Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Fakulta
tělesné kultury

SLEDOVÁNÍ A POROVNÁNÍ ROZVOJE ÚNAVY HRÁČEK BASKETBALU NA JEDNOTLIVÝCH POSTECH

Bakalářská práce

Autor: Barbora Malá

Studijní program: Trenérství a sport – pedagogika volného času

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka Ph.D.

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Barbora Malá

Název práce: Sledování a porovnání rozvoje únavy hráček basketbalu na jednotlivých postech

Vedoucí práce: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá zkoumáním rozvoje únavy hráček basketbalu kategorie U17 a U19 a porovnáním rozvoje únavy mezi jednotlivými basketbalovými posty. Ke sběru potřebných dat používáme sporttestry Polar Team Pro, které nám umožní v průběhu aktivity zjistit, díky sledování tepové frekvence a překonané vzdálenosti, jaká je míra únavy během modelového utkání, jehož obsahem je basketbalové utkání 4x8 minut čistého času, kterému předchází 20 minut dlouhé rozcvičení. Rozvoj únavy jednotlivých hráček sledujeme podle tepové frekvence a překonané vzdálenosti během modelového utkání, a následně porovnáváme rozvoj únavy na jednotlivých basketbalových postech. K dispozici také máme záznam subjektivního vnímání zatížení každé z hráček, podle Borgovy škály. Hlavním cílem této bakalářské práce je zjistit, jaký vliv má herní postavení na rozvoj únavy u hráček basketbalu během modelového utkání.

Klíčová slova:

Modelové utkání, překonaná vzdálenost, srdeční frekvence, vnitřní zatížení, vnější zatížení

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Barbora Malá

Title: Monitoring and comparing the development of fatique of basketball players on each basketball position

Supervisor: Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

Department: Department of Sport

Year: 2022

Abstract:

This bachelor's thesis deals with the study of the different fatique level of basketball players in categories U17 and U19 and with the comparison of the development of fatique between each basketball position. To collect the necessary data we use sporttesters Polar Team Pro, which allow us to monitor the heart rate and overcame distance during the activity. Sporttesters help to find out the degree of fatique during the model match. The match includes a basketball game 4x8 minutes of real-time, preceded by 20 minutes of warm-up. We monitor the different fatique level of a single player by their heart rates and the average distance during the model match. At the same time we compare the development of fatique between each basketball position. We also have a record of the subjective perception of each player's load by the Borg scale. The main goal of this bachelor's thesis is to find out what influence does the game position have on the different fatique level development of each basketball player during the model match.

Keywords:

Model match, overcome distance, heart rate, internal load, external load

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Karla Hůlky Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Pardubicích dne 27. června 2022

.....

Děkuji Mgr. Karlu Hůlkovi, PhD. za pomoc a cenné rady, které mi při zpracovávání závěrečné práce poskytl. Dále děkuji všem hráčkám, které se zúčastnily výzkumu.

OBSAH

Obsah 7
1 Úvod 10
2 Přehled poznatků 11
2.1 Basketbal 11
2.1.1 Historie basketbalu 11
2.1.2 Pravidla basketbalu 12
2.1.3 Analýza obsahu hry v basketbalu 14
2.1.4 Charakteristika sportovního výkonu 14
2.1.5 Faktory ovlivňující sportovní výkon 15
2.1.6 Charakteristika sportovního výkonu hráček basketbalu 17
2.1.7 Faktory ovlivňující sportovní výkon hráček basketbalu 18
2.1.8 Zatížení hráček v utkání 20
2.1.9 Herní posty v basketbalu 21
2.2 Sportovní trénink 22
2.3 Únava 24
2.3.1 Vznik únavy a příčiny vzniku 25
2.3.2 Dělení únavy 25
2.3.3 Únava v basketbale 26
2.3.4 Přetížení, přetrénování 27
2.3.5 Regenerace 27
2.3.6 Diagnostika 28
2.3.7 Srdeční frekvence 30
3 Cíle 32
3.1 Hlavní cíl 32
3.2 Dílčí cíle 32
3.3 Výzkumné otázky 32
4 Metodika 33
4.1 Výzkum 33
4.2 Výzkumný soubor 33
4.3 Průběh výzkumu 35

4.3.1 Metody sběru dat ... 35
4.3.2 Popis sběru dat ... 36
4.4 Statistické zpracování dat ... 38
5 Výsledky a diskuse ... 39
5.1 Výzkum vnitřního zatížení ... 40
5.1.1 Rozvoj únavy během tréninkového bloku ... 40
5.1.2 Rozvoj únavy během modelového utkání ... 42
5.1.3 Rozvoj únavy u rozehrávaček v modelovém utkání ... 44
5.1.4 Rozvoj únavy u křídel v modelovém utkání ... 46
5.1.5 Rozvoj únavy u podkošových hráček v modelovém utkání ... 49
5.1.6 Porovnání rozvoje únavy na jednotlivých postech ... 51
5.2 Výzkum vnějšího zatížení ... 53
5.2.1 Rozvoj únavy během modelového utkání ... 53
5.2.2 Rozvoj únavy u rozehrávaček v modelovém utkání ... 55
5.2.3 Rozvoj únavy u křídel v modelovém utkání ... 55
5.2.4 Rozvoj únavy u podkošových hráček v modelovém utkání ... 57
5.2.5 Porovnání rozvoje únavy na jednotlivých postech ... 57
6 Závěry ... 60
7 Souhrn ... 61
8 Summary ... 62
9 Referenční seznam ... 63
10 Přílohy ... 66
10.1 Příloha č.1 ... 66

Výzkum k bakalářské práci:

Sledování a porovnání rozvoje únavy u hráček basketbalu na jednotlivých postech

Škála	Popis stupňů	% SFmax
1	Velmi malá námaha	60-70 %
2	Malá námaha	70-72,5 %
3	Mírná námaha	72,5-75 %
4	Vetší, ale stále zvládnutelná námaha	75-80 %
5	Velká námaha	80-85 %
6	Vysoká námaha	85-90 %
7	Velmi vysoká námaha	90-94 %
8	Extrémně vysoká námaha	94-97,5 %
9	Téměř maximální námaha	97,5-100 %
10	Vyčerpání, maximum	100 %

Borgova škála.

Jak se cítíš po...?

Rozcvičení -

1/4 -

2/4 -

3/4 -

4/4 -

Uvolnění -

66

1 ÚVOD

Basketbal je bezpochyby jedním z nejkrásnějších sportů světa, a tak jako ke všem sportům, patří i k basketbalu únava, nikoliv ke sledování basketbalu, nejedno basketbalové utkání totiž dokáže ze židle zvednout i úplného lajka, avšak k jeho provozování. Tuto práci jsem si vybrala, neboť jsem se sama basketbalu věnovala 10 let jakožto hráčka a nyní se již 6 let věnuji trénování. Dalo by se říct, že basketbal pro mě není jen sportem, ale životním stylem. A také jakožto trenérka jsem zvědavá, jak na toto zatížení budou naše hráčky reagovat.

Nejdříve se podíváme v první části práce na teorii, kde si osvětlíme vše, co potřebujeme vědět k basketbalu, jeho historii, pravidlům a neposledně k zatížení. Následně se přesuneme k únavě, kde si představíme únavu, a to, jak vzniká, jak se klasifikuje a jaké jsou její projevy u basketbalistek. Dostaneme se také k příznakům negativního stavu organismu, tedy k přetrénování, přetížení a přepětí.

Druhá část bakalářské práce je praktická. Jedná se o diagnostiku vnitřního a vnějšího zatížení, která je provedena pomocí sporttesterů. Podíváme se na rozvoj únavy hráček basketbalu v kategorii U17 a U19 během modelového utkání. Budeme sledovat srdeční tep a překonanou vzdálenost společně se subjektivním hodnocením, při rozcvičení před modelovém utkání, při samotném modelovém utkání a během uvolňovacích cvičení. Poté budeme ze získaných dat vyvozovat, jak se únava u hráček během modelového utkání rozvíjí a zda má vliv herní postavení na rozvoj únavy.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Basketbal

Basketbal, kolektivní sport, pro někoho spíše vášeň. Spadá mezi hlavní celosvětové oblíbence mezi sporty, a to hlavně díky své dynamičnosti, estetičnosti a také finanční nenáročnosti. Dokáže do sebe svou dynamikou vtáhnout i nahodilého přihlížejícího a každým rokem se haly plní několika set dalšími diváky.

Basketbal nám popisuje Demetrevič et al. (1988) také jako košíkovou, hlavně jej však popisuje jako kolektivní kontaktní míčovou hru, kterou provozují dvě proti sobě hrající družstva o pěti hráčích. Jedno utkání trvá 4 čtvrtiny, každá z nich trvá 10 minut a oddělují je od sebe 2minutové přestávky, výjimkou je poločasová přestávka, která trvá 15 minut. Účelem hry je vhození míče do soupeřova bezedného koše a získat tak 1-3 body, podle toho, z jaké vzdálenosti a v jaké situaci, ale také zabránit protihráčům, aby vhodili míč do vlastního koše. Hráč s míčem se může pohybovat pouze s driblinkem, a to bez přerušení, pokud driblující hráč míč chytí oběma ruka, nesmí opět začít driblovat, může míč jen přihrát nebo vystřelit na koš. Vítězným družstvem se stává tým, který získá více bodů tím, že promění koše.

