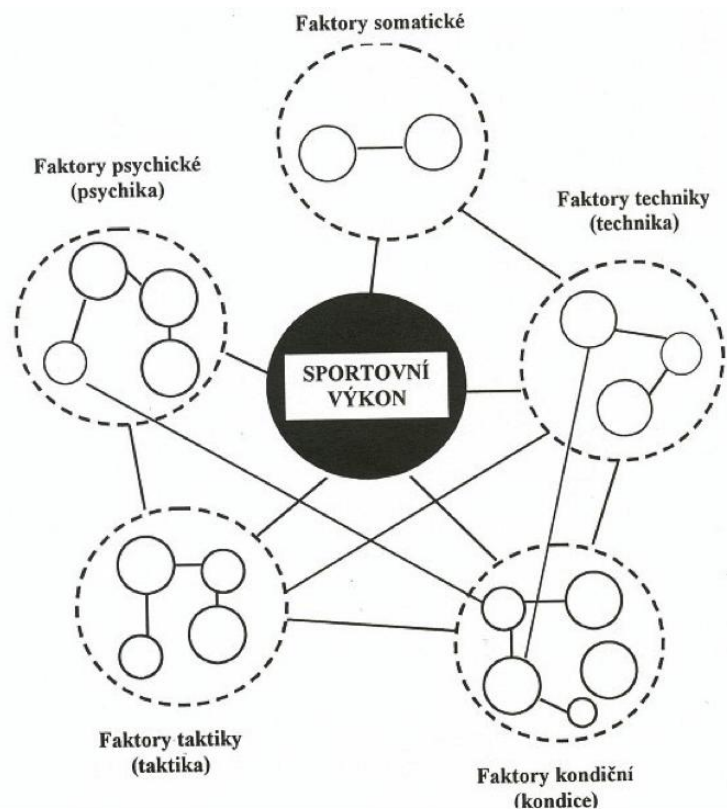
se zkoumá podstata výkonu, proč se výkon mění a jaký by měl být postup při tvorbě obsahu tréninku.

Všichni zmínění autoři se shodují na tom, že sportovní výkon je strukturován jednotlivými faktory, které se mezi sebou mohou prolínat a určitým způsobem se také ovlivňovat.



Obrázek 1. Schéma sportovního výkonu dle Grossera (1994, in Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Dovalil a kol. (2009) chápe sportovní výkon z hlediska struktury jako vymezený systém prvků, který je zákonitě uspořádán a strukturován pomocí vazby vzájemných vztahů. Uvažuje o pěti endogenních faktorech, které lze vhodnými prostředky a metodami ovlivňovat. Ze schématu níže (Obrázek 2.) je zřejmé, že na rozdíl od Grossera (1994, in Lehnert, Novosad & Neuls, 2001) do své struktury nezačleňuje působení vnějších podmínek, neboť je přesvědčen, že se nejedná o faktory, jejichž držitelem je samotný sportovec. Upozorňuje však na skutečnost, že vedle endogenních faktorů, které mají vliv na sportovní výkon, figurují také faktory exogenní, které sice nezařazuje do struktury výkonu, ale je důležité s nimi počítat (výzbroj, výživa, materiál výstroje atd.). Toto schéma celkově neznačí pouze strukturu, ale znázorňuje celistvou představu o rozvíjení sportovní výkonnosti.



Obrázek 2. Schéma sportovního výkonu podle Dovalil a kol. (2009).

2.3.1. Faktory sportovního výkonu

2.3.1.1 Somatické faktory

Somatické faktory můžeme charakterizovat jako relativně stálé a ve značné míře geneticky podmíněné činitele, jejichž role hraje v mnoha sportech nemalou roli. Mezi hlavní somatické faktory patří výška, hmotnost, délka a složení těla a tělesný typ. Z tohoto rozdělení je zřejmé, že se somatické faktory týkají podpůrného systému, jinými slovy kostry, svalstva a podílí se na vytváření biomechanických podmínek konkrétních sportovních činností (Dovalil a kol. 2009).

Tělesná výška a hmotnost patří podle Lehnerta, Novosada & Neulse (2001) k nejhlavnějším somatickým činitelům, které se podílí na ovlivňování výkonu. Dovalil a kol. (2009) vysvětluje, že oba tyto činitele jsou využíváni k hodnocení vývoje mladistvých sportovců. Na základě porovnání se stejnými charakteristikami rodičů lze

odhadovat genetickou presumpci při předpovědi talentu a vývoje sportovce v tom sportovním odvětví, kde tyto dva činitele patří k hlavním faktorům limitujících výkon.

Tělesný typ je zjišťován v podobě tzv. somatotypu, což je vlastně souhrn tvarových znaků jedince, který lze vyjádřit třemi čísly zastupující složky endomorfní, mezomorfní a ektomorfní. Endomorfní složka nás informuje o relativní tloušťce osoby, mezomorfie značí stupeň rozvoje svalstva a kostry a složka ektomorfní vyjadřuje relativní linearitu, tedy rozložení tělesné hmoty, křehkost, útlost a vytáhlost (Dovalil a kol., 2009).

2.3.1.2 Kondiční faktory

Dovalil a kol. (2009) hovoří o tom, že kondiční faktory ve sportovním výkonu jsou charakterizovány jako pohybové schopnosti. Řadí zde sílu, vytrvalost či rychlost. Choutka (1981) definuje schopnost ve sportu jako osobní dispozici sportovce pro dosahování co možná nejvyšších výkonů ve specifických disciplínách. Schopnosti mají potenciální charakter a disponují genetickým základem.

Dovalil a kol. (2009) se ve své publikaci zabýval zejména pohybovými schopnostmi tvořené kondičními, koordinačními a nově také hybridními schopnostmi (propojení výše zmíněných schopností), které se dále větví na dílčí schopnosti - silové, rychlostní, vytrvalostní atd. a vytvářejí tak komplexní strukturu.

2.3.1.3 Faktory techniky

„Technikou se rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu. Využívají se přitom i další předpoklady sportovce, především kondiční, somatické i psychické“ (Dovalil a kol., 2009, 34). Předpokladem pro správné, rychlé a úsporné vykonání určité činnosti se váže k termínu dovednost. Dovednost chápe jako učením získaný předpoklad, jak správně, rychle a efektivně řešit určitý úkol čili vykonávat určitou činnost. Autor dále vysvětluje, že pokud budeme na sportovní dovednost nahlížet jako na soubor externích projevů lidské motoriky, můžeme rozlišit techniku „vnější“ a „vnitřní“. První zmíněná technika se jeví jako uspořádaný sled pohybů a operací, které jsou součástí nějaké pohybové činnosti zaměřené na daný cíl. Vnější technika může být vyjádřena kinematickými parametry pohybu těla v prostoru a čase. „Vnitřní“ techniku si můžeme charakterizovat jako základ neurofyziologických sportovních činností, které se jeví jako zpevněné a stabilizované

pohybové vzorce a jim odpovídající koordinované systémy (kontrakce a relaxace) svalových skupin (Dovalil a kol., 2009).

2.3.1.4 Faktory taktiky

Z předchozí kapitoly již víme, že technika znamená účelné řešení, jak správně provést pohybový úkol. Je potřeba definici techniky zmínit i zde, protože s taktikou velice úzce souvisí. „Taktikou se chápá způsob řešení širších a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Spočívá ve výběru optimálního řešení strategických a taktických úkolů“ (Dovalil a kol., 2009, 38). Dovalil a kol. (2009) k definici dodává, že aby mohl být zrealizován taktický záměr, jsou k tomu zapotřebí a to bezprostředně, technické aspekty.

Taktická dovednost, jak Dovalil a kol. (2009) nazývá oblast, kde se propojuje taktická a technická složka, je založena na tzv. procesu myšlení. Taktické myšlení má v některých sportech (např. atletické či plavecké sprinty) velmi malý podíl na výkonu. Naopak je tomu například ve sportovních hrách, či úpolových sportech, kdy je na taktickém myšlení hráčů postaven prakticky celý výkon. Abych se vrátila zpět k procesu myšlení, je velmi důležité uvést, že se zde předpokládá určitá dispozice vědomostí a intelektových schopností sportovce a to jak obecných, tak specifických. Vybavenost obecných intelektových schopností je zapotřebí k tomu, aby sportovec dokázal najít pohotové a vhodné řešení situace např. v zápase a také k tomu, aby dokázal regulovat své vlastní chování. Mezi schopnosti specifické pak řadíme například hodnocení vlastních i cizích zkušeností, schopnost kombinovat a tvořit a v neposlední řadě také využívat herní inteligenci. Oba typy schopností pak umožňují taktické myšlení, oblast, která patří k těm nejméně prozkoumaným problémům sportovního tréninku.

2.3.1.5 Faktory psychiky

Posledními faktory, které tvoří strukturu sportovního výkonu, jsou faktory psychické, které mají u sportů všech typů zásadní význam. Dovalil a kol. (2009) se zabývá výkonem v užším, psychologickém pojetí. V tomto případě hrají role dvě složky – motivace a schopnost (intelektuální, pohybová a sensorická).

Schopnosti jsou často členěny na intelektuální, sensorické a pohybové. Posledním typem jsem se již zabývala dříve, tudíž není třeba je opět definovat. Sensorické schopnosti, kde se řadí smysly člověka, patří ke složkám významně ovlivňujících výkon. Tento typ schopností je podle Dovalila a kol. (2009) předmětem tréninku, neboť je důležité,

aby sportovec dokázal udržovat pozornost či porozumět situacím, do kterých se během tréninku dostane.

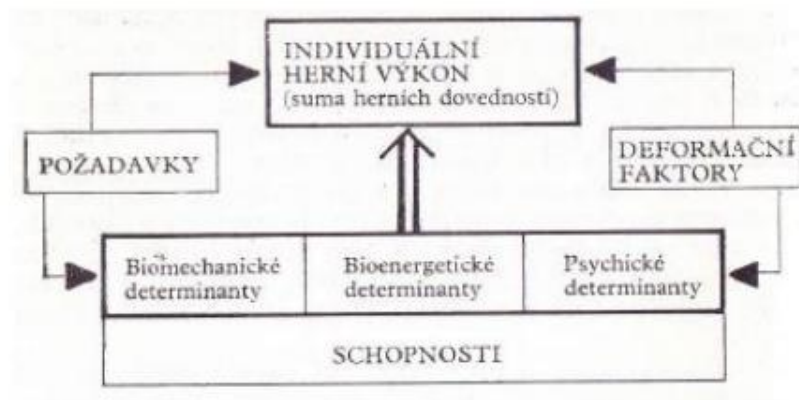
Motivační složka je charakterizována jako podněcující příčina chování. Motivace, jako komplex, je velmi náročná k jakékoliv klasifikaci či diagnostice. Zapříčiněno je to množstvím vstupů složitých proměnných psychického stavu (např. potřeby či emoce) a také strukturálních proměnných osobnosti (např. vůle), (Dovalil a kol., 2009).

2.4 Herní výkon a jeho struktura

Süss (2006) se ve své publikaci zabýval herním výkonem, který rozdělil na individuální (IHV) a týmový (THV). Individuální herní výkon, lze z jeho pohledu definovat jako: „Systém jednotlivých výkonů ve všech herních dovednostech, realizovaných ve specifických podmínkách utkání a jejich vzájemných vazeb a tvoří zároveň subsystém v systému týmového herního výkonu“ (Süss, 2006, 39). Na týmový herní výkon však nemůžeme nahlížet jen jako na prostý součet prvků individuálního herního výkonu, ale spíše jako na „otevřený systém tvořený subsystémy IHV s jejich vzájemnými vazbami“ (Süss, 2006, 39).

Vzhledem k tomu, že tématem mé práce je tenisová dvouhra, budu se zabývat pouze strukturou herního výkonu z individuálního hlediska.

Semiginovský & Dobrý (1988) ve svém díle hovoří o předpokladech herního výkonu. Charakterizují ho na svém schématu (Obrázek 3.), ze kterého lze vyčíst, že suma herních dovedností, jejichž úroveň je dána biomechanickými, bioenergetickými a psychickými determinanty, vytváří individuální herní výkon. Do těchto dovedností vstupují v proměnlivých souborech vnitřní činitelé, které autoři charakterizují jako obtížně změřitelné schopnosti a mají rozhodující vliv na herní výkon. Mimo jiné jsou zde zahrnuty také vnější vlivy, které jsou označeny jako deformační faktory. Ty můžeme rozdělit na endogenní (např. emoce) a exogenní (např. jak moc důležité utkání to pro hráče je). Somatické faktory ve schématu nejsou zahrnuty, ale dle jejich tvrzení se za somatický faktor, který velmi ovlivňuje herní výkon je nadbytek podkožního tuku.



Obrázek 3. Předpoklady herního výkonu (Semiginovský & Dobrý, 1988).

Táborský a kol. (2007) chápe individuální herní výkon jako realizovanou činnost sportovce v ději utkání, charakterizovanou mírou splnění herních úkolů.

Autor charakterizuje výkon ve sportovních hrách charakterizován podle:

- nestandardnosti podmínek soutěže,
- velkého počtu pohybových dovedností,
- složité pohybové struktury,
- heuristického, taktického myšlení,
- anticipace záměrů soupeře a volba optimálního řešení v měnících se herních situacích.

Táborský a kol. (2007) podobně jako předchozí zmínění autoři rozděluje hráčské předpoklady na biochemické, bioenergetické a psychické. Dodává, že jednotlivé projevy uvedených předpokladů lze shrnout do společné skupiny nazvané jako složky herních činností. Patří zde složka kondiční, technická, taktická a psychická, což nám velice připomíná klasické faktory sportovního výkonu s výjimkou faktoru somatického, který by se ale dal začlenit do jedné z výše uvedených složek.

2.5 Zatížení a zatěžování

Zatížení podle Perič & Dovalil (2010) je označení pro podnět, který v organismu vyvolá určitou reakci. Tato reakce naruší vnitřní prostředí organismu a to má za následek řadu nejrůznějších změn, které jsou pro sportovní trénink zásadní a jsou součástí jeho podstaty. Jako podnět se volí především pohybová činnost.

Druhy zatížení podle Dovalil a kol. (2009) můžeme rozdělit na malé, střední a velké. To, o jakém druhu budeme hovořit, závisí zejména na intenzitě cvičení, na době, po kterou cvičení trvá, na počtu opakování, intervalu odpočinku a také na způsobu odpočinku.

Jestliže chceme dosáhnout toho, aby tréninkový efekt rostl, nestačí nám provádět pouze jednorázové zatížení. Naopak se trénink musí zakládat na zatížení opakovaném, pro které můžeme užít termín zatěžování. Jedná se o systematické opakování zatížení v souladu se stanovenými cíli tréninkového zatížení (Dovalil a kol. 2009).

Aby si jedinec dokázal vytvořit tzv. specifickou adaptaci, musí být dle Havlíčková et al. (2006) v procesu zatěžování, které je její podmínkou. Adaptaci rozumíme jako přizpůsobení organismu na zvyšování výkonnosti. V oblasti zatěžování dochází k využívání zákonitostí adaptace, podle kterých je zřejmé, že velikost a rychlost adaptačních procesů jsou závislé na síle, trvání, frekvenci a druhu adaptačního podnětu. Autorka ve své publikaci uvádí, že zintenzivňováním těchto podnětů se stupněm trénovanosti dochází k rozvoji adaptace.

2.5.1 Objem zatížení

Objem zatížení můžeme chápat jako kvantitativní ukazatel zatížení, který vypovídá o tom, jak a v jakém množství je prováděna tréninková činnost. Je dán dobou cvičení nebo množstvím opakování. Objem zatížení lze vyjádřit pomocí obecných a specifických ukazatelů, kdy se mezi ty obecné řadí délka tréninkové jednotky, její počet a také počet tréninkových hodin. Obecné ukazatele jsou společné pro všechny druhy sportu. Ukazatele specifické odrážejí konkrétní sportovní specializaci, například počet odrazů při skoku dalekém nebo množství kilometrů zdolanych v běhu na lyžích. Oba ukazatele mají informující charakter o počtech kilometrů, co běžec naběhal či tun, které vzpěrač nazvedal během tréninku (Perič & Dovalil, 2010).

2.5.2 Intenzita zatížení

Charakteristiku intenzity zatížení lze definovat jako „velikost úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol“ (Perič & Dovalil, 2010, 34). Autoři také zmiňují, že vynaložené úsilí si můžeme rozdělit do několika stupňů a to od nízkého až po úsilí hraniční. Ve sportovním tréninku se tyto stupně liší dle jeho charakteru a jeho typu.