2.1.1 Historie basketbalu

Jak mnozí jistě ví, za kolébku basketbalu je považována Amerika, a to díky Dr. Jamesovi Nasmithovi, který basketbal vymyslel v roce 1891 pro své vysokoškolské studenty na univerzitě ve Springfieldu, jak uvádějí Helmer a Owens (2000). Zmiňují také, že basketbal Naismith vynalezl za účelem zpestření zimního sportovního kurzu pomocí hry, která by podněcovala spolupráci, byla lehce naučitelná a v případě nepříznivého počasí by ji bylo možné odehrát v hale. Potom co dal Naismith své požadavky na danou hru dohromady, vznikla zjednodušená verze basketbalu o 13 pravidlech, která byla vydána v roce 1892, kdy se tým na hřišti skládal z 9 hráčů, kteří se snažili míč hodit do košů na sběr broskví, přibitých na protilehlých stěnách haly ve výšce asi 3 m. I když se dřívější hra dala s nynějším basketbalem sotva srovnat, zájem rostl velikou rychlostí.

Pravidla se postupně měnila, a jak Pětivlas (2014) zmiňuje, tak například v roce 1893 se upravily koše, a to z košů na broskve na kovové obruče, v roce 1894 pak byl vynalezen basketbalový míč, kterým se nahradil míč fotbalový, jež se do té doby využíval. Psal se rok 1895 a ke košům přibyly dřevěné desky, 1896 se začaly vyskytovat i bezedné koše, tudíž nemusel být u koše nikdo na žebříku a čekat na vhození míče. Také však zmiňuje, že jak se basketbal poměrně

rychle vyvíjel, například v roce 1913 byly přidány ke koši síťky, tak ale na nynější podobu basketbalové míče se muselo čekat až do roku 1949, kdy se objevil první syntetický míč.

Aby se však nezůstalo s basketbalem jen v Americe, tak je nutné zmínit, že se postupně šířil i mezi ostatními kontinenty do různých zemí, Pětivlas (2014) popisuje, jak se basketbal rozšířil ještě v 19.století v Paříži, Indii a Austrálii, Londýně a Brazílii, na počátku 20.století pak například v Japonsku a Íránu. Pozadu nezůstala ani Česká republika.

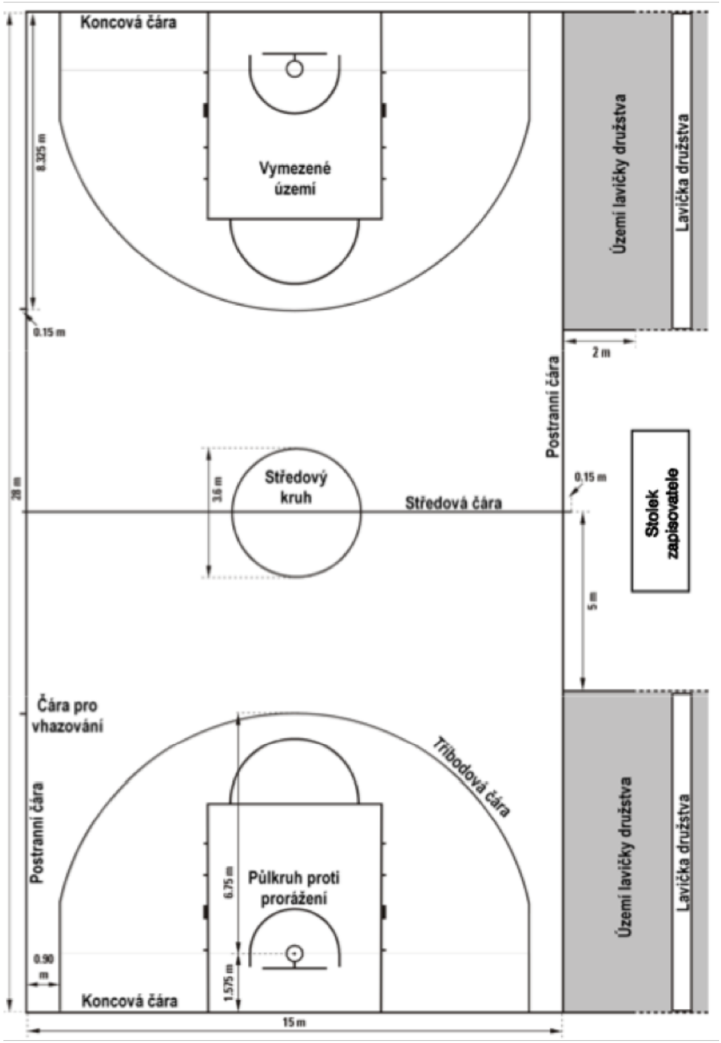
Co se historie basketbalu v ČR týče, tak jak uvádějí Dobrý a Velenský (1980), tak se zde basketbal objevil v roce 1898, a to v podobě veřejného utkání na školních slavnostech ve Vysokém Mýtě, avšak značný rozvoj basketbal v ČR zaznamenal až po první světové válce, kdy utkání odehrávala družstva atletů. Následně v roce 1921 vstoupil basketbal do svazu Českého volejbalu a basketbalu, avšak rozšíření basketbal v ČR zaznamenal až kolem roku 1934 a v roce 1946 vznikl Československý basketbalový svaz. V tom samém roce, tedy 1946, získalo basketbalové reprezentační mužstvo první titul mistrů Evropy v Ženevě. Jako další úspěchy jmenuje Pětivlas (2014) zlaté medaile z MS juniorek 2002, zlato z ME žen 2005, stříbro z MS žen 2010 v ČR, 7.místo žen na OH 2012 v Londýně. Mužský basketbal nijak výrazně do historie z počátku nezasáhl až do roku 2019, kdy se český tým basketbalistů kvalifikoval na MS. Kalemba (2020) popisuje, jak ještě československá basketbalová reprezentace mužů byla naposledy na světovém šampionátu na 6. místě 1970, poté na 10. místě 1982 a od té doby nic. Už jen proto byla jen samotná kvalifikace samostatného českého týmu basketbalistů na historicky největší basketbalový světový šampionát obrovská pocta. Basketbalový výběr se nejen kvalifikoval, ale na MS 2019 dokonce obsadil 6.místo a za sebou nechal basketbalové velmoce, jako například USA, Řecko, či Litva. Následně ještě přišel další úspěch, a to kvalifikace na OH 2020, kde obsadili 9.místo, jak uvádí Mezinárodní basketbalová federace (FIBA, 2021).

2.1.2 Pravidla basketbalu

Vymezení pravidel basketbalu je v této bakalářské práci stěžejní, neboť hráčky při modelovém utkání, se jimi budou řídit. Pokud bychom měli basketbal vymezit několika základními pravidly, tak by jím mohlo být těchto několik bodů, jak Pětivlas (2014) uvádí, a to hra, hrací plocha, rozhodčí, hráči a náhradníci, časomíra, pravidla průběhu hry, přestupky, osobní a technické chyby, všeobecná ustanovení.

Optimální však je rozdělit pravidla podle oficiálních pravidel basketbalu 2020 zpracovaných Mezinárodní basketbalovou federací (FIBA, 2020), kde se pravidla dělí na 8 základních pravidel, která jsou dále rozvedena, jak popisují Procházka (2004) a Vyklický (2010). Pravidlo jedna popisuje základy toho, jak probíhá utkání. Druhé pravidlo se týká oficiálních

rozměrů hřiště (Obrázek 1) a dispozic hřiště, a jaké vybavení musí být v hale k dispozici, čímž je myšleno zařízení koše, míče, hodiny hry, ukazatele skóre a podobně. Třetí pravidlo zmiňuje družstva, jejich práva a povinnosti, jenž sledují především problematiku osob doprovázejících družstvo, popisuje jasná pravidla ohledně dresů, ale také zmiňuje práva a povinnosti kapitána, a také možnou asistenci u zranění. Pravidlo čtyři pak vymezuje pravidla hry jako takové tvořící základ utkání. Páté pravidlo je zaměřeno na přestupky ve hře, a to ve formě zmíněných přestupků či trestů při driblinku, nedovoleném pohybu (kroky), porušením pravidla 3 vteřin ve vymezeném území útočícího hráče a v neposlední řadě porušení pravidel 5, 8, 24 či 14 vteřin vymezující čas pro určitou aktivitu ve hře. Šesté pravidlo se zabývá osobními chybami, mezi které spadá nedovolený fyzický kontakt či nesportovní chování, jenž obsahuje bránění soupeře, clonění, prorážení, blokování a jiný nedovolený kontakt se soupeřem. Pod pravidlo číslo sedm spadají všeobecná ustanovení jako která ovlivňují průběh hry, jako počet faulů na hráče, podmínky trestného hodu a podobně. Pravidlo osm se stará o práva a povinnosti rozhodčích, obsluhovatelů stolku, či komisaře.



Obrázek 1. Oficiální rozměry basketbalového hřiště dle FIBA (2020).