Dovalil a kol. (2009) uvádí, že projevem intenzity zatížení je rychlost, frekvence pohybů a velikost odporu. Dále zmiňuje, že tím, že pohybová činnost má funkční základ ve svém energetickém zabezpečení, souvisí intenzita zatížení s energetickým výdejem. Energetický výdej roste v důsledku růstu intenzity zatížení a zároveň dochází ke změně

způsobu energetického zabezpečení a to zdroje energie, způsobu jejího uvolňování a resyntéza.

Dle Buchtel, Ejem & Vorálek (2011) je pro rozvoj trénovanosti a sportovní výkonnosti nejdůležitějším činitelem velikost zatížení. Rozlišujeme velikost vnitřního zatížení, které má fyziologický charakter a které je způsobeno individuálními změnami v organismu jedince a velikost vnějšího zatížení, které má charakter činnostní a popisuje formy a obsah tréninku.

Lehnert et al. (2014) vysvětluje, že intenzitu zatížení lze kvantifikovat na základě objektivních nebo subjektivních nástrojů. Mezi ty objektivní patří posuzování intenzity zatížení pomocí monitoringu srdeční frekvence (SF).

Srdeční frekvence (dále SF), je termín, kterým se podle John, Sforzo & Swensen, (2007) označuje rychlost, jakou nám tepe srdce. Autoři dále uvádějí, že srdeční tep, kterým se SF vyjadřuje, je z fyziologického hlediska označení pro počet kontrakcí srdečních komor během vymezeného časového úseku. Pro vyjádření počtů kontrakcí se využívá jednotka „tep za minutu“. ST se individuálně liší, ale průměrná tepová frekvence se pohybuje mezi 60 – 100 tep/min v klidovém režimu.

Lehnert et al. (2014) uvádí ještě další způsob, jak lze vyjádřit intenzita zatížení a to v procentech VO_2max , popřípadě v procentech maximální tepové rezervy (MTR). Ve své knize uvedl příklad výpočtu MTR u dvacetiletého sportovce, který má maximální SF 198 tepů/min, SF klidová se pohybuje okolo 55 tepů/min a vykonává práci o intenzitě SF 168 tepů/min. $\% MTR = [(168 - 55) / (198 - 55)] \times 100$, $\%MTR = (113 / 143) \times 100 =$ intenzita zatížení odpovídá 79 % MTR.

Havlíčková et al. (2006) charakterizuje VO_2max , základní ukazatel aerobní kapacity, jako: „maximální aerobní výkon, je nepřímo charakterizovaný časem, po který je jedinec schopen udržet co nejvyšší hodnotu VO_2 a pracovat co nejdéle při vysokém % VO_2max “ (Havlíčková et al., 2006, 9). Lehnert et al. (2014) doplňuje, že VO_2max lze vyjádřit v absolutních jednotkách (L/min) nebo v jednotkách relativních (ml/min/kg). Druhým typem se zabývali Jansa & Dovalil et al. (2009), podle kterých běžná populace (děti a mladí dospělí ve věku 18) s ohledem na nižší hmotnost dosahuje těch nejvyšších hodnot VO_2max . U žen se hodnota pohybuje kolem 37 ml/kg/min a u mužů hodnota činí 45 ml/kg/min. Dále vysvětlují, že hovoříme – li o trénovaných osobách, tak jejich VO_2max bude 15-20krát větší, než klidová spotřeba kyslíku vyjádřena v METs, kdy jednotka 1 MET představuje 3,5 ml/kg/min.

Intenzitu zatížení lze nepřímo určit množstvím energie spotřebované za určitý časový úsek. Jak můžeme z Obrázku 13. vyčíst, autor se zaměřil na porovnání sportovních aktivit s běžnými pracovními činnostmi a přidělil jim podobné hodnoty spotřeby kyslíku (Lehnert et al., 2014).

Jak jsem již výše zmínila, autoři Perič & Dovalil (2010) ve svém díle uvádějí, že intenzita zatížení je spojena s výdejem energie. Pro účely tréninku se rozlišují tři způsoby energetického zabezpečení pohybové činnosti. Jedná se o biochemické systémy a jejich reakce na buněčné úrovni a nazývají se ATP – CP systém, LA systém a O₂ systém. Tyto energetické systémy se liší ve způsobu štěpení, v odlišném energetickém zdroji a časové jednotce, po kterou je systém zapojen (Tabulka č. 1).

Tabulka 1. Energetické systémy a jejich čerpání ze zdrojů energie (Perič & Dovalil, 2010).

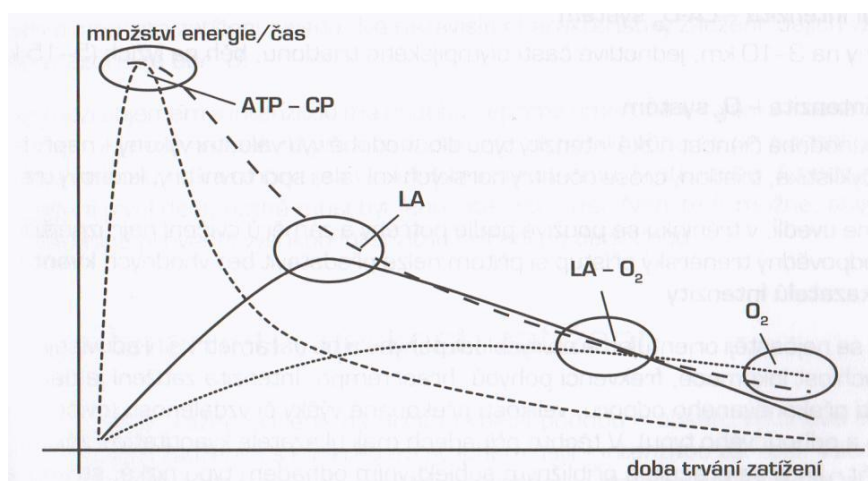
system	způsob štěpení	zdroje energie	doba zapojení
ATP-CP	anaerobně	CP	15 s
LA	anaerobně	glykogen	2–3 min
LA-O ₂	aerobně-anaerobní	glykogen	5–10 min
O ₂	aerobně	glykogen, tuky	hodiny

- ATP – CP systém, u kterého je hlavním zdrojem CP (kreatinfosfát) zajišťuje pohybovou činnost při maximální intenzitě po dobu 10 – 15 s. Aktivace systému nastává velmi rychle. Mezi takové činnosti patří například odrazy, hody, rozvoj maximální a výbušné síly, starty apod. (Perič & Dovalil, 2010). Podle Dovalil a kol. (2009) tento systém představuje anaerobní způsob získávání energie z energetických fosfátů, které jsou součástí každé živé buňky.
- LA systém je reakce, při které dochází ke štěpení glykogenu za nepřítomnosti kyslíku. Produktem tohoto systému je zvýšená hladina laktátu v krvi, což způsobí zvýšené okyselení vnitřního prostředí, které vyvolá bolest a únavu svalů. Koncentrace laktátu v klidovém stavu je 1,5 – 2 mmol/l krve, maximální hodnoty se pohybují mezi 12 – 14 mmol/l krve. U anaerobní glykolýzy je intenzita menší než u předešlého systému a rezerva energetických zdrojů umožňuje provádět činnost po dobu 2 – 3 minuty. Jedná se o činnosti

v submaximální intenzitě – střídání v ledním hokeji, běh na střední trat' a ve střední intenzitě – běhy na 3 – 10 km, běh na lyžích (5-15 min), (Perič & Dovalil, 2010).

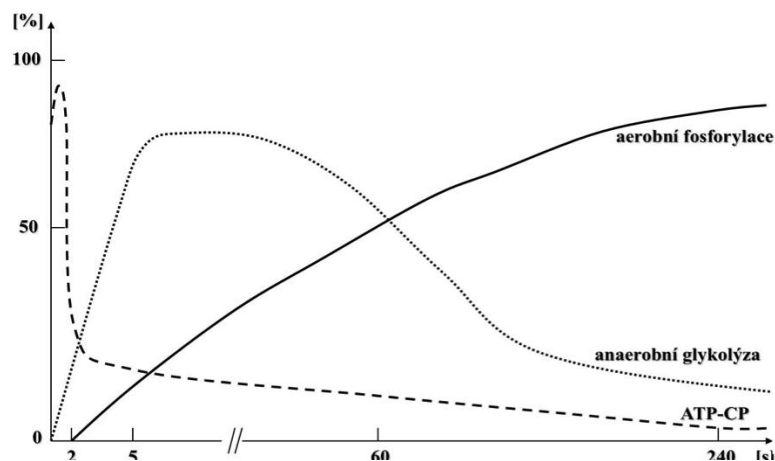
- O_2 systém poskytuje energii oxidativním štěpením cukrů a tuků za přítomnosti kyslíku. Jestliže provádíme souvislou činnost po dobu delší než 2 minuty, stává se tento systém hlavním zdrojem energie. Při této reakci dochází ke štěpení glykogenu a to od počátku cvičení. Proces štěpení tuků startuje kolem 12. minuty práce. O_2 systém poskytuje značné množství energie, která se ale uvolňuje pomalu. Intenzita je oproti dvěma systémům nízká a zahrnuje činnosti jako triatlon, silniční cyklistika apod. (Perič & Dovalil, 2010).

Ani jeden z energetických systémů nepracuje samostatně. Záleží na délce prováděné činnosti, která determinuje její možnou intenzitu. Obrázek 5. zobrazuje, v jaké době při pohybové činnosti dochází k aktivaci jednotlivých systémů (Perič & Dovalil, 2010).



Obrázek 5. Energetické systémy podle doby trvání pohybové činnosti (Perič & Dovalil, 2010).

Lehnert et al. (2014) níže představuje schéma (Obrázek 6.), ve kterém znázorňuje zapojení energetických systémů a jejich přibližný podíl na produkci při jednorázové vysoce intenzivní práci.



Obrázek 6. Podíl energetických systémů na produkci při jednorázové vysoce intenzivní práci (Lehnert et al., 2014).

2.5.2.1 Měření intenzity zatížení

Intenzitu zatížení můžeme zjistit pomocí hned několika ukazatelů. Jak jsem již v předchozí kapitole zmínila, může to být zjišťováním hladiny laktátu, spotřebou kyslíku, spotřebou energie aj. V mé práci se soustředím na analýzu intenzity zatížení pomocí srdeční frekvence, která patří mezi nejčastější metody, a proto se budu zabývat detailněji pouze jí.

2.6 Srdeční frekvence

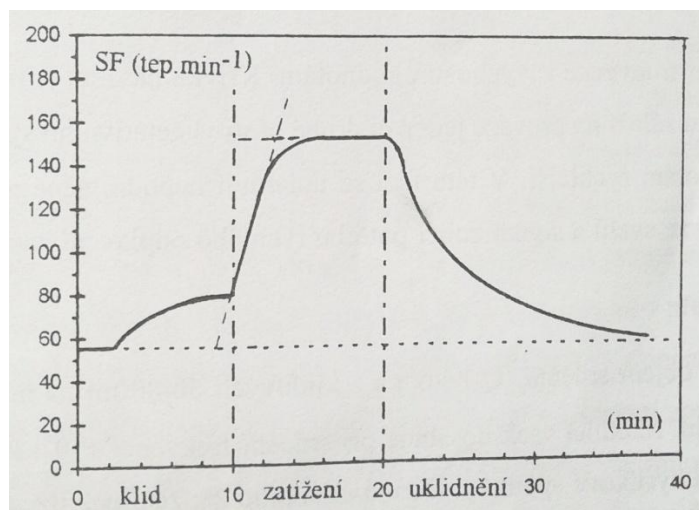
Srdce je sval, který tak jako všechny ostatní svaly podobně reaguje na tréninkovou zátěž. Má také stejné vlastnosti svalstva – může zvětšit svoji velikost a sílu. Ve chvíli kdy necvičíme, dochází k obnově a zotavení svalu díky neustálému přívodu krve, která je do něj srdcem pumpována. Na základě tohoto faktu nás srdeční frekvence (SF) nepřímo informuje o tom, jak je sval zotaven. Ve spojitosti s tímto ukazatelem jsou důležité dvě hodnoty. Jsou to hodnoty týkající se klidové a maximální SF (Benson & Connolly, 2012).

Maximální SF podle (Benson & Connolly, 2012) vyjadřuje kolikrát do minuty je srdce schopné tepat. Je velmi důležité zmínit, že velikost maximální SF se vlivem tréninku nemění, ale pro všechny oblasti tréninku je toto číslo zásadní a je potřeba ho znát. Podle Bolka et al. (2008) existuje několik vzorců pro odhadnutí SF_{max} a to např. $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ nebo jak uvádí Gellish et al. (2007) $SF_{max} = 220 - (0,7 \times \text{věk})$. Podle autorů Benson & Connolly (2012) jsou tyto vzorce zavádějící a při představě, že to takhle může

udělat každý člověk, se jedná o mýtus. Hodnota srdeční frekvence se totiž i u lidí stejného věku pohybuje v širokém rozmezí křivky a předchozích vzorců mohou využívat jen ti jedinci, kteří dosahují její střední hodnoty. Autoři se tak zastávají názoru, že maximální hodnota SF musí být přesně změřena.

Klidová SF vyjadřuje počet tepů, když člověk odpočívá. Na rozdíl od SF_{max} se její hodnota vlivem tréninku může změnit. Ke snižování klidové SF dochází s rostoucí výkonností, a pokud dojde k jejímu zvýšení, může to znamenat únavu, přetrénování či nemoc (Benson & Connolly, 2012).

Havlíčková et al. (2006) hodnotí změny srdeční frekvence ve třech fázích (Obrázek 7.). První fáze je nazvaná jako úvodní a představuje zrychlení SF před samotnou činností v důsledku působení podmíněných reflexů a emocí. Těmto změnám se jinak nazývá startovní a předstartovní stavy. Následná průvodní fáze je pokračováním změn již při vlastním výkonu. SF zpočátku rychle roste, poté klesá a ustálí se na hodnotách, které odpovídají dané intenzitě prováděné činnosti. Poslední následná fáze je typická tím, že se SF vrátí zpět k původním hodnotám. Nejdříve dojde k rychlému poklesu SF, později je návrat povolnější.



Obrázek 7. Fáze srdeční frekvence (Havlíčková, 2006).

Havlíčková et al. (2006) dále uvádí, že frekvence SF se liší nejen u trénovaných a netrénovaných jedinců, ale také u dětí, dospělých a rozdílné hodnoty nalezneme i mezi muži a ženami. Trénovaný jedinec mívá většinou nižší klidovou SF než netrénovaný,

u SF_{max} už nejsou tyto hodnoty tak jednoznačné neboť více než s trénovaností souvisí s věkem a jsou tedy individuální.

Podle Javorka et al. (2008), který se zabýval rozdíly SF mezi pohlavími v dětském, pubertálním a adolescentním věku, uvádí rozdílné hodnoty ze kterých je patrné, že mužské pohlaví oplývá nižší hodnotou SF a od narození do fáze dospělosti všechny hodnoty SF klesají (Tabulka 2).

Tabulka 2. Průměrné hodnoty SF v dětském, pubertálním a adolescentním věku s uvedením dolní a horní hranice hodnot (Javorka et al., 2008).

Věk	Dolní hranice		Průměrná hodnota		Horní hranice	
Novorozenec	70		120		160	
1. rok	80		115		160	
2. rok	80		110		130	
4. rok	80		100		120	
6. rok	75		100		115	
8. rok	70		90		110	
10. rok	70		90		110	
	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky
12. rok	65	70	85	90	105	110
14. rok	60	65	80	85	100	105
16. rok	50	60	75	80	95	100
18. rok	50	55	70	75	90	95

2.6.1 Monitoring srdeční frekvence

Jak už bylo zmíněno v předchozí kapitole, srdeční frekvence je typickým ukazatelem trénovanosti jedince. Chceme - li SF změřit bez pomoci technologie, uvádí Bolek et al. (2008) tři místa na těle, kde je palpační metodou možno zjistit její hodnotu, avšak až po skončení výkonu. Jedná se o vřetenní tepnu na zápěstí, krční tepnu a levou polovinu hrudníku. K mnohem výhodnějším metodám však sám autor zařazuje využití elektronických měřičů tzv. sporttesterů.

Využití sporttesteru patří mezi nejběžnější způsoby monitorování SF. Tyto přístroje prošly během posledních let vývojem, kdy došlo ke zlepšení jejich funkčnosti, vzhledu, spolehlivosti i přesnosti. Obecně lze říci, že sporttester je přístroj s okamžitou zpětnou vazbou, který nám sděluje, zda trénujeme moc nebo nedostatečně, zda došlo

ke kompletnímu zotavení po předchozím tréninku a zda je reakce našeho těla na danou činnost správná (Benson & Connolly, 2012).

2.7 Tenis

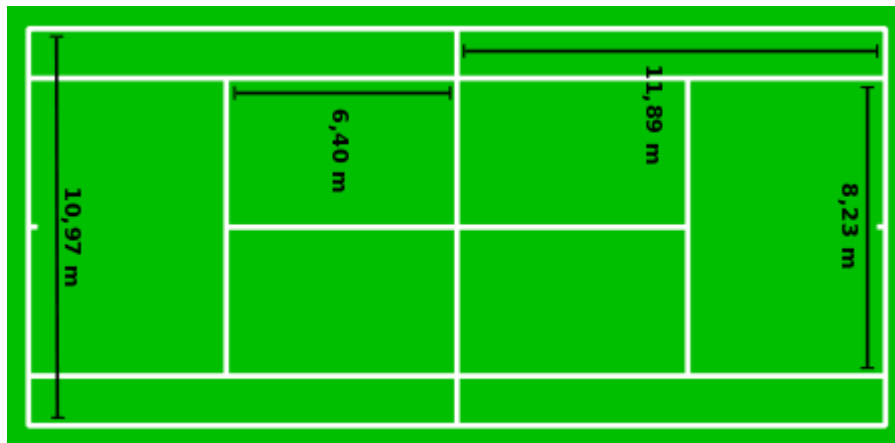
2.7.1 Charakteristika tenisu

Tenis podle Jankovského (2002) můžeme charakterizovat jako míčovou hru síťového typu, ve které se utkávají jednotlivci ve dvouhře a dvojice ve čtyřhře. Cílem je zahrát míč pomocí tenisové rakety do vymezeného území tenisového kurtu tak, aby na něj soupeř nedosáhl nebo aby mu vrácení míče činilo co největší potíže. To, jak rychle míč letí nebo jaká je jeho dráha ovlivní tenista svou technikou. Tenis je náročnou sportovní hrou kladoucí nároky hlavně na psychickou ale i fyzickou přípravu hráče. Samotná hra rozvíjí cílevědomost, rychlý odhad situace a vynalézavost. Hra vyžaduje obratnost a nervosvalovou koordinaci, která umožňuje ekonomický pohyb hráče po dvorci při proměnlivých podmínkách hry.

Ženský i mužský tenis se hraje na dva vítězné sety s výjimkou grandslamových turnajů, kde muži hrají na 3 vítězné sety. Každý set se skládá ze šesti gemů, které jsou rozděleny na tzv. „fiftýny“. Každý hráč započne hru s nulou a po prvním vyhraném bodu získá „fiftýn“ a vede 15:0. Nerozhodný stav 40:40 se nazývá shoda, a kdo po shodě získá bod, má výhodu a následným vyhraným bodem získává celou hru, tedy jeden gem. Jestliže se hráči dostanou do nerozhodného stavu 5:5, je pravidlem, že výsledný stav musí skončit rozdílem dvou gemů. V případě, že je stav 6:6 hraje se tiebreak tedy zkrácena hra do 7 bodů, kterou rovněž hráč získá minimálním rozdílem 2 bodů (Stubbs, 2009).

2.7.2 Tenisový kurt

Tenisový kurt má tvar obdélníku a je 23,77 m dlouhý a pro dvouhru 8,23 m široký. Pro čtyřhru je šířka kurtu zvětšena o 1,37 m na obou stranách (obrázek 8.). Kurt je rozdělen tenisovou sítí, jejíž konce jsou upevněny na sloupcích o výšce 1,07m, na dvě poloviny. Tyto sloupy jsou vzdáleny 91 cm od podélných čar dvouhry. Síť je ve svém středu vysoká 91 cm. Tenisové kurty musí být stavěny tak, aby jejich podélná osa směřovala od severu k jihu, čímž je snížena možnost oslnění podávajícího hráče sluncem (Jankovský, 2002).



Obrázek 8. Rozměry tenisového kurtu (Wikipedia, 2019).

2.7.3 Struktura sportovního výkonu v tenise

Tenis se řadí mezi síťové sporty a mými slovy bych ho definovala jako sport, kde je hlavním úkolem přemoci svého soupeře takticky a technicky. Když se ale podíváme na faktory ovlivňující sportovní výkon, tak i ostatní složky hrají zásadní roli. Podle různých výzkumů z expertního posouzení trenérů vyplývá, že se současný tenis stává čím dál víc náročnějším na kondiční složku. Z odborných analýz je zřejmé, že pro současný tenis, který je velmi agresivní, rychlý a silový, jsou nejdůležitějšími předpoklady rychlost, síla, silová vytrvalost a specifické koordinační schopnosti. Bavíme – li se o hře na vrcholové úrovni, je podíl kondiční složky na výkonu kolem 40 % (Crespo & Miley, 2002).

S pojetím tenisu jako sportu na vědecké úrovni je spojováno jméno Vic Braden. Tento muž, který mimo jiné působil jako hráč, učitel, psycholog, žurnalista a autor, je považován za jednoho z nejlepších tenisových trenérů všech dob. Zastával názor, že k tomu, aby se tenista výkonnostně zlepšoval, je zapotřebí, aby mu tento sport přinášel hlavně zábavu a potěšení. Mimo to byl jedním z prvních tenisových trenérů, kteří prováděli vědecké výzkumy, a ty pak aplikovali v trenérské praxi. Braden uvažoval o pěti základních elementech, které by měly být klíčem k úspěchu v tenise. Zahrnul zde genetiku, fyziku a inženýrství, psychologii, zkušenosti a kondici (Crespo, 2015). Těchto 5 elementů můžeme považovat za faktory utvářející strukturu sportovního výkonu v tenise.

Sportovní výkon v utkání se podle Stojan & Brabenec (1999) skládá z 3 faktorů, tedy ze schopností výkonu, realizací výkonu a vnějšími okolnostmi. Ze schématu (Obrázek 9.) můžeme vyčíst, že spíše než výkonem samotného hráče ve smyslu jeho charakteristik, rysů

a předpokladů, se zabývali faktory, které odlišují výkon podávaný v tréninkové jednotce a výkon předvedený na turnaji.

První zmíněný faktor zůstává dle autorů jak v tréninku, tak v utkání stejný. Do schopností výkonu zařazují technické a fyzikální faktory, konkrétněji taktiku a techniku. Do realizace výkonu řadí psychické faktory, které se na rozdíl od výše zmíněných faktorů v tréninku i utkání liší. Autoři připisují psychické složce jistý podíl na slabším výkonu v utkání. Na turnaji a v samotném utkání panuje zcela jiná atmosféra, která může hráči vytvořit vnitřní zábrany a mnohem větší strach, než tomu je v tréninkové jednotce. U hráče je přítomen jistý stupeň nervozity a důsledkem je pak snížená koordinace a přesnosti svalových reakcí a jindy stabilní údery se z technického hlediska přestávají dařit. Perič & Dovalil (2010) ve spojitosti s psychikou doplňují, že klíčem k dobré psychologické přípravě je aktivní spolupráce sportovce s trenérem, který je jejím garantem. Poslední faktor, který podle slov Stojana & Brabence (1999) má velký vliv na tenisové utkání, jsou vnější okolnosti (povrch kurtu, počasí, míče, kvalita soupeře, diváci aj.). Všechny tyto faktory působí další zátěž na psychické zatížení sportovce, ale nemají původ v jeho psychickém stavu, nýbrž jsou dány okolím.



Obrázek 9. Struktura sportovního výkonu v utkání (Stojan & Brabenc, 1999).

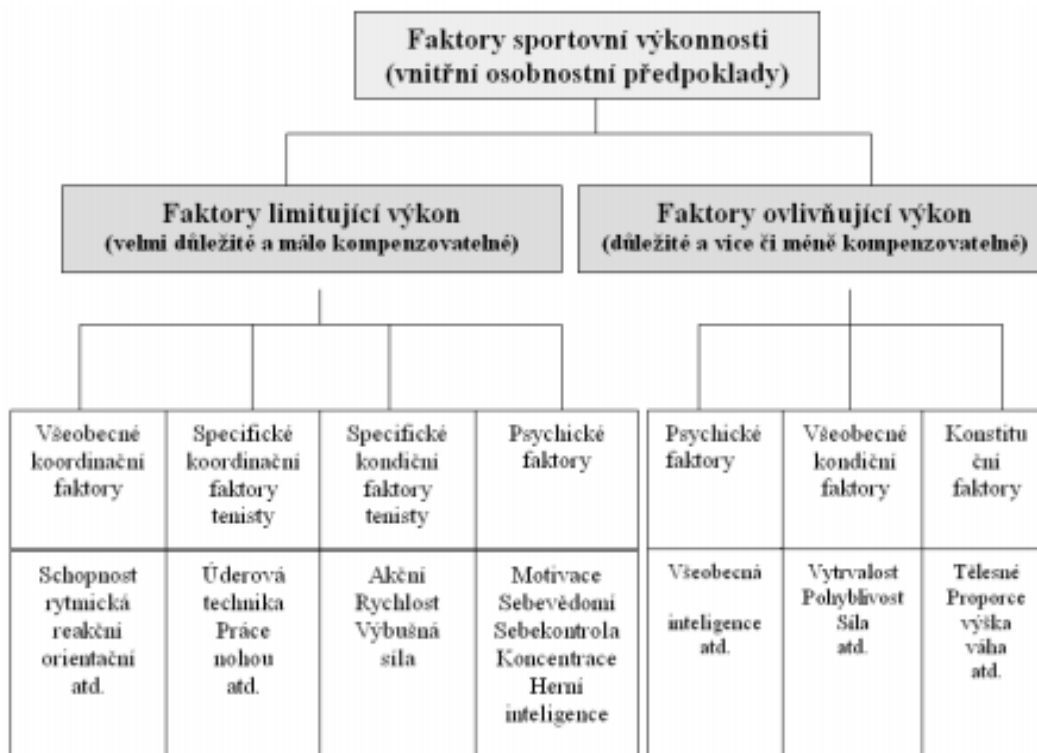
Jako velmi dobrý příklad, jak okolní vlivy mohou ovlivnit výkon tenisty, mě napadá utkání Karolíny Plíškové a Italky Sakkariové na Italian Open v roce 2018. Zápas byl vyrovnaný a za stavu 5:5 v rozhodujícím setu zahrála Plíšková smeč, který, jak se později ukázalo, byl vítězný, ale čarový rozhodčí ho označil za chybný. Plíšková okamžitě protestovala, protože bylo zřejmé, že míč skončil ještě před čarou, ale vzhledem k tomu,

že hlavní rozhodčí nemohla najít přesný otisk míče a na antuce stále neexistuje možnost jestřábího oka, potvrdila verdikt čárového. Tento moment českou hráčku natolik rozhodil, že zápas ve chvílce ztratila a po pográtování soupeřce schválně raketou zničila umpire hlavní rozhodčí.

Vaverka & Černošek (2007) uvažují o sportovním výkonu v tenise jako o rozmanité činnosti, jejíž nároky na hráče spočívají v oblasti motorické, funkční, psychické a taktické. Podle nich je až nemožné, aby sportovec dosáhl úplného maxima ve všech faktorových oblastech sportovního výkonu, protože považují každého jedince za originální subjekt, který má svou vlastní specifickou kombinaci různých faktorů.

Autoři dále tvrdí, že jestliže existují menší nedostatky v jednom z faktorů, je možné tuto ztrátu vykompenzovat excelováním v jiné oblasti. Konkrétně tím hovoří o kompenzačních mechanismech. Toto tvrzení však neplatí u těch nejlepších hráčů světa. Dle jejich názoru tenista, u kterého jsou patrné větší nedostatky byť jen u jednoho faktoru, nemá šanci se dostat mezi elitní desítku.

Vaverka & Černošek (2007) ve své knize uvádějí schéma (Obrázek 10.) podle Deutscher Tennis Bund (1996, in Vaverka & Černošek, 2007), které představuje model struktury sportovního výkonu navrženého již přímo pro tenis. Z tohoto modelu je zřejmé, že podobně jako schéma od Dovalila a kol. (2009), nezahrnuje exogenní faktory a obsahuje pouze faktory exogenní.



Obrázek 10. Struktura sportovního výkonu v tenise podle Deutscher Tennis Bund (1996, in Vaverka & Černošek, 2007).

Stejně schéma prezentoval Schönborn (2008), který popisuje, že faktory limitující výkon jsou považovány za opravdu důležité a velmi málo kompenzovatelné a faktory ovlivňující výkon jako podobně důležité s rozdílem jejich vyšší míry kompenzace.

Vaverka & Černošek (2007) dále hovoří o zvláštním vymezení techniky a taktiky, které ve schématu chybí. Autoři zastávají názor, že technika je v podstatě zahrnuta v tenisově specifických koordinačních faktorech a taktika je součástí faktorů limitujících výkon (např. herní inteligence).

2.7.4 Faktory sportovního výkonu v tenise

Co se struktury sportovního výkonu týče, myslím si, že je velmi důležité představit jeden z nejnovějších přístupů jednotlivých faktorů sportovního výkonu, kterým se zabýval Gómez (2015). Jedná se o holistický přístup k tréninku jinými slovy o propojení technických, taktických, kondičních a psychologických aspektů. Těmito faktory se jednotlivě a velice detailně zabýval a pokládal za nutné, aby trenér svému svěřenci pomáhal v jejich rozvoji, a aby byly následně aplikovány do utkání. Celkově jejich úroveň vede k ovlivnění sportovního výkonu. Gómez (2015) představuje schéma (Obrázek 11.),

ve kterém dochází k propojení všech faktorů a na základě této skutečnosti vytváří teorii, že jakmile dojde ke zlepšení jednoho faktoru, dochází automaticky k rozvoji i těch ostatních.



Obrázek 11. Struktura sportovního výkonu (Gómez, 2015).

2.7.4.1 Technické faktory v tenise

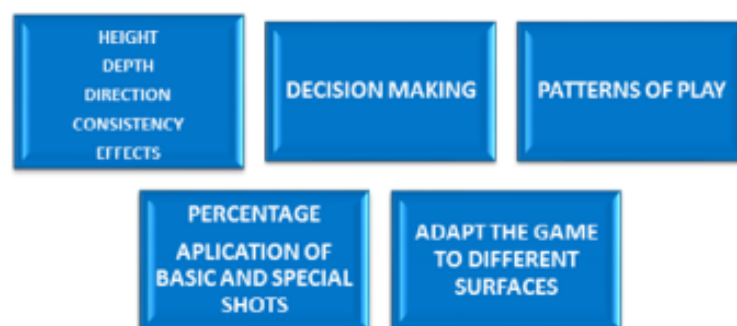
Technika se dle Gómeze (2015) zakládá na biomechanice (biomechanics). Hned po ní následuje bod, kdy dochází ke střetu míče s raketou (impact point very important). Optimální bod je dle autora takový, který umožní tenistovi co nejlépe zprostředkovat jeho výbušnou sílu (power). Schéma technických faktorů (Obrázek 12.), které připomíná spíše obrácenou pyramidu, ještě doplnil o bezpečnost (safety), která se váže k dané herní situaci či aktuálnímu bodovému stavu utkání, o úspěšnost (efficiency) a účinnost (effectiveness).



Obrázek 12. Technika a její struktura (Gómez, 2015).

2.7.4.2 Taktické faktory v tenise

Základní prvky taktiky (Obrázek 13.), na kterých by měl trenér se svěřencem pracovat, jsou dle Gómeze (2015) parametry jednotlivých úderů a to konkrétně jejich výška (height), hloubka (depth), směr (direction), jejich stálost/jistota (consistency), účinky (effects) a přesné odehrání míče (accuracy). Dále by měl být kladen důraz na rychlé rozhodování (decision making), což je velmi důležitý aspekt přítomný u každého úderu. Zde se dostáváme k propojení techniky a taktiky, protože k rychlému rozhodování, kam míč hráč pošle, je zapotřebí mít dobře zvládnutou techniku úderů a díky ní se mu pak otevírá možnost vysoké variability a kreativity ve hře. Rozhodování lze podle jeho slov trénovat pomocí speciálních úderů (special shots). Speciální údery však Gómez (2015) nijak nedefinuje, ale pravděpodobně bude mít na mysli modifikaci tzv. úderů základních (basic shots), mezi které patří forhend, bekhend, volej, podání a smeč. Výsledným poměrem zastoupení basic a special shots pak rozvíjí své rozhodování. Hráč dále musí oplývat určitými znalostmi o povrchu kurtu, na kterém daný zápas hraje a přizpůsobit tomu svojí taktiku hry (adapt the game to different surfaces) a díky této myšlence je zřejmé, že do taktických faktorů zahrnuje také vnější podmínky.