2.1.3 Analýza obsahu hry v basketbalu

Hráčky basketbalu jsou ovlivněny zprvu znalostmi teoretické části basketbalu, neboť se klade velký důraz na jednotlivé činnosti a dovednosti, které úzce souvisí s herními kombinacemi a systémy. Obsahem výkonu hráček basketbalu, jak uvádí Pětivlas (2014), tvoří hlavně herní činnosti jednotlivce, herní kombinace a herní systémy. Z čehož vyplývá, že konkrétní výkon v basketbalu lze dělit na výkon jednotlivce a výkon družstva.

Výkon družstva, nebo také týmu, se odráží na individuálních činnostech jednotlivců a jejich výkonech. Konkrétní výkon družstva v basketbalu se dá popsat podle Pětivlase (2014) skupinovými činnostmi v basketbale, jimiž jsou herní kombinace útočné a obranné, a herní systémy též útočné a obranné. To vše ale vychází z výkonů jednotlivých hráčů. Pokud se na tým podíváme jako na sociální skupinu, tak zjistíme, že basketbalový tým představuje malou sociální skupinu, jak uvádí Hornová (2008), která je udržována díky pravidlům a disciplíně daného sportovního odvětví, což znamená že je vysoce stabilní a díky orientaci na úspěchy se zde dá pozorovat také spolupráce, která vede k vyššímu výkonu družstva, neboť pokud funguje jakási chemie v družstvu, tak můžeme očekávat výkony vyšší, než když tomu tak není. S tímto se ztotožňují i Votík a Zalabák (2011), kteří jakožto fotbaloví specialisté uvádějí, že týmový výkon úzce souvisí s meziosobními vztahy, kdy jsou jasně určené role v týmu, které regulují chování uvnitř družstva, a je nutné na dynamice vztahů, komunikaci, motivaci a soudržnosti v týmu pracovat. Troufnu si podotknout, že v dívčím týmu je práce na meziosobních vztazích potřeba poněkud intenzivněji.

Obsahem basketbalu z pohledu jednotlivce jsou herní činnosti jednotlivce. Herní činnosti jednotlivce jsou reálně proveditelné pohybové celky, díky kterým dochází k rozvoji individuálního herního výkonu (Pětivlas, 2014). Ten také zmiňuje, že u každé herní činnosti jednotlivce se můžeme zaměřit na techniku, způsob provedení dané herní činnosti, ale i taktiku provedení herní činnosti, kde hraje vysokou roli rozhodnutí a výběr řešení dané situace, tedy reagovat na vzniklý úkol. Z článku Bernacikové et al. (2010) pak vychází, že basketbal je právem považován za velmi rychlou hru, s rychle přeměnnou přechodovou fází, kdy se fáze přerušení hry a odpočinku střídají s fází intenzivního zatížení.

2.1.4 Charakteristika sportovního výkonu

Pojem sportovní výkon patří mezi jedny z nejhlavnějších, jak tvrdí Lehnert, Novosad a Neuls (2001), a zabývá se tímto pojmem hned několik odborníků, ať už trenéři, sportovci či přímo vědečtí odborníci. Dokonce uvádějí, že sportovní výkon je tvořen vlivem prostředí, tréninkem,

který je provozován záměrně a genetickými predispozicemi. Podle Dovalila et al. (2002) se sportovní výkony realizují díky specifickým pohybovým činnostem, jejichž součástí je řešení úkolů vymezených pravidly daného sportu, stejně jako Lehnert et al. (2001), který se ještě k tomu domnívá, že pokud chceme stanovit tréninkový obsah s optimální zátěží a korektně sestavit tréninkový proces, je nutné abychom si byli vědomi důležitých složek sportovního výkonu, kterými jsou technika, taktika, kondice, psychika, celkové podmínky a vnější podmínky. Z čehož vyplývá, že pokud budeme respektovat jednotlivé složky sportovního výkonu, věnovat se specifickým pohybovým činnostem podle Lehnerta et al. (2001) a zároveň s Dovalilem et al. (2002) budeme v soutěžních podmínkách řešit soutěžní úkoly společně s dodržováním pravidel daného sportovního odvětví, dosáhneme tak vyvážené dlouhodobé systematické přípravy v daném sportovním odvětví a celkově ve sportu.

Dovalil et al. (2002) také upozorňuje na to, že sportovní výkon lze ovlivňovat velikostí optimální zátěže sportovní činnosti, která vede k nabytí jedince specifickými sportovními dovednostmi, a ty umožňují správné řešení úkolů dané sportovní disciplíny, což je tížený výsledek specifického sportovního tréninku. Zmiňuje také, že abychom o sportovním výkonu svých svěřenkyň, či všeobecně o výkonu sportovců, získali potřebné znalosti, je potřeba schraňovat jednotlivé informace empirického či přímo vědeckého typu, a následně s nimi pracovat a zjišťovat v jaké souvislosti dohází k danému výkonu jedince.

2.1.5 Faktory ovlivňující sportovní výkon

Faktory ovlivňující výkon jsou součástí výkonu hráček basketbalu a je jich hned několik. Dovalil et al. (2002) považuje za faktory sportovního výkonu to, co pro Lehnerta et al. (2001) jsou již výše zmiňované základní složky sportovního výkonu, které jsou však doplněny o vnější faktory, kterými rozumíme vliv okolí, jako rodina, trenér, sportoviště. Jedná se tedy o faktory vycházející ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických předpokladů základu sportovního výkonu. Co spojuje jednotlivé faktory je, že jsou do určité míry trénovatelné a klade se na ně velký důraz při určování talentu. Dovalil et al. (2002) zmiňuje, že jednotlivé faktory ovlivňující výkon, se v každé specializaci objevují v jiném počtu, či uspořádání, a to je charakteristickým ukazatelem daného sportu.

Dovalil et al. (2002) faktory ovlivňující výkon rozděluje a zmiňuje co zahrnují:

- Faktory somatické: geneticky podmíněné činitele, které v řadě sportů hrají velkou roli. Týkají se kostí, svalů, vazů, šlach a vytvářejí jakousi podmínku pro konkrétní specifickou sportovní činnost. V somatických faktorech se také hledí na energetický potenciál daného jedince. Jako hlavní somatické faktory ovlivňující výkon řadí výšku

a hmotnost, délkové rozměry a poměry, složení těla, tělesný typ. Všechny tyto faktory se sledují jiným úhlem poměru, neboť u každé sportovní disciplíny vyhledáváme něco specificky odlišného, co tvoří somatotyp.

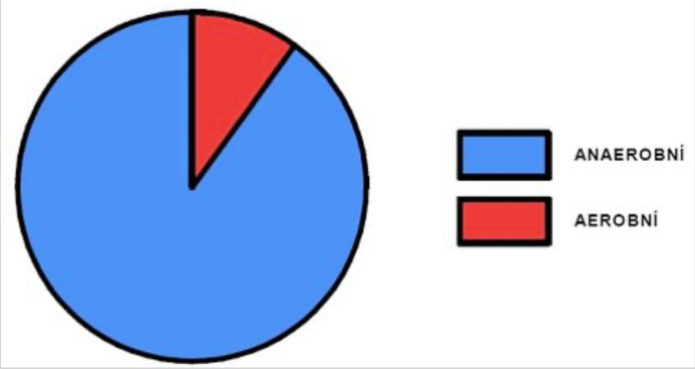
- Každé sportovní odvětví dává přednost jinému somatotypu. Somatotyp se určuje měřením 10 antropometrických parametrů dle antropometrického manuálu Stewarta, Marfell-Jonese, Oldse a Riddena (2011), jimiž jsou výška, hmotnost, tricipitální kožní řasa, supraspinální kožní řasa, subscapulární kožní řasa, střední lýtková kožní řasa, maximální obvod lýtka, obvod paže ve flexi, biepikondylární rozměr kosti pažní, biepikodylární rozměr kosti stehenní. Čelikovský (1979) popisuje jednotlivé somatotypy následovně: **Endomorf** je typ s větším podílem tuku v těle, naopak s nižším podílem svalové hmoty, krátkými končetinami. **Mezomorf** má rozvinuté svalstvo, tělo působí hranatým dojmem, obvod břicha bývá o dost menší než obvod hrudníku a ramen. **Ektomorf** je typ, jehož znakem jsou dlouhé končetiny, nižší podíl svalové hmoty, jedná se o křehký typ jedince.
- Faktory kondiční: Soubor pohybových schopností, tedy síla, vytrvalost, rychlost, koordinace. Kondice je projevem pohybu jedince, jenž je charakteristický mírou úrovně prováděného pohybu, co znamená, jak dlouho provedení pohybu trvá, přesnost, rychlost a složitost pohybu, úroveň překonání odporu.
- Faktory techniky: je potřeba vyřešit pohybový úkol, který může být jednoduchý, ale také standartní či obtížný, je na jedinci, jak účelně bude řídit pohyb pro řešení daného úkolu. Řešení úkolu předchází organizovaný součet pohybů společně s neurofyziologickými základy sportovních činností.
- Faktory taktiky: Sled způsobů řešení úkolů, které se provádí v souladu s pravidly dané sportovní disciplíny. Úroveň řešení spočívá ve výběru, rozhodnutí, předvídání, optimální strategie. Hlavním jednotko taktiky je proces myšlení, který je silně ovlivněn intelektuální složkou každého jedince a umožňuje tak vznik vědomostí, které se využívají k optimálnímu řešení úkolu.
- Faktory psychické: Výkon zcela souvisí, dokonce až závisí na mentálních schopnostech jedince, které jsou založené na smyslech člověka, jeho intelektuální stránkách a na motivaci, která je nedílnou součástí psychický faktorů ovlivňujících sportovní výkon, patří sem však také emoce a práce s nimi při řešení úkolu dané sportovní disciplíny.