Obrázek 13. Struktura taktiky (Gómez, 2015).

2.7.4.3 Kondiční faktory v tenise

Co se týče kondičních faktorů, rozděluje je Gómez (2015) do dvou skupin. Z Obrázku 14. je patrné, že první skupina popisuje kondiční faktory v mladším věku, kdy jedinec nedosáhl tzv. biologické zralosti (before the growth peak). V tomto období by mělo docházet především k rozvoji koordinačních schopností (coordinative capacities) a k využívání různých kompenzačních a doplňkových cvičení (complementary of

compensatory work). V tomto období je podle autora velmi vhodné až žádoucí vštěpovat hráčům správné návyky ve spojitosti s tréninkem, čímž konkrétně myslí důležitost rozcvičování a protahování, dále s utkáním a to např. jaké jídlo volit během turnaje, jak doplňovat energii a také s následnou regenerací. Zastává názor, že jedině tak lze dosáhnout brzkého osvojení těchto návyků, které v pozdějším období už bude hráč považovat za automatické.



Obrázek 14. Struktura kondičních faktorů (Gómez, 2015).

Druhá skupina zahrnuje období, kdy tenista dosáhl biologické zralosti, jinými slovy je považována za dospělého člověka jak s fyzickou, tak mentální znalostí. Z Obrázku 15. je patrné, že Gómez (2015) uvažuje o třech komponentech, které tvoří strukturu kondiční složky v daném období. Představuje silové schopnosti (strength), konkrétně sílu výbušnou, která by měla být součástí tréninkové jednotky a klade důraz na její rozvoj. Dále jsou to vytrvalostní schopnosti (endurance), které lze rozvíjet pomocí metod intervalového tréninku (interval training). Hovoří zejména o střednědobé a dlouhodobé vytrvalosti. Nezmiňuje však žádné hodnoty spotřeby kyslíku vázající se k těmto typům vytrvalosti, a tak bych ráda tyto informace doplnila od autorů Heller, Vodička (2011), kteří uvádějí hodnotu mezi 70-90% VO_{2max} . Dále provedli výzkum spotřeby kyslíku přímo u tenistů a zjistili, že průměrná hodnota VO_{2max} tenisty je přibližně 58 ml/kg/min a tenistky 56,5 ml/kg/min.

Třetím komponentem je rychlostní schopnost (speed), konkrétně schopnost opakovaných sprintů (RSA – capacity to repeat sprints), (Gómez, 2015). Pro upřesnění uvedu odborný název zahrnující rychlé sprinty a to rychlostní vytrvalost, která je charakterizovaná schopností udržovat dosaženou max. intenzitu či vyvíjet ji po co nejdelší čas a opakovaně (Dovalil a kol., 2009).



Obrázek 15. Kondiční složka (Gómez, 2015).

2.7.4.4 Psychické faktory v tenise

Z úvodního grafu zbývá zmínit poslední komponent a to psychické faktory. Zásadním aspektem je dle Gómeze (2015) bezesporu pozitivní přístup tenisty ke sportu a také dodržování vzorců chování nejen na tréninku, ale i mimo něj (sports adherence, commitment). Pozitivní přístup může být utvářen patřičnou motivací (type of player motivation). Dále schéma (Obrázek 16.) obsahuje styl řízení motivace, který zároveň s vytvořením motivačního klimatu (motivational climate) může ovlivnit trenér a posílit tak svěřencovu motivaci. Jak lze zřetelně vidět, Gómez (2015) v této skupině faktorů přikládal největší význam motivaci, od které jsou odvozeny další komponenty. Autor ji prezentuje jako zásadní znak psychického či behaviorálního faktoru.



Obrázek 16. Psychické faktory v tenise (Gómez, 2015).

Motivaci se obecně v tenise připisuje velký podíl na výkonnosti sportovce, a proto bych ráda představila názory různých autorů zabývajících se tímto tématem. Garyfallos, Asterios, Stella & Dimitrios (2013) mají za to, že klade - li se podstatně větší důraz na tréninkovou jednotku, než na samotnou soutěž, může to mít negativní dopad na tvorbu hráčovy motivace. Tvrdí, že mladé tenisty (10 – 15 let) by měly motivovat základní faktory jako zábava, přátelství, učení se dovednostem a fyzická aktivita.

Alderman & Wood (1976) dospěli k názoru, že velkou motivací pro mladé tenisty je být součástí nějakého kolektivu, vidina pochvaly za odvedený výkon a tzv. pozitivní stres (pocit nadšení). Autoři dále zmiňují, že stupeň motivace tenisty je výsledek vzájemného působení přirozených faktorů (osobnost, podněty a potřeby) a faktorů vedlejších (důležitost zápasu, výkonnost soupeře). Zdůrazňují, že pro vytvoření silnější motivace jedince je důležité, aby se pohyboval v prostředí, které mu zajišťuje pocit spokojenosti a podporuje ho ve vytyčování cíů a v jejich následném dosahování.

Abych však téma motivace nesoustředila pouze na mladé hráče, ráda bych uvedla pojetí motivace dle Deci & Ryan (1985), kteří hovoří o motivačních faktorech adolescentních profesionálních hráčů. Rozdělují motivaci na tři typy a to na vnitřní, vnější a demotivaci. Vnitřní motivace představuje fakt, že tenistu tento druh sportu baví a samotná hra mu přináší potěšení. Hráči bývají automaticky motivováni, pokud hrají tenis z důvodů, které si sami vybrali. Vnější motivace u nich představuje soubor více vlivů z okolí. Jako jeden typ motivace uvádějí například strach tenisty z prohry v zápase proti slabšímu soupeři a následné ponížení před diváky. Další typ vnější motivace je touha jedince po trofeji, slávě a po finanční odměně, která je v tenise nemalá. Demotivace stojí na druhém břehu. Podle autorů je tento pojem definován nepřítomností motivace a hovoříme u ní u jedinců, jež dále v hraní tenisu nevidí smysl. Hodgkinson (2016) ve své knize zmiňuje, že demotivace může přijít, jakmile hráč dosáhne svého cíle a najednou neví, kam dále se ještě posunout. Tento příklad uvádí na Rogeru Federerovi, který popisoval, že jakmile se dostanete na post světové jedničky, je mnohem těžší se tam udržet, než se tam dostat. Dodává, že najednou se vám dostane pocit, že jste vlastně dosáhli maxima a musíte přijít na to, kam dále směřovat. Zároveň přichází nátlak z okolí, které očekává výsledky plynoucí z této pozice, což představuje enormní nátlak. Mnoho tenistů a hlavně tenistek tento nátlak neustojí a je to jeden z důvodů proč každou chvíli v ženském tenise na postu světové jedničky vidíme někoho jiného.

2.7.5 Tělesná hmotnost a její vliv na tenis

Vaverka & Černošek (2007) uvádějí, že tělesná hmotnost je vlastně antropomotorická charakteristika, která je určena tělesnou výškou, tělesným typem, kvalitou tréninku a stravováním. Velký rozsah tělesné hmotnosti (muži 59 – 97 kg, ženy 50 – 79 kg) odpovídá nemalému spektru tělesné výšky, z čehož plyne, že mnohem důležitějším údajem, co se váhově-výškových indexů týče, je tzv. Body mass index, který informuje o detailnější proporcionalitě tělesné výšky a hmotnosti, než je tomu u samotné informace o hmotnosti jako takové.

Autoři se dále zabývali tím, jak moc tělesné rozměry ovlivňují hráče. Tvrdí, že vztah mezi hmotností a velikostí produkované odrazové síly je velmi pevný. V tenise se totiž neustále opakuje startovní rychlost, poté následné zabrzdění, vytvoření rovnovážného vztahu pro optimální odehrání úderu a poté opět snaha o vyvinutí maximální startovní rychlosti z rychlosti nulové. Autoři jsou toho názoru, že: „hmotnost vrcholového tenisty je optimální v tom smyslu, že umožňuje sprinterské výkony při startech a brzdění, adekvátní razanci běžných úderů a maximální razanci podání za podmínky, že tenista nemá ani gram hmotnosti navíc, než je úroveň potřebná k vrcholovému výkonu“ (Vaverka & Černošek, 2007, 21-22). Podíváme – li se na tělesnou hmotnost z hlediska techniky, nehrají zde její prvky významnou roli v ovlivnění tenisové hry. Souhrnně tedy můžeme říci, že tělesná hmotnost ovlivňuje zejména pohybování se hráče po dvorci, jeho koordinaci a silové projevy při úderu (Vaverka & Černošek, 2007).

Schönborn (2008) doplňuje, že při analýze dnešní generace lze vyčíst fakt, že u tenistů i tenistek narůstá svalová hmota. Je to dáno tím, že silový trénink se v novodobějším pojetí tréninku stal nedílnou součástí a proto můžeme každého hráče ve skutečném slova smyslu nazývat atletem.

2.7.6 Tělesná výška a její vliv na tenis

Tělesná výška také patří mezi základní komponenty, které ovlivňují zejména kvalitu koordinace pohybové činnosti. Jedná se rychlost, kterou je přenesen signál z mozku na sval a dobu, při které dochází k produkci svalové síly vzhledem k hmotnostem segmentů těla. Čím vyšší člověk je, tím delší je nervový přenos signálu k efektoru svalu. Děje se to na základě vzdálenosti nervového vlákna od spinálního neuronu ke špičce nohy, které je asi 1 m dlouhé a svou délku mění právě na základě tělesné výšky. Vezmeme-li v potaz, že se nervový vzruch šíří rychlostí $100 - 120 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dojde k podráždění svalstva dané oblasti

za cca 10ms. Každým prodloužením již zmíněné nerovnováhy narůstá doba přenosu signálu o 1 – 2 ms. Tyto časové rozdíly v přenosu signálu k aktivaci svalu a zpětnovazební informace o stavu svalu do CNS představují v souvislosti s tělesnou výškou velmi významný faktor, na jehož základě pak může dojít k ovlivnění koordinace (Vaverka & Černošek, 2007).

Podle Sanz & Fernandez (2016) jsou koordinační schopnosti pro optimální tenisový výkon až nezbytné. Tenista může mít výbornou techniku, ale jakmile nedokáže v prostoru a čase poskládat jednotlivé segmenty svého těla k odehrání míče, technická vybavenost je rázem nevyužita. Ve své odborné studii se zabývají tělesnou výškou a jejím vlivem právě na koordinační schopnosti v tenise. Na základě teorie Souto (1997) je vhodné pracovat na těchto schopnostech již od raného dětství a to z toho důvodu, že koordinace je vlastně paralelou biologického vývoje člověka a je tedy podmíněna nervovým systémem, který se do dospělého věku neustále formuje. Tímto se vracím k předchozímu odstavci, kde Vaverka & Černošek (2007) popisují vliv tělesného růstu na přenos nervových signálů.

Sanz & Fernadéz (2003) poukazuje na jednotlivé období růstu člověka ve spojitosti s koordinací a uvádí, že optimální věk na trénink koordinačních schopností je u děvčat mezi 11 – 12 rokem a u chlapců mezi 10 – 13 rokem života. V pubertě pak dochází k velkým morfologickým změnám a zrychlenému růstu v krátkém čase. Uvádí, že člověk v tomto období může v krátkém časovém úseku vyrůst až o 8 – 10 cm, což se poté projeví na koordinaci a také na jemných motorických dovednostech. Proto je velmi důležité prokládat tenisový trénink jednoduchými koordinačními cvičení, které slouží k upevňování a zlepšování již naučených pohybových realizací a techniky.

Jak už bylo v této kapitole nastíněno, tělesná výška úzce souvisí s faktory techniky. Může mít však na provedení jednotlivých úderů pozitivní i negativní vliv (Vaverka & Černošek, 2007).

Pozitivní vliv sehrává tělesná výška v tom smyslu, že hráč má možnost pokrýt mnohem větší prostor dvorce při hře na síti. Dále mají vysocí hráči výhodu při servisu, protože tělesná výška rozhoduje o výšce zasažení míče. Autoři konstatují, že čím výš tenista trefí míč při podání, tím se mu odkrývá větší aktivní plocha pro podání (míč dopadá do pole podání).

Negativní vliv vidí Veverka & Černošek (2007) při řešení málo typických herních situací či nouzových úderech v extrémních situacích, kdy je zapotřebí rychlá koordinace. Tímto se opět dostáváme ke vztahu tělesné výšky a koordinace.

2.7.7 Zatížení hráče tenisu

Informací o zatížení ve mnou vybraném sportu není mnoho. Co se týče míčových sportů, není časté, že by sportovci během zápasu měli na sobě měřicí zařízení a tak je to i v tenise, kdy jedinou možnou variantou měření intenzity je v tréninku či modelovém zápase.

Intenzitou zatížení v tenise se zabývala Havlíčková a kol. (1993), která uvádí, že energetická náročnost v tenise závisí na velkém množství faktorů, které jsou přizpůsobeny věku tenisty, jeho úrovni hraní a také klimatickým podmínkám. Hovoříme – li o způsobech energetického krytí, mezi nejdůležitější faktory patří čistý čas utkání (tedy čas míče ve hře) a rychlost, kterou se tenista po kurtu pohybuje. Podle spočítaného průměru z velkého počtu utkání lze s mírnou odchylkou tvrdit, že výměna míče z jedné poloviny dvorce na druhou trvá zhruba 4,3 s na tvrdém povrchu a asi 7,2 s na antuce. Z hlediska naběhaných metrů za set na pomalejším antukovém povrchu hráč naběhá kolem 660m, na tvrdém povrchu je toto číslo o něco menší a to proto, že míče létají o poznání rychleji a výměny tedy nejsou tak dlouhé.

Havlíčková a kol. (1993) prezentují výsledky z měření energetického výdeje tenistů, které bylo provedeno v 10 minutovém modelovém zápase. U mužů se energetický výdej rovnal $43,5 \text{ kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ u žen byla hodnota nižší a to $30 \text{ kJ}\cdot\text{min}^{-1}$. Z výsledku tohoto měření vyplývá fakt, že ženský tenis je méně náročný.

S o něco novějšími poznatky přichází Fernandéz (2006), který uvádí, že od roku 2004 je dle pravidel Mezinárodní tenisové federace (ITF) stanovena doba odpočinku mezi jednotlivými výměnami na 20 s, mezi výměnami stran na 90 s a 2 min mezi sety. V zápase tedy dochází k neustálému střídání vysoké zátěže (4 – 10 s) a doby odpočinku (10 – 20 s). Ženský tenis je charakteristický spíše delšími výměnami, než je tomu v mužském tenise. Autor dodává, že délka výměn je dost často závislá na úrovni hráče, proto se může lišit délka výměn průměrně hrajících tenistů a délka výměn elitních hráčů. Elitní hráči trefují míče mnohem tvrději a rychleji, což vysvětluje to, že výměny trvají kratší čas. Dalším velmi významným determinantem délky výměn je povrch kurtu. Na tvrdém povrchu a na trávě trvají výměny o poznání kratší dobu, protože je zde obecně celá hra rychlejší než např. na antuce, která se řadí spíše k pomalejším povrchům.

Fernandéz (2006) dále uvádí, že z hlediska naběhané vzdálenosti tenisté v průběhu jedné výměny uběhnou zhruba 3 m, za celou hru pak mezi 8 – 12 m přičemž většinu úderů (až 80%) odehrají do 2,5 m, když stojí v základní pozici – tedy uprostřed kurtu v blízkosti základní čáry.

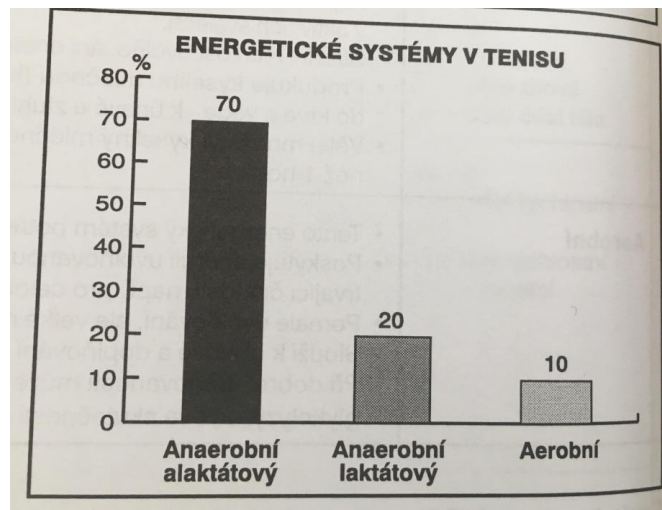
U tenisu dochází k energetickému krytí ze všech tří metabolických zón. Crespo & Miley (2002) se ve své knize soustředí na energetické systémy, konkrétně na jejich podíl v tenise. Je opět důležité zmínit, že všechny tři systémy pracují současně a dle požadavků vykonávané aktivity pokrývají její energetické potřeby.

Z hlediska energetické potřeby ve dvouhře záleží zejména na délce výměny:

- Krátká výměna (do 15 s) je pokryta ATP – CP systémem, který má schopnost rychle se zregenerovat během 20s mezi výměnami nebo během minuty a půl při výměně stran.
- Delší výměny (15 s – 2 min) již obsahují více známek únavy. energii zde zajišťuje anaerobní glykolýza, při níž dochází ke tvorbě kyseliny mléčné.
- V celém utkání (1 – 3 hod) je pak během přestávek mezi všemi zatíženími (20 s či 90 s) pro obnovu energetických zdrojů využíván kyslík.

Tenis se dle Bartůňkové (2013) řadí ke sportům se střední intenzitou zatížení a mezi intervalový typ zátěže. Délka výkonu v tenise se liší zápas od zápasu, průměrně však trvá od 30 minut do cca 4 hodin. Mužské dvouhry na Grandslamových turnajích kvůli hře na tři vítězné sety mnohdy hranici 4 hodin překračují. Pro zajímavost autorka zmiňuje extrémní případ trvání zápasu v historii z Wimbledonu v roce 2010, který se hrál celkem 3 dny (11 hodin a 5 minut).

Crespo & Miley (2002) taktéž hovoří o tenise jako o intervalovém typu zátěže neboť se zde opakují krátkodobé intenzivní akce přerušené krátkými intervaly pro odpočinek během úderů a delšími intervaly během výměn a při střídání stran. Primárně se jedná o anaerobně alaktátovou aktivitu (Obrázek 17.), kdy tenisté tento druh energetického systému využívají z 70% času míče ve hře. Podíl využití anaerobního laktátového systému činí asi 20 % času, kdy je míč ve hře. Nejmenší zastoupení má aerobní systém, který se na hře z časového hlediska podílí pouze z 10%.



Obrázek 17. Zastoupení energetických systémů v tenisu (Crespo & Miley, 2002).

Co se oběhového zatížení tenisty týče, Havlíčková a kol. (1993) uvádí, že SF_{max} tenistů se pohybuje mezi 60 – 78 % za minutu. Průměrná SF_{max} na celý zápas bez ohledu na to, jak dlouho trval je cca 140 – 150 tepů/min. Opírá se tímto o mnoho dalších nejmenovaných autorů a doplňuje, že během měření nebyly zjištěny žádné větší rozdíly tepové frekvence mezi podávajícím a hráčem na příjmu (- + 5tepů). Výsledky měření také ukázaly, že někteří tenisté měli v pauze mezi gemy lehce vyšší SF, což autorka odůvodňuje tím, že právě docházelo k zajišťování resyntézy energetických systému regulačními mechanismy.

Pro konkrétnější představu hodnot SF použijí výsledky měření od několika autorů.

Suchomel (2010) prováděl výzkum s elitními hráči tenisu, kdy byla jejich SF měřena pomocí sporttesteru ve formě hodinek. Průměrná výška hráčů byla 189 cm, váha 79 kg a věkový průměr se pohyboval okolo 26 let. Měření probíhalo ve třech zápasech, které se hrály na dva sety a ve kterých měli tenisté vždy sobě rovného soupeře. Výsledky ukazují, že hodnota průměrné SF se pohybovala v rozmezí 149 ± 5 tepů/min, hodnota SF_{max} v rozmezí 195 ± 4 tepů/min.

Bergeron et al. (1991) také uvádí hodnoty SF zaznamenané z měření rovněž pomocí sporttesterových hodinek. Dle jeho analýzy muži dosahovali hodnot průměrné SF okolo 147 tepů/min. Jednalo se o 3 modelová utkání na tvrdém povrchu.

Novas et al (2003) přišel s teorií, že na základě jeho výsledku měření SF tenistek lze říci, že u podávajících hráček byla naměřena prokazatelně vyšší hodnota SF než u hráček na příjmu. Toto tvrzení je však velmi zavádějící neboť ostatní autoři se o žádných takových rozdílech nezmiňují. Z výsledků naměřených v zápase na tvrdém povrchu vyplývá, že průměrná SF odpovídá 146 tepů/min.

Fernandéz et al. (2006) prováděl svůj výzkum zatížení tenistů na antukovém povrchu. Z jeho závěru je zřejmé, že se průměrná SF elitních mužských tenistů pohybovala kolem 147 tepů/min. V porovnání s předchozími autory nenacházíme žádnou velkou odchylku, v případě srovnání s Bergeron et al. jsou hodnoty totožné. Z těchto výsledků můžeme usoudit, že povrch kurtu nemá na SF rozhodující vliv.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíle

Hlavním cílem této práce bylo analyzovat vnitřní zatížení tenisové hráčky, hrající na profesionální úrovni, ve třech soutěžních utkáních.

3.2 Dílčí cíle

- Zjistit hodnotu SF_{\max} pomocí zátěžového testu.
- Analyzovat soutěžní utkání z hlediska zatížení.
- Komparovat tři soutěžní utkání z hlediska zatížení.

3.3 Výzkumné otázky

- Jaký bude rozdíl zatížení ve všech třech sledovaných utkáních?
- Jakou dobu hráčka strávila v jednotlivých zónách intenzity zatížení?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika zkoumané hráčky

Výzkum byl proveden na hráčce tenisu hrající za klub TJ Nový Jičín. Hráčka si během minulé sezóny v dorostenecké kategorii mimo jiné připsala vítězství na severomoravském přeboru, vítězství na turnaji nejvyšší kategorie. Letos má v ženské kategorii na kontě vítězství turnaje druhé nejvyšší kategorie a nachází se do 50. místa v celostátním žebříčku ženské dvouhry.

Tabulka 3. Charakteristika zkoumané hráčky.

	SFklid (tep/min)	SFmax (tep/min)	VĚK	VÝŠKA (cm)	HMOTNOST (kg)
ZKOUMANÁ HRÁČKA	53	200	18	172	67

4.2 Charakteristika vlastního výzkumu

Hráčka nejdříve podstoupila zátěžový test pro zjištění její maximální srdeční frekvence. Byla naměřena hodnota 200 tepů/min.

Měření celkem tří soutěžních zápasů proběhlo během turnaje kategorie „B“ v TK Precheza Přerov v roce 2019. První utkání trvalo celkem 1h 18 minut, druhé 1h 22 minut a třetí 1h 23 minut. První den turnaje bylo odehráno pouze první utkání, druhý hrací den se odehrály následující dvě utkání, mezi kterými měla zkoumaná hráčka tři hodinovou pauzu. Všechna utkání byla odehrána na tvrdém povrchu. Dle charakteristiky tohoto typu povrchu kurtu se daly očekávat spíše kratší výměny a tato hypotéza se potvrdila ve všech třech utkáních.

Do prvního utkání hráčka nastoupila proti papírově slabší soupeřce a mělo poměrně hladký průběh. Utkání skončilo poměrem 6:2, 6:4.

Druhý zápas byl, co se úrovně soupeřky týče, podobný a konečný výsledek byl totožný s prvním zápasem, 6:2 a 6:4.

Ve třetím a zároveň posledním utkání se hráčka utkala s 1. nasazenou tenistkou turnaje a sehrála s ní vyrovnané utkání, zvláště ve druhém setu. Bohužel však utkání ztratila ve dvou setech 1:6 5:7 a celkově tak skončila ve čtvrtfinále.

4.2.1 Měření srdeční frekvence

Srdeční frekvence tenistky byla změřena pomocí spottesteru TEAM Polar. Do analýzy byla zahrnuta pouze srdeční frekvence během zatížení, tedy doba aktivní hry. Nebyla zde zahrnuta doba odpočinku mezi jednotlivými výměnami, gemy či sety.

Pro zjištění maximální hodnoty srdeční frekvence byl využit zátěžový Yo – Yo intermittent recovery test (YYIRT), který dle Fanthini et al. (2014) patří mezi nejrozšířenější testy a je velmi oblíbený hlavně kvůli velmi snadné náročnosti na přípravu a téměř nulové náklady. Hráčka byla s průběhem testu předem seznámena. Test trvá 5 – 15 minut v závislosti na trénovanosti měřeného jedince. Testovaný překonává vzdálenost 2x20 metrů požadovanou intenzitou běhu, která je ovlivněna zvukovými signály. Při prvním signálu proband doběhne na konec dvacetimetrové vzdálenosti, poté se vrací zpět a při druhém signálu již musí protnout výchozí kužel. Mezi jednotlivými běhy je deseti sekundová pauza, za kterou musí proband oběhnout třetí kužel vzdálený 5 m od kuželu výchozího a vrátit se zpět. Ve chvíli, kdy testovaný nedoběhne k výchozí metě včas před zvukovým signálem je poprvé napomenut. Opakuje – li se tato situace ještě jednou, zátěžový test je u konce a naměřené výsledky se zaznamenají (Krustrup et al., 2003).

Získaná data byla přenesena do počítače a následně vyhodnocena programem Polar Precision Performance SW. Naměřené hodnoty srdeční frekvence byly zavedeny do čtyř zón intenzity zatížení:

1. 60 – 70 % SF_{max}
2. 70 – 80 % SF_{max}
3. 80 – 90 % SF_{max}
4. 90 – 100 % SF_{max} .

4.2.2 Statistické zpracování dat

Pro statistické zpracování dat bylo použito deskriptivní statistiky zpracování dat pomocí výpočtů absolutní četnosti, aritmetických průměrů a procentuálních podílů hodnot v Microsoft Excel 2007.

4.2.3 Analýza odborné literatury

Potřebné informace k bakalářské práci jsem zjišťovala z dostupné literatury a internetových zdrojů. K získávání informací pro teoretickou část jsem nejčastěji

využívala přístupy do odborných databází Knihovny Univerzity Palackého a prohledávala jsem následující databáze:

- PROQUEST (<http://search.proquest.com>)
- EBSCO (<http://search.ebscohost.com>)

Hledané výrazy a klíčová slova se týkaly propojení hesel: tennis, heart rate, load intensity, sport performance.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V této kapitole budu provádět analýzu intenzity zatížení tenistky ve třech utkáních. V tabulkách bude znázorněn průběh zápasu a hodnoty naměřené SF. Jednotlivé sety byly rozděleny do tzv. dvougemů s výjimkou prvního a případně posledního gemu. Do výsledku nebyla zahrnuta doba odpočinku mezi výměnami, gemy ani sety. Obsah následujících grafů bude tvořit podíl časového zastoupení jednotlivých zón intenzity zatížení.

5.1 Analýza intenzity zatížení ve třech utkáních

5.1.1 První utkání

1. Set

První set prvního utkání trval 35 minut celkového času. Čistý čas utkání byl 18 min. Z Tabulky 4. lze vyčíst, že největší zatížení probíhalo ve čtvrtém a pátém gemu, kdy hodnota SF_{max} stoupla k 189 tepů/min (94, 5 % SF_{max}). Takto vysoká hodnota byla zapříčiněna tím, že se ve čtvrtém gemu hned po sobě odehrály dvě dlouhé výměny celkem o 21 míčích. Tyto dvě dlouhé výměny mohly mít za následek to, že hráčka následně ztratila pátý gem bez zisku jediného bodu. Naopak nejnižší SF_{max} a zároveň i SF průměrná byly zaznamenány v úvodním gemu. Lze to připsat faktu, že utkání bylo teprve na začátku a hráčka byla na příjmu. V prvním setu prvního utkání byla hodnota průměrné SF 168 tepů/min. Nejvyšší průměrné SF dosáhla v 8. gemu, což také odpovídá velkému počtu výměn v pouhých pěti hrách. Průměrná intenzita SF_{max} celého setu činila 185 tepů/min (92, 5 % SF_{max}). V zóně 60 – 70 % SF_{max} nebyl zaznamenán žádný pohyb, v zóně 70 – 80 % SF_{max} hráčka strávila 16 % času. Nejdélší čas pak strávila v zóně 80 – 90 % SF_{max} a to 68 % čistého času a v zóně 90 – 100 % SF_{max} pobývala z 16 % času (Obrázek 18).

Tabulka 4. 1. set, 1. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tepů/min)	SF _{max} (tepů/min)
1.	3	29	8	4	V	P	161	177
2.+3.	4	44	15	3	V+V	S+P	173	187
4.+5.	4	36	10	4	P+P	S+P	168	189
6.+7.	5	37	13	3	V+V	S+P	166	186
8.	2	24	5	5	V	S	174	186
CELKEM	18	170	51					
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							168	185

Vysvětlivky:

V= Počet výměn

H= Počet her

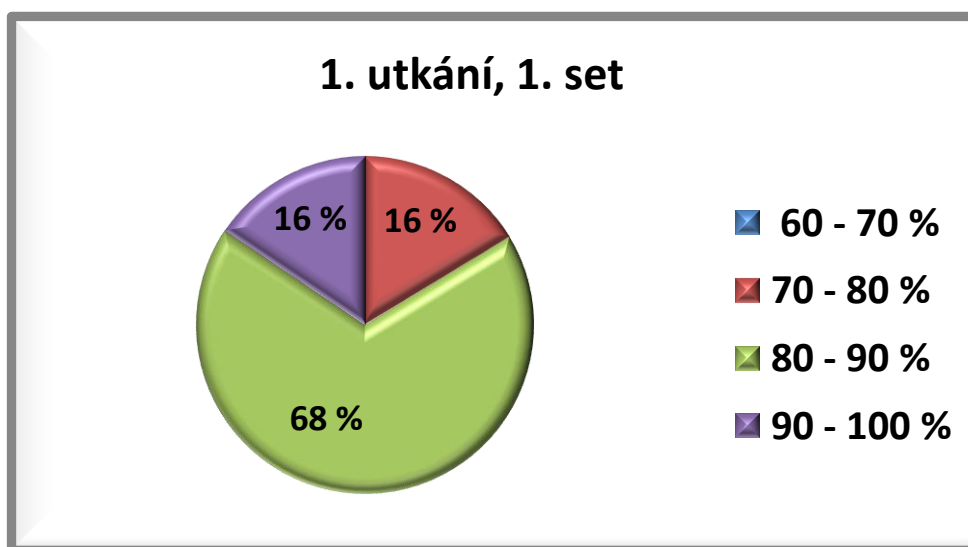
VØ= Průměrný počet výměn na jednu hru

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF= průměrná srdeční frekvence

SF_{max} = maximální srdeční frekvence



Obrázek 18. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. setu, 1. utkání.

2. set

Druhý set trval celkem 41 minut. Čistý čas utkání, ve kterém bylo měřeno zatížení, byl 23 minut. Z Tabulky 5. lze vyčíst, že nejvyšší hodnota SF_{max} byla naměřena v posledním gemu, kdy hráčka dosáhla 187 tepů/min (93, 5 % SF_{max}). Tuto hodnotu lze odůvodnit nejdelší výměnou utkání, při které přeletěl míč přes síť celkem 17x. V tomto setu byl průměr SF 172 tepů/min. Průměrná SF_{max} byla stejně jako v prvním setu 185 tepů/min (92, 5 % SF_{max}). Podíváme – li se na podíl časového zastoupení v jednotlivých zónách, Obrázek 19. značí, že se hráčka opět nepohybovala v zóně 60 – 70 % SF_{max} , v zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila 5 % času. Nejdelší dobu opět strávila v zóně 80 – 90 % SF_{max} což činí 77 % času a v zóně 90 – 100 % SF_{max} pobyla z 18%.