2.1.6 Charakteristika sportovního výkonu hráček basketbalu

Herní výkon hráček basketbalu v utkání obsahuje všechny pohybové schopnosti, a to sílu, rychlost, vytrvalost i flexibilitu, které jsou vrozené, tudíž každý jedinec dosáhne určité výkonnostní úrovně v basketbale, ale i v dalších sportech, což jak uvádí Měkota a Cuberek (2007), není finálním ukazatelem výkonu hráček, neboť do výkonu patří i pohybové dovednosti, které jsou definovány jako motorické učení a vedou k řešení pohybu na základě řešení úkolu na hřišti v daném utkání. Jak je již výše zmíněno, tak ukazatelem optimálního výkonu je nezbytné být si vědom všech složek výkonu.

Hlavní pohybovou činností hráček basketbalu v utkání je běh, a to v různých rychlostech od pomalého běhu po sprint, avšak vzhledem k tomu, že se hráčky pohybují v malém prostoru, nedochází tak často k běhu dlouhých vzdáleností, ale spíše k běhu krátkých vzdáleností. Basketbal je sportem interminentním, což znamená, že dochází k nepravidelnému střídání zatížení a odpočinku v různých intenzitách. Dále je kladen důraz na rychlost, vytrvalost, ale i sílu, která je potřebná v kontaktu, kterého v posledních letech přibývá. Jak uvádí Jebavý, Hojka a Kaplan (2017), tak basketbal je zkrátka dynamická sportovní kolektivní hra, která si zakládá na činnosti jednotlivce, ale i týmové kooperaci a strategii, a ze strany celkové připravenosti je basketbal rychlostně-silově-vytrvalostní sport kdy je kladen důraz především na agilitu, změny směru a především akceleraci. Dále také uvádějí, že ale nedílnou složkou basketbalu jsou technicko-taktické aspekty hry, mezi které spadá rychlost rozhodování, která je stavebním kamenem optimálního výkonu. Co se pak síly v basketbalu týče, tak zmiňují že ta je zastoupena zejména akcelerační silou v podobě výskoků, změn směru, a celkové síly v podobě kontaktu spojeným s bojem o postavení či míč.

Bernaciková et al. (2010) popisuje basketbal z pozice pokrytí energetického výdeje při utkání za převážně anaerobní, jak můžeme vidět na Obrázku 2. Mimo jiné také uvádí, že basketbalista hrající zápas může vydat zhruba energii od 3500 kJ po 4200 kJ a zdrojem této energie je adenosintrifosfát a kreatinfosfát a následně pak glykogen.

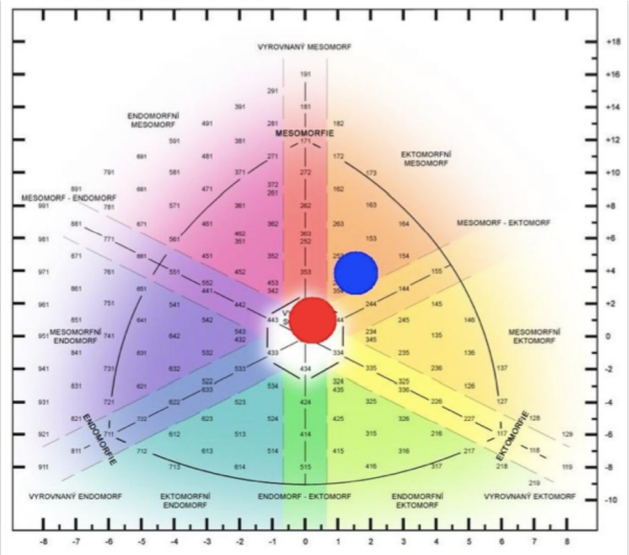


Obrázek 2. Znázornění energetického krytí výkonu při basketbalovém utkání. (Bernaciková et al., 2010)

2.1.7 Faktory ovlivňující sportovní výkon hráček basketbalu

Co se faktorů výkonosti v basketbalu týče, tak pokud budeme vycházet z výše uvedených faktů. Somatické faktory, které jsou v basketbalu jedněmi z nejdůležitějších faktorů při výběru talentu, nejsou jedněmi z nejdůležitějších jen tak pro nic za nic.

Na Obrázku 3 můžeme vidět ideální somatotyp hráče basketbalu (modře) a hráčky basketbalu (červeně) podle Bernacikové et al. (2010), z čehož můžeme vyvodit, že hráči i hráčky basketbalu budou ideálně mezi mesomorfem a ektomorfem, tedy optimálně bude jejich somatotyp ektomorfní mesomorf, což se ve stavbě těla podobá jedinci vyšší postavy s vyšším obsahem svalové hmoty a s delšími končetinami. Tudíž hráči s optimální stavbou těla budou mít výškovou převahu, která je v basketbalu velkou výhodou, svalovou hmotu potřebnou k optimálnímu řešení kontaktu při hře, ale zároveň dostatečnou výšku na to, aby byli jedinci schopni optimální akcelerace.



Obrázek 3. Somatograf hráčů basketbalu, modře-muž, červeně-žena. (Bernaciková et al., 2010)

Podíváme-li se na faktory kondiční, tak v basketbalu, stejně jako v jiných sportech, je za potřebí kondice, jak uvádí Velenský (1999), k zvládnutí technických specifických prvků basketbalu v odpovídajícím čase (trénink, utkání), míře, či intenzitě. Jaké však kondiční faktory jsou ty, co přímo ovlivňují výkon v basketbalu? Podle Velenského (1999), pokud budeme mluvit o kondiční složce rychlosti, tak v basketbalu jde o rychlost překonávanou v určité vzdálenosti, která však není nijak určená, neboť záleží na vývoji hry. Ovlivňující faktory síly jsou ve formě úrovně odolávání odporu síly v kontaktu či proti odporu přímo působit právě svalovou silou, nebo také vyvíjení akcelerační síly při výskoku, či změnách směru. Vytrvalostní ovlivňující faktory spočívají ve schopnosti udržení jakékoliv pohybové činnosti v optimálním tempu k provozované aktivitě, a to jak v aerobní fázi, tak i anaerobní fázi. A co se obratnosti týče, tak ta v basketbalu se projevuje především tím, jak je jedinec schopen ovládat své tělo společně s míčem, případně jak jej ovládá v obraně při reakci na protihráče.

Faktory techniky jsou nedílnou součástí basketbalu. Jak ovlivňují výkon hráče basketbalu? Optimálně výkonný hráč basketbalu se dokáže účelně pohybovat a řešit úkol, který je v souladu s pravidly basketbalu, avšak technika jako taková lze provádět jen zároveň s dalšími předpoklady výkonu. Jako je například dribling, střelba, přihrávka, tyto dovednosti nelze provádět bez značně nacvičeného základu a následně dokáží tyto dovednosti vypomoci při řešení daného úkolu společně s kondiční, či taktickou složkou výkonu.

Taktické faktory představují sled řešení úkolů, a to pomocí výběru optimálního rozhodnutí, či předvídání, zkrátka vytvoření strategie k překonání soupeře na hřišti, a to jak v útočné části, tak i části obranné. Basketbal je sportem založeným na taktice, tedy na myšlení, které je spojené s intelektuálem hráčů basketbalu. Ne nadarmo se říká, že basketbal je sportem pro chytré, neboť hodně se vyžaduje po hráčích vnímat okolí a optimálně reagovat na vnější podněty.

Psychické faktory jsou v basketbale obdobné, jako ve všech ostatních disciplínách. Bonusem basketbalu je možnost se radovat, motivovat každým možným zákrokem na hřišti při probíhajícím utkání, například vstřeleným košem, kterých v ideální situaci padne během utkání opravdu dost, či získaných míčů, získaných nebo provedených faulů a případně i provedených bloků, které vedou k projevu emocí, ale také k motivaci ať už pozitivním či negativním dopadem. Naopak je potřeba umět své emoce v podobě stimulace organismu, nebo naopak stresových částí psychických faktorů napětí, korigovat, umět s nimi pracovat.

2.1.8 Zatížení hráček v utkání

Zatížení hráček v utkání ovlivňuje délka utkání (základní, prodloužení, …), doba, kterou hráčka stráví na hřišti, počet herních činností týmu, jednotlivce, kombinací, situace, vnější aspekty, všechny tyto faktory a mnohem více se podílejí na objemu zatížení v utkání. Klíčovou vlastností zatížení je adaptace organismu, jak popisuje Lehnert at al. (2014), jež vede k zvýšení sportovního výkonu a odolnost vůči únavě.