Tabulka 5. 2. set, 1. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tepů/min)	SF_{max} (tepů/min)
1.	2	40	6	6	P	P	175	186
2.+3.	6	62	13	4	V+V	S+P	172	184
4.+5.	5	45	11	4	P+V	S+P	169	183
6.+7.	3	39	10	4	V+P	S+P	169	184
8.+9.	3	68	12	5	V+P	S+P	170	185
10.	4	46	10	5	V	S	175	187
CELKEM	23	300	62				172	
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							172	185

Vysvětlivky:

V= Počet výměn

H= Počet her

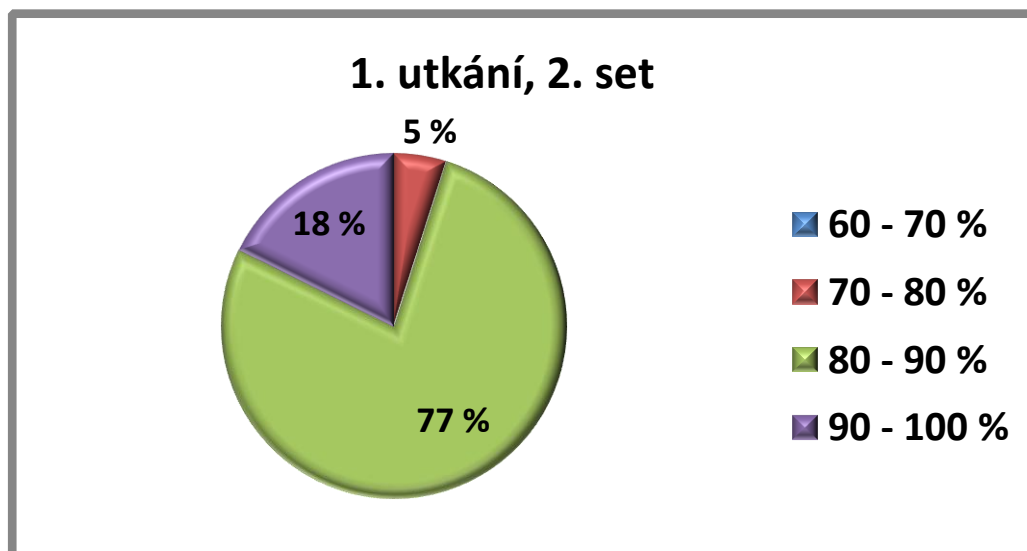
VØ= Průměrný počet výměn na jednu hru

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF= průměrná srdeční frekvence

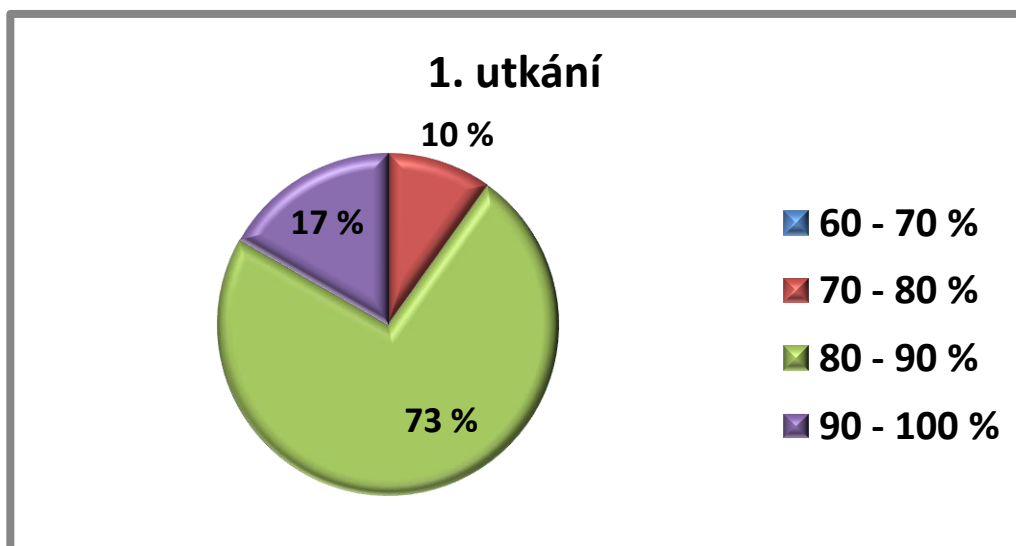
SF_{max} = maximální srdeční frekvence



Obrázek 19. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. setu, 2. utkání-

Celé utkání

První utkání trvalo celkem 1h a 7 minut. Zanalyzováno bylo přesně 41 minut čistého času hry. Analýza obou utkání vypovídá o tom, že ve druhém setu došlo k mírnému zvýšení průměrné SF, což může být způsobeno tím, že se hrály o poznání delší výměny než v setu prvním. Poměr výměn prvního a druhého setu činí 170:300. Toto číslo vypovídá nejen o tom, že ve 2. setu bylo odehráno o 4 gemy navíc, ale také o tom, že výkon obou soupeřek byl mnohem vyrovnanější. V porovnání s ostatními autory, lze tvrdit, že zkoumaná hráčka s průměrnou SF za oba sety 170 tepů/min dosáhla vyšší hodnoty. Např. Suchomel (2010) uvádí hodnotu $149 \pm$ tepů/min, Novacs et al. (2003) hodnotu 147 tepů/min. Nejvyšší naměřenou hodnotu SF jsme zaznamenali v prvním setu a to 189 tepů/min. Průměrná SF_{max} byla v obou setech ve výsledku totožná (185 tepů/min). V porovnání se Suchomelem (2010), který uvádí průměrnou hodnotu SF_{max} 195 ± 4 tepů/min, nalézáme u zkoumané hráčky rozdíl až 10 tepů/min. Ve vztahu k její osobní SF_{max} (200 tepů/min) je zřejmé, že hráčka dokázala v průměru pracovat na 92, 5% SF_{max} . V zóně 60 – 70 % SF_{max} se hráčka nepohybovala vůbec. V zóně 70 – 80 % SF_{max} pak pobyla z 10 % času. Nejdelší čas v obou setech strávila v zóně 80 – 90 % SF_{max} a to 73 % čistého času, v zóně 90 – 100 % SF_{max} se v součtu obou setů pohybovala celkem ze 17 % (Obrázek 20.).



Obrázek 20. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. utkání.

5.1.2 Druhé utkání

1. set

První set druhého utkání trval celkem 34 minut. Čistý čas prvního setu činil 20 minut. Z Tabulky 6. lze vyčíst, že nejvyšší hodnoty SF_{max} hráčka dosáhla v průběhu šestého a sedmého gemu, kdy stoupla k 189 tepů/min (94, 5 % SF_{max}). Takto vysoká hodnota byla naměřená proto, že bylo v těchto dvou gemech odehráno celkem 75 výměn, což je oproti následujícímu gemu skoro 5x více. Velký pokles SF_{max} na 168 tepů/min vidíme v 8. gemu, ve kterém soupeřka začala dvojchybou a v průběhu gemu počet výměn nebyl větší jak 6. Celkově hodnota průměrné SF činila 165 tepů/min. Podíváme – li se na průměrnou hodnotu SF_{max} , z Tabulky 4. je zřejmé, že se jedná o číslo 183 tepů/min. Znamená to, že v celém setu pracovala průměrně na 91, 5 % SF_{max} . Z časového hlediska opět nestrávila v zóně zatížení 60 – 70 % SF_{max} asi vteřinu, v zóně 70 – 80 % SF_{max} 17%. Dle Obrázku 21 lze tvrdit, že nejdéle se pohybovala v zóně 80 – 90 % SF_{max} a to 71 % času. V zóně 90 – 100 % SF_{max} pa pracovala z 12 % čistého času.

Tabulka 6. 1. set, 2. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tepů/min)	SF_{max} (tepů/min)
1.	2	22	5	4	V	S	160	181
2.+3.	7	59	16	4	V+P	P+S	168	188
4.+5.	3	31	9	3	P+V	P+S	165	188
6.+7.	6	75	13	6	V+V	P+S	172	189
8.	2	16	5	3	V	P	160	168
CELKEM	20	203	48					
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							165	183

Vysvětlivky:

V= Počet výměn

H= Počet her

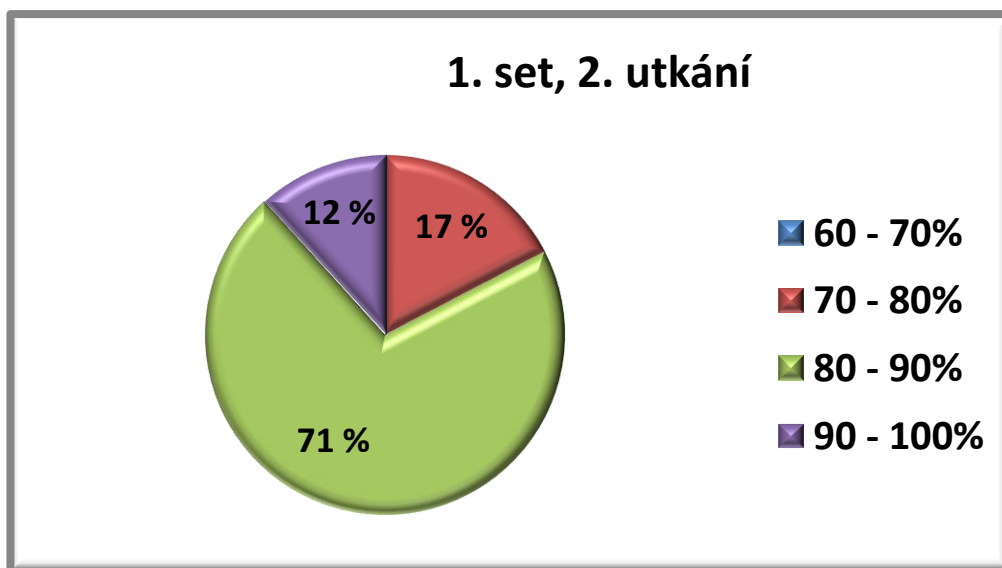
VØ= Průměrný počet výměn na jednu hru

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF= průměrná srdeční frekvence

SF_{max} = maximální srdeční frekvence



Obrázek 25. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. setu, 2. utkání.

2. set

Druhý set druhého utkání trval 47 minut celkem. Čistý čas druhého setu byl změřen na 29 minut. Z analýzy druhého setu (Tabulka 7.) je zřejmé, že v průběhu osmého a devátého gemu dosáhla hráčka nejvyšší hodnoty jak průměrné SF 175 tepů/min, tak i SF_{max} a to 191 tepů/min, což značí, že v tu chvíli pracovala na 95,5 % SF_{max} . Jedná se o nejvyšší dosaženou hodnotu z celého měření. Odůvodnit to můžeme tím, že v těchto gемеch hráčky odehrály 113 výměn, kdy ve dvou po sobě jdoucích výměnách přeletěl míč přes síť celkem 44x. Opět nastala situace, že po velmi dlouhých gемеch (9 min) přišel krátký, rozhodující gem, ve kterém spadl průměr SF_{max} na 177 tepů/min. Podobně tomu bylo u průměrné SF, kdy rozdíl mezi 8.+ 9. a 10. gemem je skoro 20 tepů/min. Průměrná SF_{max} ve druhém setu byla 183 tepů/min, což značí, že hráčka průměrně pracovala na 91,5 % SF_{max} . V tomto setu se poprvé setkáváme s časovým zastoupením v zóně 60 – 70 % SF_{max} , ve které však hráčka strávila velmi malý zlomek času, který neodpovídá ani 1%. V zóně 70 – 80 % SF_{max} pobývala z 12 %, největší zastoupení opět zaznamenáváme v zóně 80 – 90 % SF_{max} , kde hráčka strávila 72 % čistého času. V zóně 90 – 100 % SF_{max} se nacházela z 15 % (Obrázek 26.).

Tabulka 7. 2. set, 2. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tep/min)	SF_{max} (tep/min)
1.	1	11	4	3	V	S	166	173
2.+3.	8	83	19	4	P+P	P+S	165	188
4.+5.	4	41	10	4	V+V	P+S	167	181
6.+7.	4	58	9	6	V+V	P+S	172	186
8.+9.	9	113	20	5	P+P	P+S	175	191
10.	3	25	6	4	V	P	158	177
CELKEM	29	331	68					
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							167	183

Vysvětlivky:

V= Počet výměn

H= Počet her

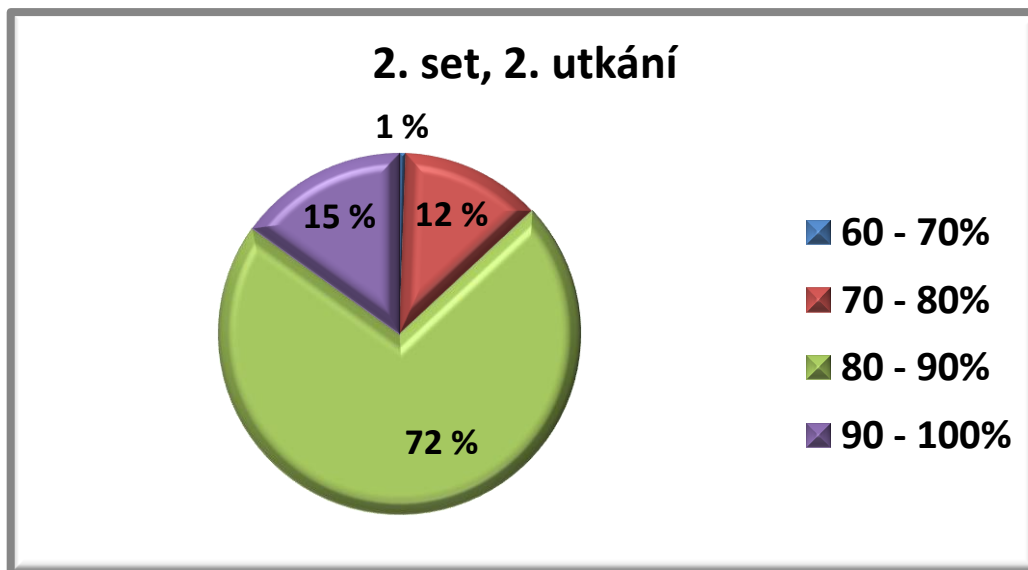
VØ= Průměrný počet výměn na jednu hru

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF = průměrná srdeční frekvence

SF_{max} = maximální srdeční frekvence

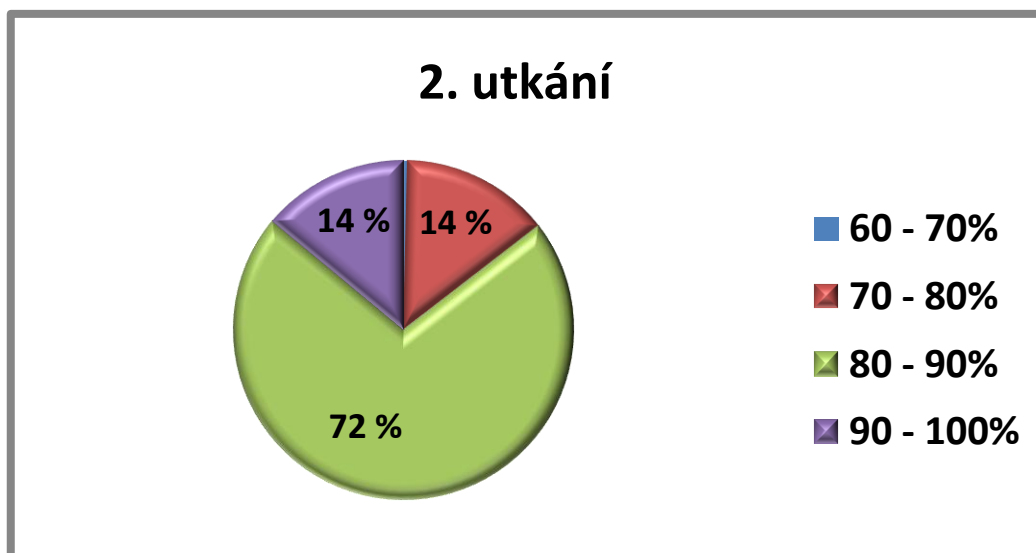


Obrázek 22. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) ve 2. setu, 2. utkání.

Celé utkání

Celý druhý zápas trval 1h a 22 minut, z toho bylo zanalyzováno celkem 49 minut, po kterých hráčka prováděla soustavnou činnost. Z předchozích naměřených údajů můžeme říci, že druhý set byl pro hráčku fyzicky náročnější, vezmeme-li v potaz počet výměn a her a také konečný poměr výměn v 1. a ve 2. setu, který činí 203:331. Toto číslo ovlivňuje také to, že se ve druhém setu odehrály 4 gemy navíc. Postupně soupeřka zkoumané hráčky zlepšovala svou hru, což lze vidět na rostoucím počtu odehraných výměn. Zvyšujícím se počtu výměn také odpovídají naměřené hodnoty průměrné SF a SF_{mac}. Hráčka ve 2. setu dosáhla celkově nejvyšší průměrné i SF_{mac}. Průměrná SF za oba sety byla 166 tepů/min, což je ve srovnání např. se Suchomel (2010), který hovoří o 149 ± 5 tepů/min o zhruba 20 tepů/min více. Ve srovnání s výsledky měření elitních hráčů od Fernández et al. (2005), který hovoří o 147 tepů/min zkoumaná hráčka dosáhla také o téměř 20 tepů/min více. Podíváme-li se na hodnoty SF_{max} v 1. setu, byly až na výjimku 8. gemu téměř konstantní. Větší rozdíly nalzáme v hodnotách SF_{max} ve 2. setu kdy nejnižší hodnota činila 173 tepů/min (2. + 3. gem) a nejvyšší 191 tepů/min (8. + 9. gem). Nejvyšší hodnota SF_{max} činila 191 tepů/min, což znamená, že hráčka dokázala pracovat na 95,5 % SF_{max}. Průměrná SF_{max} za dva sety byla 183 tepů/min, což odpovídá 91,5 % SF_{max}. V porovnání se Suchomel (2010), který uvádí výsledky svých zkoumaných jedinců 195 ± 4 tepů/min, disponuje hráčka nižšími hodnotami a to o více než 20 tepů/min. Obrázek 23. znázorňuje časový výskyt v jednotlivých zónách zatížení.