Pokud nebudeme brát v potaz nepravidelnost zatížení, které je součástí basketbalu, neboť na každé utkání nastoupí na hřiště každá hráčka na jinou bodu při utkání, a to vše je ovlivněno vnitřními aspekty každé hráčky, vnějšími aspekty, úseky makrocyklu, úrovní protihráček, a mnoha dalšími, tak zatížení hráček basketbalu v utkání je ovlivněno především schopností pohybu každé hráčky a ekonomičností pohybu (Pětivlas, 2014).

Při své studii zjistili McInnes, Carlson, Jones a McKenna (1995), že požadavky mužského basketbalu jsou vysoké a kladou značné nároky na kardiovaskulární systém, stejné požadavky budou i na basketbal ženský k poměru možností. Portes, Navarro Barragán, Sosa Marín, Trapero a Jiménez Saiz (2019) poukazují na fakt, že dle několika studií ženy v basketbalovém utkání provádějí daleko více pohybových činností, překonají větší vzdálenost a více věnují driblinku, avšak to vše v nižší intenzitě oproti mužům, avšak určité faktory působící na zatížení se nebudou o moc lišit mezi ženským a mužským basketbalem.

Zamyslíme-li se zprvu nad vnitřním zatížením v basketbalovém utkání, tedy nad odezvou organismu na zatížení, tak jedním charakteristickým znakem vnitřního zatížení je hladina laktátu v krvi, jak uvádí Havlíčková (2004), která také zmiňuje, že onen laktát je tvořen při anaerobní glykolýze, která je energetickým krytím při zátěži do dvou minut a probíhá bez přítomnosti kyslíku, a například Matthew a Delextrat (2009) naměřili při kompetiční zátěži hladinu laktátu cca 5,2±2,7 mmol.l^{-1}, což je okolo 55% maxima laktátu v krvi. Také je dobré zmínit vliv stresu, kdy ve studii Moreira, McGuigana, Arruda, Freitase a Aokio (2012) byla při měření vnitřního zatížení prokázána vyšší hladina kortizolu u hráčů basketbalu při utkání, což znamená navození stresového pocitu, což má však optimálně vliv na nabuzení hráče a motivaci k výkonu, i když vliv může mít zvýšená hladina kortizolu v krvi i obrácený. Nejčastěji zatížení můžeme sledovat formou monitorováním srdeční frekvence, kdy například u basketbalistů v kategorii U18 top úrovně bylo naměřeno průměrně 167,5±13 tepů za jednu minutu během utkání, což odpovídalo asi 85±6 % maximální srdeční frekvence (Hůlka, Cuberek & Bělka 2013). Načež během svého výzkumu Abdelkrim, El Fazza a El Ati (2007) dospěli k tomu, že rozvoj srdeční frekvence se liší v závislosti na herním basketbalovém postavení, a to tak že pivoti mají nižší průměrnou tepovou

frekvenci během utkání než křídla a rozehrávači, kteří ji měli vyšší. Matthew a Delextrat (2009) naměřili při basketbalovém utkání průměrnou tepovou frekvenci žen o hodnotě asi 170 tepů za minutu, což jak můžeme výše vidět, není nijak zvlášť odlišné od mužů.

Vnější zatížení čili jakýsi ukazatel pohybu, který je ovlivněn trénovaností, trénovatelností, se dá vyjádřit například překonají vzdáleností během utkání (Lehnert et al. 2014). Všeobecně z toho můžeme tedy vyvodit, že vnějším zatížením se rozumí míra objemu, doby, frekvence, specifičnosti či intenzity. U basketbalových hráčů můžeme pozorovat míru objemu v uběhnutých km, kdy například měření basketbaloví hráči ve věku okolo 18 let během utkání překonali v průměru 5,88±0,83 km, jak uvádí Hůlka et al. (2013) což je srovnatelné se zjištěním Dobrého a Velenského (1980), kteří naměřili že hráči během basketbalového utkání překonají průměrně od 4,8 km po 7 km, k čemuž dodává počet výskoků na hráče na utkání, které činní 40-50 výskoků. Podobného počtu výskoků se dopočítali Abdelkrim et al. (2007), a to průměrně 44 výskoků, s tím, že se zaměřili také na rozdíl mezi jednotlivými herními posty v basketbalu, kdy rozehrávači a křídla menšího vzrůstu vykonají průměrně 41 výskoků, ale pivoti asi 49 výskoků, načež menší hráči vyrovnají tuto bilanci větším počtem sprintů oproti podkošovým hráčům.

2.1.9 Herní posty v basketbalu

Kvůli lepší organizaci hry na hřišti v utkání se v basketbalu rozdělují tři typy herních pozic neboli postů, jimiž jsou rozehrávač, křídlo, pivot (podkošový hráč), kdy jednotlivé posty jsou rozděleny na základě diferenciace somatických faktorů, jimiž jsou výška, váha, ale také na základě určitých kondičních faktorů, rychlost, obratnost (Velenský, 1999). Ovšem tyto základní herní basketbalové pozice můžeme rozdělit ještě na rozehrávače, malé křídlo, vyšší křídlo, pohyblivý pivot, vyšší pivot. Jednotlivé herní posty mají specifické úkoly, na hřišti při hře, popisuje Rose (2004).

Rozehrávač má velmi specifickou úlohu, jak zmiňuje Rose (2004), je na hřišti jedním z nejrychlejších, nejobratnějších a dost často i nejmenších, ale i tak je na hřišti od toho, aby hru korigoval a organizoval, díky čemuž nejvíce ze všech postů provádí specifické pohybové aktivity ve vysoké intenzitě a zaznamenává z pravidla nejvíce sprintů na hřišti. Díky své kondici je rozehrávač schopen nejlépe odolávat únavě a adaptovat se na proměnlivost tempa a intenzity zatížení, podle Abdelkrima et al. (2007), a zároveň překoná za utkání největší vzdálenost. Jeho hlavní schopností bývá ovládání míče, kvalitní střelba z perimetru a celková dovednost skórovat i přes častý výškový handicap, ale také precizní obranná funkce hráče a čtení hry.

Křídla mívají obdobné schopnosti s rozehrávači, kolikrát je možnost je na jejich pozici zastoupit, ale jejich prací na hřišti je primárně spolupráce s pivoty, společně s kvalitní střelbou z

perimetru a diferenciací zakončení a celkového čtení hry, jak uvádí Rose (2004). Často jedno ze dvou křídel na hřišti bývá označováno za střelce z větší vzdálenosti a zároveň bývá vyššího vzrůstu než rozehrávač a druhé křídlo na hřišti. Abdelkrim et al. (2077) však zmiňuje že hráči hrající na pozici křídla mají vysokou míru kondiční složky svého výkonu díku tomu, že jsou velkou část času ve hře ve vysoké intenzitě a dokáží se celkem optimálně adaptovat na tempo a intenzitu hry, a to více než podkošoví hráči.

Pozice pivota, neboli podkošového hráče, má několik důležitých obranných i útočných funkcí, jimiž jsou především, schopnost skórovat z pod koše, schopnost ubránit v prostoru blízkosti koše, a jak zmiňuje Rose (2004), tak pivoti se mohou dělit nižšího a vyššího, nižší pivot má často mimo jiné funkci spolupráce s křídlem formou clon či jinými způsoby, načež vyšší pivot má často funkci skórovat individuálně z pod koše a být hrozbou ve vymezeném území v obranné fázi hry, zmiňuje také že pivoti mívají kondiční složku výkonu na poněkud nižší úrovni než křídla a rozehrávači, stejně tak koordinačně na tom nebývají srovnatelně s menšími hráči, a to především díky ne tak vysoké náročnosti na výkon, jako je například rychlost běhu u hráček na postech s nižším vzrůstem. Lze tedy předpokládat že intenzita výkonu bude na poměrně nižší úrovni, jak uvádí Hůlka, Strniště a Hrubý (2022). Pivoti překonají v utkáních nejkratší vzdálenosti s nejmenším počtem sprintů, ale naopak jsou hráči s největším počtem výskoků, podle Abdelkrima et al. (2007), který během svého výzkumu napočítal pivotům průměrně 49 výskoků, a pokud se podíváme na oba pivoty ve hře, tak lze pozorovat rozdíl v intenzitě zatížení daného výkonu jak mezi nimi samotnými, tak ale především mezi nimi a menšími hráči na pozici rozehrávače či křídla.

Z výzkumu Hůlky et al. (2013) vychází, že mezi jednotlivými herními pozicemi na hřišti v utkání nejsou žádné významné rozdíly, co se sledování rozvoje srdeční frekvence týče. Uvádí také, že ačkoliv nebyl rozdíl významný, rozdíl tam byl, a to takový že rozehrávači a křídla měli vyšší průměrné procento maximální tepové frekvence, zatímco podkošoví hráči jej měli nižší.

2.2 Sportovní trénink

Sportovní trénink má několik zcela zásadních bodů, které musí splňovat, aby zatížení v důsledku realizace sportovního tréninku byla zcela optimální pro daného jedince. Dovalil et al. (2012) zdůrazňuje důležitost toho, že pokud chceme, aby z daného jedince byl vrcholový a úspěšný sportovec, je nutné, aby již od útlého věku jedinec absolvoval pravidelnou a systematickou sportovní přípravu, která bude sestavená tak, aby nedošlo k rané specializaci, ale naopak byla zajištěna sportovní příprava přiměřená věku jedince. Zmiňuje však také, že důležitým předpokladem úspěšného vrcholového sportovce je talent, který je v basketbalu

analyzován hned z několika pohledů, jak uvádějí Trunić a Mladenović (2014), tak genetická podmíněnost hraje velkou roli, společně však se včasnou identifikací talentu, aby se kladl důraz na optimální vývoj a přípravu v daném procesu práce s talentem.

Stavba sportovního tréninku je optimální, pokud trénink obsahuje specifické prvky dané specializace, ale také prvky všestranné, jak popisuje Lehnert et al. (2014), a podle kterého má zařazení všestranného zatížení velký význam z dlouhodobého pohledu zvyšování výkonnosti. Dále zmiňuje, že významný je všestranný trénink z toho důvodu, že tvoří limit pro zvládnutí specializovaných prvků, a také že i přes provozování všestranného tréninku lze zapojit svým způsobem i specifickou část tréninku, který následně naplňuje požadavky daného sportovního odvětví. Pokud budeme vycházet z literatury Periče (2010), tak se dozvíme že obsah všestranného zatížení se postupem věku snižuje a v určitém věku začne dokonce specializovaný trénink převládat. Lehnert et al. (2001) upozorňuje na riziko ranné specializace, která nastane ve chvíli, kdy se tréninková jednotka věnuje specializaci více, než je optimální, jako například u dětí, které by se měli začít z větší části věnovat specializaci až okolo 14 let, kdy je vysoká rychlost učení a jedinec je již ve fázi dozrávání podle Kučery, Koláře a Dylevského (2011).

Dalším důležitým faktorem ovlivňující sportovní trénink je přístup ke sportu od dětství až po dospělost. Toto téma úzce souvisí s optimálním ztížením dle věku a také s optimálním poměrem specifického tréninku s tréninkem všestranným. Ideálním způsob života sportovce popisují Balyi, Way, Higgs, Norris a Cardinal (2005), kteří mluví o dlouhodobém modelu sportování, který je označován jako Kanadská sportovní strategie a spočívá v tom, že se jedinec od útlého dětství věnují sportu od rozvoje hrubé motoriky, přes základy pohybových dovedností, učení se trénovat, umění trénovat až po soutěžení, vítězství a aktivní sportovní život.

Nedílnou součástí sportovního tréninku by ještě však měla být kompenzace, která souvisí s korekcí svalových dysbalancí těla sportovce, poruch hybnosti jedince, pohyblivosti kloubu, zkrácení svalu, či vadného držení těla (Dostálová, & Aláčová, 2006). Bursová (2005) označuje kompenzační cvičení za velmi efektivní pohybovou aktivitu, která se zaměřuje na uvolňování, protahování a posilování, pomocí čeho se dají vyrovnat výše zmíněné problémy, které vznikají ve sportu především jednostranným sportovním zatěžováním.

Pokud budeme vycházet z výše uvedených poznatků ke sportu celkově, tak ani u basketbalu tomu nebude jinak. Jestliže chceme u basketbalu využít celkový potenciál jedince, tak je nutné začít s tréninkem již v dětství, nikoliv však pouze specializovaným tréninkem, ale především tréninkem všestranným, který lze s věkem snižovat a v určité fázi dokonce nechat převažovat specializovanou složku tréninku.

V neposlední řadě je nedílnou a velmi důležitou zásadou správně sestaveného tréninkového bloku cykličnost, jak uvádí Lehnert et al. (2014). Popisuje také, že sportovní trénink byl měl být systematický, a to z dlouhodobého hlediska sportovního tréninkového procesu, kdy musí být splňováno několik povinností kvůli optimálnímu rozvoji organismu. Jednotlivé tréninkové bloky se plánují v rámci mikrocyklů, mezocyklů a makrocyklů, jak Lehnert et al. (2014) zmiňuje. Makrocyklus vymezuje jako tréninkový celek, který se skládá z několika mezocyklů, jeho úkolem je dosáhnout stanoveného dlouhodobého cíle kterými můžou být výsledky na konci hlavního hracího období, neboť makrocyklus tvoří nejčastěji roční tréninkový plán, případně víceletý tréninkový plán. Mezocyklus vymezuje pak jako tréninkový celek, jenž je tvořen několika mikrocykly, a jeho hlavním úkolem je regulace zatížení v souladu například s ročním tréninkovým plánem. Mikrocyklus poté popisuje jako tréninkový celek, který je krátkého rázu a tvoří ho jednotlivé tréninkové bloky. Mikrocykly rozděluje podle uplatnění na úvodní, rozvíjející, stabilizační, relaxační, vyloďovací, soutěžní, regenerační a kontrolní.

Výše zmíněný pojem roční tréninkový plán je charakteristický svými obdobími, dle vývoje ročního tréninkového plánu a Lehnert et al. (2014) období rozděluje na přípravné, které má za úkol kondičně a technicko-takticky rozvíjet trénovanost, předzávodní má za úkol vyladit formu před hlavním závodním obdobím, závodní, během tohoto období by mělo docházet k dosažení maximálního výkonu, přechodné je zaměřeno na regeneraci, aktivní odpočinek. Obsah sportovního tréninku se plánuje dle momentální etapy cyklu.

V rámci výzkumu je potřeba zmínit, že výzkum byl vzhledem k vyhovění klubu, vyhotoven po hlavním závodním období, a to v období přechodném, po týdenní pauze a následném dvoutýdenním tréninkovém mikrocyklu, zaměřeném na potlačení detréninku, tím stylem, že intenzita tréninkových jednotek byla nízká až střední a byl kladen důraz na obnovu psychických sil.

2.3 Únava

Pojem únava se bere ze dvou pohledů, jedním je únava vlastní, subjektivně pociťována, druhá únava je pak objektivní, kterou lze registrovat při a také po zátěži, jak popisuje Scherrer (1995). Také však poukazuje na to, že únava není pouze jevem fyzické námahy, ale také projevem psycho senzorické aktivity. Zmiňuje, že v širším slova smyslu je únava projevem určitého stupně opotřebení, kdy dochází k poklesu výkonnosti, či úplné neschopnosti pohybovou aktivitu provádět.

Co se únavy ve sportu týče, tak se jedná o velmi důležitou část tréninkového procesu a je jednoznačně jedním z hlavních ukazatelů míry zatížení, jak uvádí Phillips (2015). Zmiňuje také,

že únava způsobená zatížením není způsobena jen vytížeností srdce díky jeho práci, ale je způsobena součtem změn probíhajících v celém těle od nedostatečného množství kyslíku po kyselinu mléčnou ve svalech a upozorňuje také na fakt, že značný úbytek míry výkonu může způsobit i únava mozku, který zapříčiní snižování vyvinuté síly potřebné k fungování svalů.

Fyziologicky unaveného jedince poznáme podle příznaků, které vymezují Kučera a Dylevský (1999), a jsou jimi například pokles výkonu, srdeční frekvence, kvality koordinace, síly, reakčních schopností, bolest hlavy, zpomalené vnímání a zpomalení. Nelze však změřit při běžném tréninku či utkání míru bolesti hlavy, způsobené nástupem únavy, a tak jako hlavní měřitelné ukazatele nástupu únavy při zátěži uvádějí Bernaciková, Hrnčířová, Cacek a Dovrtělová (2020) ukazatele kardiovaskulární, jimiž jsou tepová frekvence či tlak, jež se dají poměrně snadno měřit během pohybové aktivity.

2.3.1 Vznik únavy a příčiny vzniku

Mezi hlavní příčiny vzniku únavy patří snížená možnost resyntézy ATP, k čemuž dojde v důsledku snížení aktivity hlavních sprostředkovatelů, čím se naruší homeostáza a dochází k vážnému snížení rezervoárních energetických zdrojů potřebných provedení dané aktivity, jak uvádí Havlíčková (2004). Zmiňuje však také, že v důsledku narušení homeostázy a poklesu rezerv energetických zdrojů dochází především k poklesu energie v podobě glykogenu a díky snížené distribuci kyslíku pracujícím svalům dochází k zakyselení svalů, a to vede ke snížení výkonu.

Pokud se mluví přímo o únavě, tak Bernaciková et al. (2020) ji označuje za komplexní stav, vznikající za různých okolností, které se vzájemně mohou kombinovat. Vznik únavy popisuje dvěma způsoby, jimiž jsou únava, jež vyvolává problematické řízení a kontrolu pohybu, a také únava projevující se na základě absence dostatku energetických zdrojů, které kryjí energetický výdej při dané aktivitě. S čímž souhlasí Lehnert et al. (2014), podle kterého je jednou z příčin únavy organismu také to, že dochází ke zvýšené koncentraci laktátu, díky čemuž přichází na řadu útlumné procesy CNS, což zapříčiňuje únavu společně se zhoršením koordinace, právě kvůli útlumu práce CNS.

2.3.2 Dělení únavy

Podle Phillipse (2015) můžeme běžnou únavu rozdělit na periferní a centrální, kdy periferní únavu představuje únavu způsobenou tréninkovým procesem, nikoliv centrálním nervovým systémem, jenž způsobuje centrální únavu. Periferní únavu popisuje pak jako proces

pohybové aktivity, která vede k útlumu produkce svalové síly, načež centrální únava vzniká na základě nervosvalového impulsu, který vede ztrátě svalové síly.