Lze tedy tvrdit, že v zóně 60 – 70 % se v průběhu celého utkání se nevyskytovala z jediného procenta, v zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila 14% času, v zóně 80 – 90 % SF_{max} pracovala nejdelší dobu a to 72 % SF_{max} z celkové hrací doby. V zóně 90 – 100 % SF_{max} hráčka během druhého utkání strávila 14 % času.



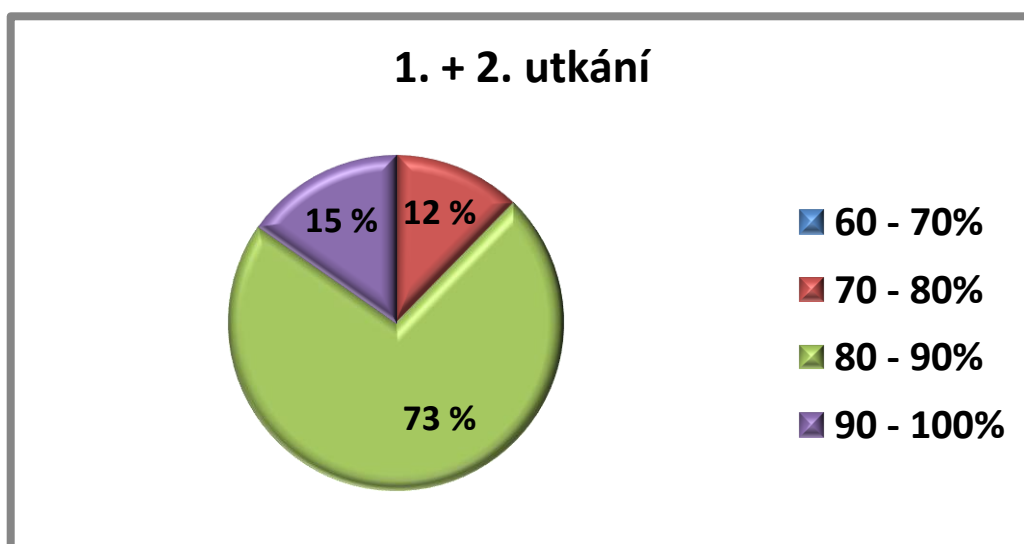
Obrázek 23. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) ve 2. utkání.

5.1.3 Srovnání prvního a druhého utkání

První dvě vítězná utkání zkoumaná hráčka se hrála s papírově slabšími soupeřkami, které v žádném z nich nedosahovaly takových kvalit jako ona. Druhé utkání bylo z časového hlediska delší, odehrál se také větší počet výměn v průměru 470 : 534. Naměřené hodnoty SF jsou však v obou případech vyšší v prvním utkání. Hodnota průměrné SF z prvního utkání činí 170 tepů/min, hodnota průměrné SF z druhého utkání činila 166 tepů/min. Porovnáme – li průměrné hodnoty SF_{max} , dostaneme výsledek 185 tepů/min v prvním utkání a 183 tepů/min SF_{max} v utkání druhém. Nejvyšší hodnoty srdeční frekvence byly - v prvním utkání 189 tepů/min (94,5 % SF_{max}) a ve druhém utkání 191 tepů/min (95,5 % SF_{max}). Toto číslo značí také nejvyšší naměřenou hodnotu ze všech odehraných setů. Z hlediska zastoupení zón zatížení lze dle Obrázku 24. tvrdit, že v zóně 60 – 70 % SF_{max} se hráčka nepohybovala ani z 1 %. V zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila hráčka o 4 % času méně v prvním utkání, v zóně 80 – 90 % SF_{max} o 1 % času naopak v prvním utkání více a v zóně 90 – 100 % SF_{max} opět nacházíme větší číslo v prvním utkání a to 3 %. Z Obrázku 24. je zřejmé, že v zóně 80 – 90 % SF_{max} strávila hráčka

nejdelší čas v obou utkáních. Na závěr lze tvrdit, že ve srovnání těchto dvou utkání nenalzáme žádné velké rozdíly naměřených hodnot SF, čemuž také odpovídá totožný výsledek 6:2 6:4.

V porovnání se Suchomel (2010), Novas et al. (2003) a Fernández et al. (2005), lze tvrdit, že v obou utkáních měla zkoumaná hráčka vyšší průměrnou SF, než uvádějí všichni tři zmínění autoři. Suchomel (2010) také poskytuje hodnoty průměrné SF_{max} , které byly vyšší cca o 10 tepů/min v obou utkáních. Nelze však stanovit jasné tvrzení, které by vypovídalo o tom, že zkoumaní hráči od Suchomela (2010) na tom byli výkonnostně lépe, protože autor neuvádí žádné detaily o tom, jak zápas probíhal.



Obrázek 24. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. a 2. utkání.

5.1.4 Třetí utkání

1. set

První set třetího utkání trval 25 minut celkového času. Čistý čas utkání, ve kterém byla měřena intenzita zatížení, byl 12 minut. Hráčka tento zápas sehrála s první nasazenou, jejíž výkonnostní schopnosti sahalý mnohem výše. Z Tabulky 8. lze vyčíst, že první set měl poměrně hladký průběh, z čehož pramení také nejnížší čísla obou sledovaných hodnot. V prvním setu hráčka dosáhla hodnoty průměrné SF 156 tepů/min. Největší hodnota SF_{max} byla změřena během čtvrtého a pátého gemu, kdy hodnota SF stoupla k 182 tepům/min, což činí 91 % SF_{max} . Průměrná hodnota SF_{max} dosahovala pouhých 174 tepů/min. V prvním setu byla hodnota průměrné SF 156 tepů/min. Průměrně hráčka pracovala na 174 tepů/min

(87 % SF_{max}). Na Obrázku 25. poprvé vidíme znatelnější časové zastoupení v zóně 60 – 70 % SF_{max} a to 7 %. V této zóně se hráčka pohybovala především na servisu, který ji během celého prvního setu dělal problémy, a téměř v každém gemu zaznamenala 1 – 2 dvojchyby. Odpovídá tomu také průměrný počet výměn, který nepřesáhl 4 míče na jednu hru. V zóně 70 – 80 % SF_{max} v tomto setu strávila nejdéle dobu a to 51 %. V následující zóně 80 – 90 % SF_{max} hráčka konala činnost ze 41 % celkové hrací doby a v zóně 90 – 100 % SF_{max} se pohybovala nejméně – pouze z 1 %.

Tabulka 8. 1. set, 3. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tep/min)	SF_{max} (tep/min)
1.	1	19	6	3	V	P	155	172
2.+3.	4	20	14	2	P+P	S+P	150	171
4.+5.	4	55	14	4	P+P	S+P	165	182
6.+7.	3	33	12	3	P+P	S+P	154	170
CELKEM	12	127	46					
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							156	174

Vysvětlivky:

V= Počet výměn

H= Počet her

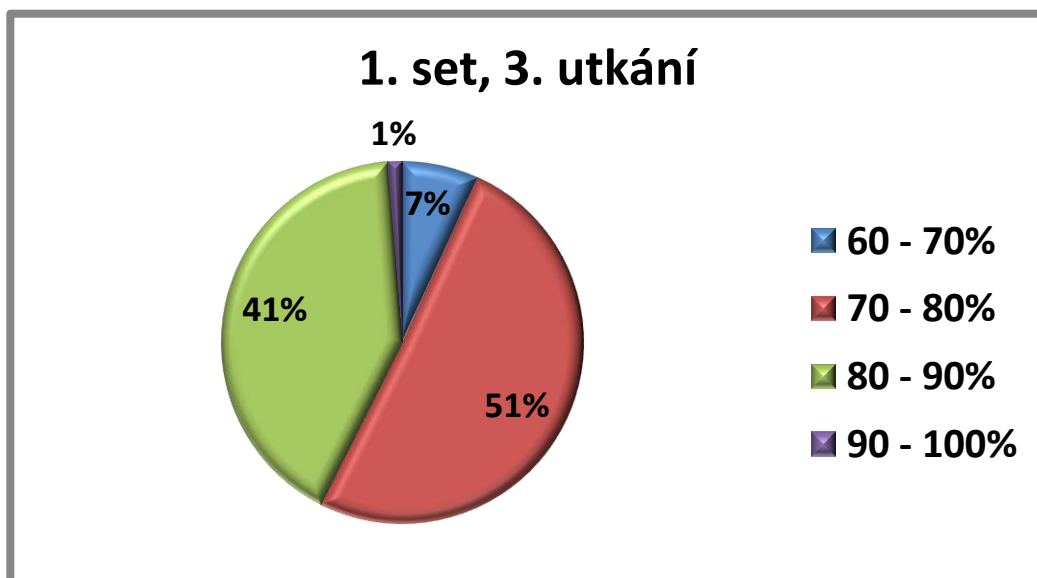
VØ= Průměrný počet výměn v jedné hře

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF= průměrná srdeční frekvence

SF_{max} = maximální srdeční frekvence



Obrázek 25. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) v 1. setu, 3. utkání.

2. set

Druhý set třetího utkání trval 56 minut celkového času a skončil poměrem 7:5 ve prospěch soupeřky. Zatížení bylo měřeno po dobu 29 minut, po kterou hráčka prováděla činnost. Tabulka 7. ukazuje, že nejvyšší hodnota naměřené SF činila 186 tepů/ min, což odpovídá 93 % SF_{max} a hráčka jí dosáhla hned v úvodní hře. Tato naměřená hodnota odpovídá poměrně dlouhým výměnám, kdy jedna z nich o 16 míčích byla zároveň i nejdelší výměnou celého druhého setu. Celkově však průměry obou sledovaných hodnot SF nebyly tak vysoké jako v jiných utkáních, a to hlavně kvůli problémům obou hráček na servisu. Zkoumaná hráčka dokonce v 9. hře zvolila podání spodem, aby se vyvarovala další dvojchybě. Tato taktika znamenala alespoň částečný úspěch, kdy ze stavu 3:5 rázem srovnala na 5:5, protože soupeřka díky tomuto stylu podání ztratila koncentraci a začala mnohem více chybovat. Hodnota průměrné SF činila 161 tepů/min. Průměrná hodnota SF_{max} byla 179 tepů/min, což znamená, že hráčka průměrně pracovala na 87 % SF_{max} . Pohybovala se tak nejvíce v zóně zatížení 80 – 90 % SF_{max} , ve které strávila 60 % času. V zóně 60 – 70 % SF_{max} dle Obrázku 26. zkoumaná hráčka pobývala ze 7 %, v zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila 30 % času a v zóně nejvyššího zatížení, tedy v 90 – 100 % SF_{max} strávila pouhé 3%.

Tabulka č. 9. 2. set, 3. utkání.

GEM	ČAS (min)	V	H	VØ	V/P	S/P	PRŮM. SF (tep/min)	SF_{max} (tep/min)
1.	2	43	6	7	P	S	172	186
2.+3.	7	82	22	4	V+V	P+S	159	180
4.+5.	3	40	12	4	V+V	P+S	161	184
6.+7.	4	22	11	2	P+P	P+S	158	172
8.+9.	6	71	17	4	P+V	P+S	159	180
10.+11.	5	53	15	4	V+P	P+S	157	178
12.	2	35	6	6	P	P	162	175
CELKEM	29	356	89					
PRŮMĚRNÁ HODNOTA							161	179

Vysvětlivky:

V= Počet výměň

H= Počet her

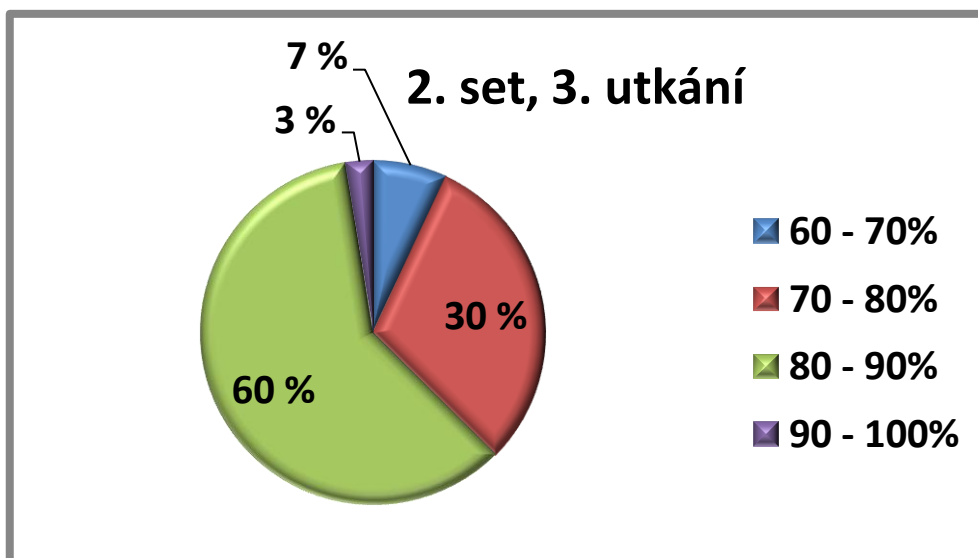
VØ= Průměrný počet výměň na 1 hru

V/P= Výhra/prohra

S/P= Servis/příjem

PRŮM. SF= průměrná srdeční frekvence

SF_{max} = maximální srdeční frekvence

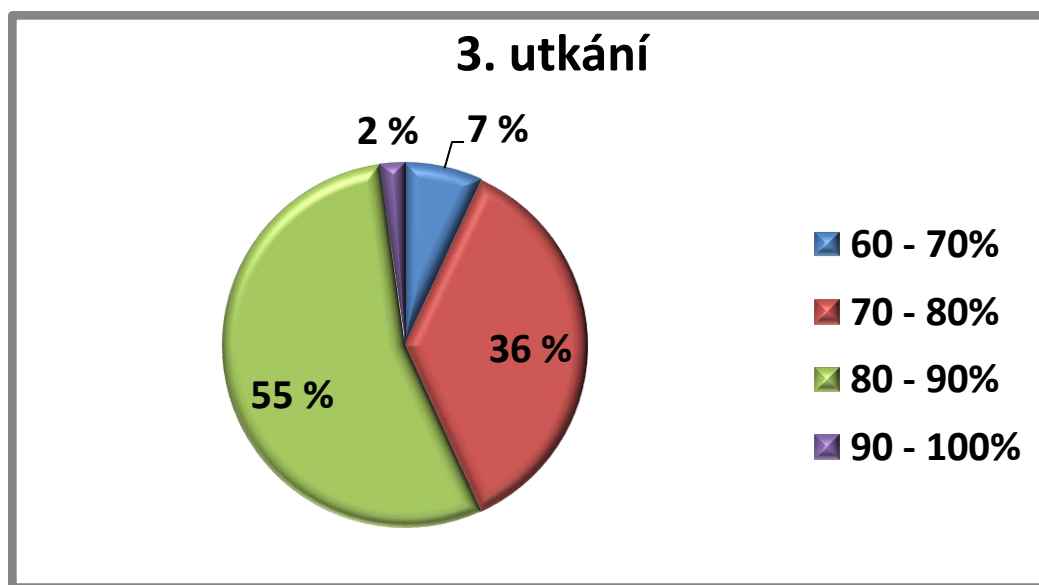


Obrázek 26. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) ve 2. setu, 3. utkání.