Pak ale můžeme také rozdělit únavu podle Dovalila et al. (2012), a to na únavu celkovou a místí, která je závislá na práci svalových skupin. Celkovou únavu popisuje jako jev, kdy dochází k bolesti větších svalových skupin, snižuje se tak koordinace pohybu a výkon, načež naopak místní únava je popsána jako svalová bolest malých svalových skupin doprovázený poklesem síly.

Dále popisuje Jirka (1990), že lze rozdělit únavu na fyziologickou a patologickou, kdy fyziologická únava označuje stav jedince, kterému poklesne výkon při dané pohybové aktivitě, ale nepřesáhne práh tolerance organismu. Patologická únava je stav, kdy je však práh tolerance organismu překročen. Pokud je práh tolerance překročen akutně, hovoří se o přetížení, přepětí, schvácení, což jsou jednotlivá stádia. Pokud je práh tolerance překračován běžně a chronologický, dochází k přetrénování, které vzniká na základě nedostatečného odpočinku v poměru se zatížením. Patologická únava je rozhodně nežádoucím jevem v tréninkovém procesu, kterému se lze vyhnout správným sestavením tréninkového procesu a optimálním poskytnutím regenerace, což podle Lehnerta et al. (2014) povede k zrychlení zotavných procesů, pokud se regenerace bude provádět aktivně, čímž se rozumí provádět cvičení s nízkou intenzitou, jako je plavání nebo turistika.

Lze také dělit únavu z hlediska metabolického na aerobní a anaerobní. Havlíčková (1993) uvádí, že aerobní únavou rozumíme, že únava nastoupí pomalu, kdežto anaerobní únava nastoupí rychle. K aerobní únavě řadíme svalové únavy, při kterých lze s dostatečným množstvím kyslíku a doplnění cukrů pokračovat v pohybové aktivitě, aniž by poklesl výkon. Anaerobní únava může narušením metabolismu CNS vést až k nemožnosti ve výkonu nadále sestávat a dochází až k patologické únavě.

2.3.3 Únava v basketbale

Únava v basketbale vzniká stejně jako v jiných sportech a to, jak vyplývá z výše psaných definic, tak za nedostatku energetických zdrojů, jež plní požadavky organismu při zátěži. Při provozování sportovních her Wadley a Le Rossignol (1998) popisují únavu během utkání jako nemožnost hráče reagovat na dané situace v potřebném tempu a nasazení, a tak splňovat potřebné kroky ke splnění určitého cíle v utkání, jímž nejčastěji bývá výhra.

Z výzkumu Hůlky et al. (2022) vyplývá, že vynaložená intenzita zatížení v utkání se poslední 3 minuty ve čtvrtině snižuje, vlivem působení únavy během utkání, které znázorňovala křivka zaznamenávající srdeční frekvenci, jež se poslední 3 minuty v každé čtvrtině pohybovala od zón

vyšší aktivity do zón nižší aktivity. Avšak nenašli výrazný rozdíl mezi jednotlivými čtvrtinami, ale objevili vyšší hodnoty u zkoumaných probandů ve druhé a čtvrté čtvrtině. Zmiňují také, že výraznější pokles hodnot způsobený nástupem únavy byl zaznamenán u probandů s nižší mírou zkušeností na hřišti, z čehož vyplývá, že bude nutné se zaměřit na rozvoj basketbalové kondice.

2.3.4 Přetížení, přetrénování

Pojem přetížení definuje Bernaciková et al. (2020), jako stav organismu, který ještě není tolik vážný, ale dochází během něj k zvýšení četnosti a míry příznaků fyziologické akutní únavy, avšak stav mírnější organismu přetížení může plynule přejít až ke schvácení, jež je označeno patologickým jevem. Podle Bernacikové vzniká přetížení i schvácení, za totožných příčin, avšak liší se mírou či způsobem působící zátěže. Kučera a Dylevský (1999) připisují k přetížení zásadní projev, jímž je pokles výkonu, ale pak ještě několik subjektivních projevů, jimiž jsou například slabost, bolest hlavy, malátnost, zrychlené dýchání, svalové křeče, poruchy myšlení, stejně jako u schvácení, jehož projevy jsou však ještě doplněny například o zvracení, dušnost, poruchu termoregulace či dokonce kolaps.

Přetrénování je také známo pod pojmem nevysvětlitelný pokles výkonnosti, jak uvádí Bernaciková et al. (2020), a to z toho důvodu, že k únavě nedochází jen kvůli vysoké intenzitě zatížení a objemu, který se opakuje ať už ve fázi tréninkové či soutěžní, ale také kvůli životosprávě sportujícího jedince, vlivu prostředí a zdravotního stavu. Co se projevů přetrénování týče, tak tím hlavním je pokles výkonu stejně jako u přetížení, ale jak zmiňují Kučera a Dylevský (1999), tak při přetrénování objevují další projevy, jako jsou například nechuť tréninku, nejistota, agresivita, apatie, lítostivost, deprese a mnoho dalších.

Z pohledu sportovců dochází k přetrénování ve chvíli, když trenér nebere v potaz individuální rozlišnosti, jak popisují Richardson, Andersen a Morris (2008), a to hned v několika ohledech. Trenér může nerespektovat jak fyzickou, tak i psychickou složku jedince tím způsobem že buďto je jedinec vystaven nepřiměřeně vysoké intenzitě zatížení, nebo vyvíjí velký tlak na jedince či trénuje jedince v rozporu se slušností a sportovce uráží. Také ale sportovci zmiňují další příčiny, jako například vysoké nároky, tlak, vysoká motivace, spolupráce s talentovanějším nebi zkušenějším sportovcem, stres a mnoho dalších.

2.3.5 Regenerace

Pojem regenerace se stává v posledních letech dosti řešené téma, začalo se upřednostňovat, což je jedině dobře, neboť regenerace sil by měla být součástí jakéhokoliv

sportovního procesu, stejně tak i profylaxe, kterou Lehnert et al. (2014) popisuje jako prevenci zranění. Bernaciková et al. (2020) klasifikují regeneraci jako proces sportovního zatížení, který je stejně důležitý jako daný sport, a uvádí, že hlavními úkoly regenerace je snížit, či zcela vymýtit změny, které vznikly v organismu v důsledku fyzické aktivity, ale také preventivně připravovat tělo jedince na případné přetížení. Regeneraci bychom měli aplikovat, neboť mimo jiné urychluje obnovení vynaložených sil při pohybové aktivitě.

Zotavení, jakožto jeden z prostředků regenerace, je potřebné k tzv. urychlení zotavných procesů a lze jej podstoupit pasivně či aktivně, jak popisuje Havlíčková (2004), pasivně se lze zotavovat formou odpočinku a spánku. Aktivní regenerace probíhá ve formě kompenzačních cvičení, využití bazénu, relaxu (rodina a jiné mezilidské vztahy, …). Proces zotavení berou Zahradník a Korvas (2012) za jednoznačně pozitivní část tréninkového procesu, neboť po procesu zotavení přichází na řadu superkompenzace, tedy výkonná schopnost se dostává do vyšší úrovně, než byla výchozí úroveň před únavou a následujícím zotavením, a to důsledkem navýšení energetických rezerv.

Podle Hoškové, Majorové a Novákové (2020) potřebu regenerace nemusí způsobovat pouze únava doprovázená náročností dané sportovní aktivity, ale také absence kompenzačních cvičení či pravidelně zařazené regenerační aktivity, jako strečink, uvolňovací cviky a podobně, optimálně zařazené do tréninkového bloku. Zmiňují také, že pro sportovce, je zcela rozhodující faktorem, jakým způsobem se o své tělo starají a neexistuje, aby se vrcholovým sportovcem stal jedinec, který složku regenerace zanedbává, neboť doplatí například na patologickou únavu chronického typu.

Regeneraci můžeme dělit, jak uvádí Bernaciková et al. (2020), na aktivní a pasivní. Aktivní regeneraci označuje jako cíleně vykonávanou činnost, kterou vykonáváme za účelem zotavení, které probíhá ve formě pasivního odpočinku bez pohybové činnosti, jako je relaxace, hydroterapie či termoterapie anebo ve formě aktivního odpočinku s využitím pohybové aktivity, a to aktivity cyklické a mírné intenzity. Pasivní regenerace je zcela přirozeným jevem v tréninkovém procesu, probíhá nezávisle na vůli a je označována za proces upravující homeostázu.

2.3.6 Diagnostika

Co se pojmu diagnostiky týče, tak Lehnert et al. (2014) jej popisuje jako záměrné vyšetření jedince, jenž probíhá formou pozorování či měření určitých znaků či projevů organismu sportovce, a díky diagnostice získáváme potřebné informace o stavu organismu, ale také jsme po provedení diagnostiky schopni zjisti, jaké jsou plusy, a naopak i mínusy výkonnosti jedince.