Celé utkání

Třetí utkání trvalo celkem 1h a 23 minut, z toho bylo zanalyzováno 41 minut, během kterých hráčka prováděla činnost. Z Tabulky 8. a Tabulky 9. můžeme říci, že první set byl z pohledu zatížení nejméně náročný. Nejen, že se odehrál nejmenší počet gemů ze všech odehraných utkání, ale také výměny měly poměrně strohý charakter. Celý zápas zkoumanou hráčku trápil jak první, tak i druhý servis. Po prvním gemu na podání, ve kterém dala tři dvojchyby, se její sebevědomí na servisu vytratilo a po zbytek zápasu tyto chyby ani tak nesouvisely se špatnou technikou jako spíš s psychikou. První set byl tedy velice krátký, odehrálo se pouhých 12 minut, ve kterých činila průměrná hodnota SF_{max} 174 tepů/min. V porovnání se Suchomel (2010), který prezentuje výsledky o 195 ± 5 tepů/min SF_{max} , zde nacházíme největší rozdíl ze všech měřených utkání. Ani když vezmeme v potaz průměr SF_{max} z celého utkání, nepřiblíží se hodnota 177 tepů/min, výsledkům výše zmíněného autora. Pokud tuto hodnotu vztáhneme k celkovému maximu hráčky, tak odpovídá 88, 5% SF_{max} . Hodnota průměrné SF za oba sety činila 163 tepů/min. V 1. setu v průběhu 2. + 3. gemu kolísala průměrná SF na hranici 150 tepů/min, což je vůbec nejnižší hodnota z celého měření. Příčinu lze hledat ve velkém počtu dvojchyb jak ze strany zkoumané hráčky, tak i ze strany soupeřky. Srovnáme – li tyto hodnoty s výsledky jiných autorů tak je zřejmé, že nejbližší jsou hodnoty naměřené od Suchomela (2010), který uvádí 149 ± 5 tepů/min. Ve srovnání s Bergeron (1991) i Fernández et al. (2005), kteří mají totožné výsledky 147 tepů/min, byly výsledky naší zkoumané hráčky

podstatně vyšší. Nejvyšší hodnota SF_{max} činila 186 tepů/min, můžeme tedy tvrdit, že nejvíce dokázala hráčka pracovat na 93 % SF_{max} . V zóně 90 – 100 % SF_{max} za oba sety však setrvala pouhé 2 % času. V zóně 60 – 70 % SF_{max} se pohybovala ze 7 %, v zóně 70 – 80% SF_{max} z 36 %. V zóně 80 – 90 % SF_{max} strávila nejdelší dobu a to 55 % čistého času (Obrázek 27.).



Obrázek 27. Čas strávený v zónách zatížení (vyjádřeno v %) ve 3. utkání.

6 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat intenzitu zatížení tenistky ve třech turnajových utkáních. Byly stanoveny dvě výzkumné otázky, které byly v souladu s úkoly a cílem práce. Na výše uvedené otázky byly nalezeny následující odpovědi:

- Jaký bude rozdíl zatížení ve všech třech sledovaných utkáních?

Ve všech třech analyzovaných utkáních bylo zaznamenáno celkem 1 487 výměn.

První set prvního utkání skončil poměrem 6:2 a odehrálo se v něm celkem 170 výměn během 51 her. V průměru to značí cca 3 – 4 výměny na 1 hru. Průměrná SF hráčky v celém setu činila 168 tepů/min. Nejvyšší hodnota průměrné SF dosáhla 174 tepů/min v závěrečném gemu 1. setu. Hodnota SF_{max} byla zprůměrovaná na 185 tepů/min. Nejvyšší hodnota SF_{max} činila 189 tepů/min, což znamená, že hráčka dokázala pracovat nejvíce na 94,5 % SF_{max} . Druhý set skončil poměrem 6:4 a odehrálo se celkem 300 výměn během 62 her. Po zprůměrování nám vychází, že jedna hra se skládala z cca 4 – 5 výměn. Průměrná SF se pohybovala okolo 172 tepů/min, nejvyšší hodnoty 175 tepů/min hráčka dosáhla v úvodním a posledním gemu. Průměrná SF_{max} ve druhém setu činila stejně jako v setu prvním 185 tepů/min a nejvyšší hodnota byla zaznamenána v posledním gemu, kdy srdeční frekvence stoupla k 187 tepům/min, což představuje 93,5 % SF_{max} .

V prvním setu druhého utkání hráčka zvítězila poměrem 6:2. Počet výměn se zastavil na čísle 203 a celkem se odehrálo 48 her. V průměru tedy jedna hra obsahovala 4 výměny. Hodnota průměrné SF v celém setu činila 165 tepů/min, nejvyšší průměrná SF, které hráčka dosáhla, byla 172 tepů/min. Průměrná SF_{max} byla dle měření 183 tepů/min. Srdeční frekvence hráčky se vyšplhala nejvýše na 189 tep/min (94,5 % SF_{max}). Druhý set skončil poměrem 6:4 ve prospěch zkoumané hráčky. Odehrálo se celkem 331 výměn v 68 hrách, což v průměru znamená 4 – 5 výměn na jednu hru. Během těchto výměn se průměrná SF nejvýše vyšplhala k 175 tepům/min, v celkovém zhodnocení vychází hodnota průměrné SF na 167 tepů/min. Průměrná SF_{max} byla 183 tepů/min. V průběhu osmého a devátého gemu srdeční frekvence hráčky vystoupala až na 191 tepů/min, což je nejvyšší hodnota ze všech tří utkání a ve vztahu k její SF_{max} pracovala na 95,5 %.

První set třetího utkání dopadl poměrem 6:1 v neprospěch zkoumané hráčky. V celém setu se odehrálo 127 výměn ve 46 hrách, což v průměru znamená 2 – 3 výměny na 1 hru. Hodnota průměrné SF činila 156 tepů/min, nejvýše se dostala na 167 tepů/min. Průměrná hodnota SF_{max} byla dle měření 174 tepů/min. Maximální hodnota srdeční frekvence činila

182 tepů/min, což znamená, že v tu chvíli pracovala na 91 % SF_{max} . Druhý set pro zkoumanou hráčku také nedopadl dobře poměrem 7:5. Odehrálo se tak nejvíce gemů, čemuž odpovídá také nejvyšší počet výměn – 356, které se odehrály v 88 hrách. Na jednu hru odpovídají 4 výměny. Průměrná SF se pohybovala okolo 161 tepů/min. Její nejvyšší hodnota vystoupala na 172 tepů/min. Hovoříme – li o hodnotě SF_{max} , tak z výsledků měření vyplývá, že průměrně se hráčka držela okolo 179 tepů/min. Maximum této hodnoty v posledním analyzovaném setu činilo 186 tepů/min z čeho vyplývá, že dokázala pracovat na 93 % SF_{max} .

- Jakou dobu hráčka strávila v jednotlivých zónách zatížení?

Pomocí sporttesteru a následnému vyhodnocení v programu jsme zjistili, kolik času zkoumaná hráčka strávila ve čtyřech předem stanovených zónách. Získané údaje vyjádřené v sekundách byly poté převedeny do procentuálních hodnot. Byla analyzována pouze čistá doba utkání, která nezahrnuje dobu odpočinku mezi výměnami, hrami ani sety.

V prvním setu prvního utkání nestrávila hráčka v zóně 60 – 70 % SF_{max} žádný čas, v zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila 16 % času, v zóně 80 – 90 % SF_{max} pobyla nejdelší dobu a to 68 % z čistého času utkání a v zóně 90 – 100 % hráčka strávila 16 % času. V setu druhém se opět hráčka v zóně 60 – 70 % SF_{max} nepohybovala ani sekundu, v zóně 70 – 80 % SF_{max} se pohybovala z 5 %, v zóně 80 – 90 % opět strávila nejdelší čas a to 77 % z čistého času hrací doby a v zóně 90 – 100 % SF_{max} se nacházela celkem ze 17 %.

V prvním setu druhého utkání byl poměr zastoupení zón zatížení následující: v 60 – 70 % SF_{max} se hráčka opět nepohybovala, v zóně 70 – 80 % SF_{max} strávila 17 % času, v zóně 80 – 90 % SF_{max} strávila celkem 71 % času a v zóně 90 – 100 % SF_{max} hráčka pobyla 12 % času. Ve druhém setu se již dostala také do zóny 60 – 70 % SF_{max} , ve které však strávila méně než 1 %. V zóně 70 – 80 % SF_{max} se pohybovala z 12,5 %, v zóně 80 – 90 % SF_{max} hráčka strávila 72 % hrací doby a v zóně 90 – 100 % SF_{max} se nacházela z 15%.

V prvním setu třetího utkání hráčka strávila určitý čas ve všech zónách zatížení. V zóně 60 – 70 % SF_{max} strávila celkem 7 % času, v zóně 70 – 80 % SF_{max} se pohybovala ze 41 %, v zóně 80 – 90 % SF_{max} z 51 % a nejkratší čas zkoumaná hráčka strávila v zóně 90 – 100 % SF_{max} , jejíž zastoupení činí pouhé 1 %. Ve druhém setu hráčka strávila v zóně 60 – 70 % SF_{max} opět 7 % času, zastoupení zóny 70 – 80 % SF_{max} bylo v 31% doby utkání, zastoupení zóny 80 – 90 % SF_{max} činilo 60 % a nejkratší dobu zkoumaná hráčka opět strávila v zóně 90 – 100 % SF_{max} a to pouhé 2% z celkové hrací doby.

7 SOUHRN

Tenis je sportovní hra síťového typu, která se těší velkému zájmu po celém světě. V současné době dochází ke stále zvyšujícím se nárokům na kondiční složku. Díky analýze intenzity zatížení lze zlepšit individuální přípravu hráčky a díky získaným údajům o SF optimalizovat tréninkové ztížení, aby docházelo k postupnému zvyšování výkonnosti.

Cílem bakalářské práce je analyzovat intenzitu zatížení hráčky v tenisovém utkání na základě pozorování a naměřených hodnot srdeční frekvence. Analýzu zatížení jsem provedla ve třech turnajových utkáních, ve kterých se odehrálo celkem 6 setů. Během všech utkání proběhlo u hráčky monitorování srdeční frekvence prostřednictvím sporttesteru Team Polar. Naměřené hodnoty pak byly přeneseny do počítače a vyhodnoceny programem Polar Precision Performance SW.

Na základě naměřených údajů jsem došla k závěru, že během prvního utkání hráčka dosáhla nejvyšší hodnoty srdeční frekvence 189 tepů/min. Ve druhém utkání dosáhla nejvyšší hodnoty srdeční frekvence 191 tepů/min, což byla také maximální hodnota ze všech analyzovaných utkání. Ve třetím a zároveň posledním utkání nejvyšší hodnota srdeční frekvence činila 186 tepů/min. Z hlediska poměru časového zastoupení v jednotlivých zónách intenzity zatížení vyplývá závěr, že v zóně 60 – 70 % SF_{max} hráčka v prvním utkání nestrávila ani chvíli, ve druhém utkání 0,5%, ve třetím utkání 7 % času. V zóně 70 – 80 % SF_{max} hráčka z hlediska času strávila v prvním utkání 10 %, ve druhém 14 % a ve třetím utkání 34 %. V zóně 80 – 90 % SF_{max} strávila ve všech zápasech nejdelsí čas. V prvním utkání 72 %, ve druhém utkání 73 % a ve třetím utkání 55 %. V zóně 90 – 100 % SF_{max} pobývala v prvním utkání ze 17 %, ve druhém utkání z 14 % a v posledním utkání pouze z 2 %.

8 SUMMARY

Tennis, the sport of the net type, belongs to the most favourite sports all around the world. In present the claims of the conditional part of a sport performance have rapidly increased. Thanks to an analysis of load we can improve an individual preparation of a tennis player and thanks to data about HR we can optimize training sessions in order to improve the performance in general.

The aim of the bachelor thesis is to analyze the load of the tennis player through observing and measured data about her heart rate (HR). The analysis was made in three tournament matches which together consisted of six sets. Monitoring of the players heart rate was enabled through a sporttester Team Polar. Afterwards, measured data were transferred to a computer and evaluated by a special programme Polar Precision Performance SW.

According to the measured data I made a conclusion that during the first match the highest HR of the player was 189 beats/min. In the second match the highest degree of her HR was 191 beats/min which was the highest worth from all of the matches. In the third and the last match the HR reached number 186 beats/min. If I consider the time spent in each zone of the load I introduce the results that in the zone 60 – 70 % HR_{max} she spent no time during the first match, during the second match not even 1 % and in the third match about 7 %. In the zone 70 – 80 % HR_{max} she spent 10 % of time during the first match, 14 % during the match and 34 % during the last match. In the zone 80 – 90 % HR_{max} the tennis player spent the most of the time in all matches. In the first match it was about 72 % of time, in the second match about 73 % and in the third match about 55%. In the last zone 90 – 100 % HR_{max} she spent 17 % during the first match, 14 % during the second match and only 2 % during the last match.

REFERENČNÍ SEZNAM

- Alderman, R. B., & Wood, N. L. (1976). An analysis of inventive motivation in young Canadian athletes. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 1, 169-176.
- Bartůňková, S. et al. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Bergeron MF, Maresh CM, Kraemer WJ, et al. (1991), Tennis: a physiological profile during match play. *Int J Sports Med*;12:474–9.
- Buchtel, J., Ejem, M., & Vorálek, R. (2011). *Trénink volejbalu*. Praha: Karolinum.
- Crespo, M. (2015). Vic Braden: The legacy of a coach, researcher and visionary. *Coaching & Sport Science Review*, (65), 6–7.
- Crespo, M., Miley, D. (2002). *Tenisový trenérský manuál 2. Stupně*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Publishing Co.
- Deutscher Tennis Bund. (1996). *Tennis – Lehrplan. Vol. 2. Unterricht & Training*. München: BLV.
- Dobry, L. & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. a kol. (2009). *Výkon a trénink ve sportu. 3. vyd.* Praha: Olympia.
- Fanchini, M., Castagna, C., Coutts, A. J., Schena, F., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2014). Are the Yo-Yo intermittent recovery test levels 1 and 2 both useful? Reliability, responsiveness and interchangeability in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 32(20), 1950–1957.
- Fernandez J, Fernandez-Garcia B, Mendez-Villanueva A, et al. (2005) Exercise intensity in tennis: simulated match play versus training drills. *Medicine and Science in Tennis*;10:6–7.
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387.
- Garyfallos, A., Asterios, P., Stella, D., & Dimitrios, K. (2013). Goal orientation and participation motivation in tennis young players. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(3), 464–470.
- Gómez, M. M. (2015). Coaching developing players, “a view from the ecological approach.” *Coaching & Sport Science Review*, (65), 16–18.

- Grosser, M., & Zintl, F. (1994). *Training der konditionellen Fähigkeiten (2nd ed.)*. Schorndorf: Karl Hofmann.
- Havlíčková, L. a kol. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II: speciální část*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Havlíčková, L. et al. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Heller, J., & Vodička, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum.
- Hodkinson, M. (2016) *Fedegrafika*. Bratislava: TIMY Partners.
- Choutka, M. (1981). *Sportovní výkon*. Praha: Olympia.
- Jankovský, J. (2002). *Tenis: nácvik úderů, taktika hry, stavba a údržba kurtu*. 1. vyd. Praha: Grada.
- Jansa, P., & Dovalil, J. et al. (2009). *Sportovní příprava*. Praha: Q.art.
- Javorka, K. et al. (2008). *Variabilita frekvencie srdca: mechanizmy, hodnotenie, klinické využitie*. Martin: Osveta.
- John, D., Sforzo, G. A., & Swensen, T. (2007). Monitoring exercise heart rate using manual palpation. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 11(6), 14–18.
- Krustrup, P., et al. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 697-705.
- Lehnert, M. et al. (2014). *Kondiční trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Novas, AMP., & Rowbottom, DG., & Jenkins, DG. A practical method of estimating energy expenditure during tennis play. *J Sci Med Sport* 2003;6:40–50.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Sanz, D., & Fernández, J. (2016). Proposal for the early development of coordination skills in tennis players. *Coaching & Sport Science Review*, (69), 10–12.
- Schönborn, R. (2008). *Optimální tenisový trénink*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Souto, J. (1997). Las capacidades coordinativas y su trabajo específico para el tenis. *Apunts*. 11(2): p. 18-19.
- Stojan, S. & Brabenec, J. (1999). *Tenis zdravým rozumem*. Praha: T/Production.
- Stubbs, R. (2009). *Kniha Športov*. Bratislava: Ikar, a.s.
- Suchomel, A. (2010). Aerobic capacity and exercise intensity on different player levels in tennis. *Sport Science Review*, Xix(1-2), 21.

- Süs, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Vaverka, F. & Černošek, M. (2007). *Základní tělesné rozměry a tenis*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Wikipedia (2019). *Tenisový dvorec*. Retrieved from the World Wide Web of Wikipedia: https://cs.wikipedia.org/wiki/Tenisov%C3%BD_dvorec