Je několik metod diagnostiky vnitřního zatížení, mezi které patří, jak zmiňuje Lehnert et al. (2014), například monitorování srdeční frekvence, sledování koncentrace metabolitů, jako je laktát, kreatinkináza, nebo sledování systémy GPS a mnoho dalších. Vzhledem k tématu této bakalářské práce, se zde zaměříme na diagnostiku pomocí monitorování srdeční frekvence, tedy vnitřního zatížení, které je nejpoužívanější metodou u interminentních sportů. Sledovat srdeční frekvenci při zátěži lze pomocí sporttesterů či snímačů srdeční frekvence. Snímače srdeční frekvence jsou schopny samy určit, jakou dosavadní nejvyšší maximální srdeční frekvenci zkoumaný proband měl v daném měřeném úseku zatížení a z toho následně určit míru intenzity zatížení při zkoumaném výkonu v dané pohybové aktivitě.

K pozorování srdeční frekvence, jakožto vnitřního zatížení je optimální sledovat zatížení vnější, a tak se zaměříme na překonanou vzdálenost během modelového utkání, jež spadá právě pod vlivy vnějšího zatížení a podle Hůlky, Bělky a Weissera (2014) je sledování vzdálenosti optimálním způsobem pro zjišťování míry zatížení a případného pozorování rozvoje únavy při pohybové aktivitě poklesem například překonané vzdálenosti, či vyvinuté rychlosti.

Ideální volbou při výzkumu je využití sporttesterů, a to i ve sportovních hrách, přičemž když se neustále nabídka sporttestrů kvalitativně zvyšuje, zvyšuje se stejně tak i jejich dostupnost. Mezi nejčastěji využívané a velmi populární patří monitory srdeční frekvence POLAR. Jak popisuje Lehnert et al. (2014), tak snímače srdeční frekvence vyhotovené na sportovní hry nejčastěji tvoří hrudní pás se dvěma elektrodami a snímačem přímo na hrudním pásu, nebo v hodinkách, který má integrovanou paměť, nebo přímo odesílá zaznamenané informace do zařízení typu tablet či počítač. Pro určité sportovní hry však nepřipadá v úvahu provádět jakákoliv měření s hodinkami, přesněji u sportů kontaktních, kvůli riziku zranění, a tak pro tento typ sportů je k dispozici právě pás se dvěma elektrodami a snímačem přímo na pásu, a s tímto typem, přímo Polar Team Pro, kdy snímač odesílá získané informace do přiloženého tabletu s integrovanou aplikací POLAR, bylo vyhotoveno měření k této bakalářské práci.

Mezi další možnosti diagnostiky rozvoje vynaloženého úsilí, námahy a únavy patří Borgova škála, díky které lze sledovat subjektivně u každého jedince intenzitu zatížení, jak uvádějí Čechovská a Dobrý (2008), kterou každý jedinec účastnící se výzkumu vyplňuje v určitých intervalech, dle svého pocitu, a to zcela bez interakce s ostatními, aby to nevedlo k ovlivnění rozhodnutí. Borgovu škálu, kterou měly k dispozici hráčky účastnící se výzkumu, můžeme vidět na Obrázku 4.

Škála	Popis stupňů	SFmax %
1	Velmi malá námaha	60-70 %
2	Malá námaha	70-72,5 %
3	Mírná námaha	72,5-75 %
4	Vetší, ale stále zvládnutelná námaha	75-80 %
5	Velká námaha	80-85 %
6	Vysoká námaha	85-90 %
7	Velmi vysoká námaha	90-94 %
8	Extrémně vysoká námaha	94-97,5 %
9	Téměř maximální námaha	97,5-100 %
10	Vyčerpání, maximum	100 %

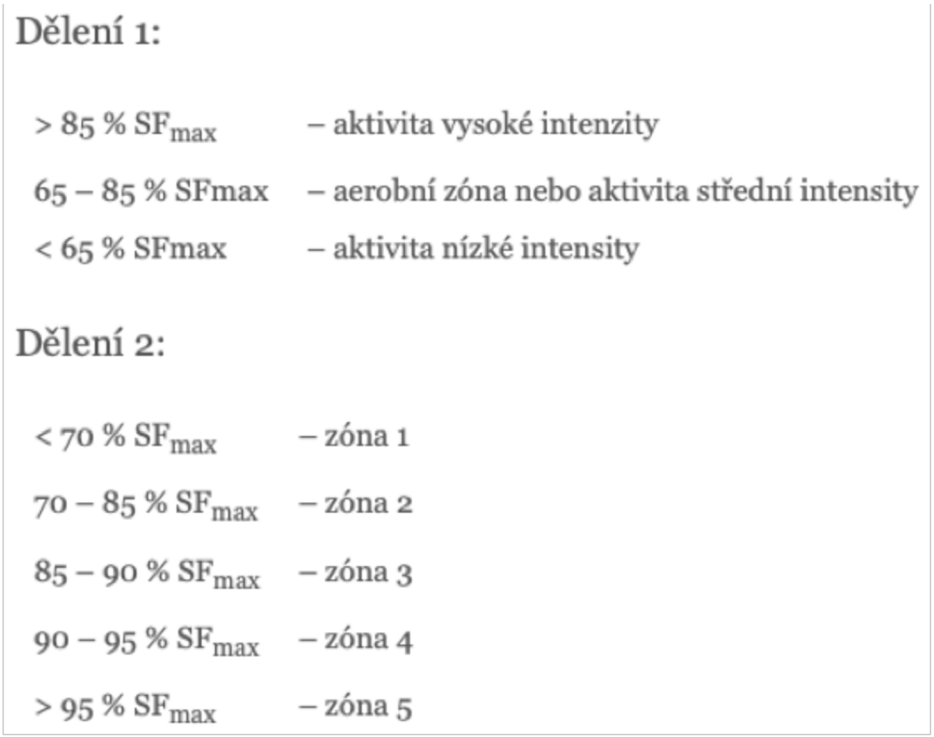
Obrázek 4. 10stupňová Borgova škála (Čechovská a Dobrý, 2008).

2.3.7 Srdeční frekvence

Srdeční frekvenci popisují Zahradník a Korvas (2012) jako základní ukazatel zatížení srdečně oběhového systému, který reaguje velmi citlivě, pokud dojde k navýšení míry intenzity či k navýšení vnějšího odporu. Srdeční frekvence je tedy reakcí organismu na zátěž, a podle Havlíčkové (2004) lze dělit tyto reakce na fáze, a to na fázi úvodní, během které dochází ke zvýšení srdeční frekvence ještě před začátkem výkonu, tzv. předstartovní stav, následně na fázi průvodní, která se projevuje při výkonu, zpočátku rychle stoupá, ale pak rychlost stoupání klesá, až se ustálí zároveň s tempem, a poté ještě lze dělit na fázi následnou, kdy se srdeční frekvence strmě vrací k výchozím hodnotám, ale pak se pokles ustálí až po naprostý návrat k výchozímu stavu jedince. K poklesu výkonu dochází vlivem nástupu únavy organismu, a to často ke konci hracího období, jak popisují Bangsbo, Iaia a Krustrup (2007).

Lehnert et al. (2014) uvádí, že získaná tepová frekvence během požadovaného zatížení je tzv. nepřímý marker a slouží k tomu, abychom odhadli energetický požadavek diagnostikovaného jedince. Pokud chceme zjistit v jakém pásmu intenzity se jedinec pohybuje, musíme ze všeho nejdřív určit maximální tepovou frekvenci, a to podle Polar (n.d.) lze vypočítat podle běžného vzorce $SFmax = 220 - věk$, který však není průkazný pro všechny, například pro ty, kteří mají lepší fyzickou výdrž již několik let, podle Havlíčkové (2004), a proto je i možnost nechat si vypočítat maximální tepovou frekvenci pomocí laboratorního testu, kterým je maximální zátěžový test na běžeckém pásu či cyklistickém ergometru za přítomnosti lékaře nebo fyzioterapeuta. Ve chvíli, kdy máme zjištěnou maximální tepovou frekvenci jedince, tak lze na

základě práce se sporttestery během daného výkonu zjistit, v jaké zóně intenzity se sledovaný jedinec pohybuje, jak uvádí Lehnert et al. (2014) a zároveň také rozděluje zóny dvěma způsoby, jak můžeme vidět na Obrázku 5.



Obrázek 5. Způsoby dělení zón intenzitních pásem relativního zatížení. (Lehnert et al., 2014)

K monitorování srdeční frekvence však patří klidová srdeční frekvence a maximální srdeční frekvence. Klidovou srdeční frekvenci je nejlepší měřit ráno ihned po probuzení a pohybují se od 40 do 70 tepů za minutu. Také k srdeční frekvenci patří již zmíněná maximální srdeční frekvence. Avšak pokud k výzkumu jsou využity snímače tepové frekvence typu Polar, tak ty určí právě naměřenou maximální tepovou frekvenci, jež proběhla při daném měřeném úseku při zatížení.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je posouzení vlivu herního postu hráček basketbalu v kategorii U17 a U19 na rozvoj únavy, během modelového utkání.

3.2 Dílčí cíle

1) Posouzení vlivu rozvoje únavy v jednotlivých hracích obdobích modelového utkání na velikost vnitřního zatížení.
2) Posouzení vlivu rozvoje únavy v jednotlivých hracích obdobích modelového utkání na velikost vnějšího zatížení.
3) Porovnání vlivu rozvoje únavy na velikost vnitřního zatížení v jednotlivých hracích obdobích na různých herních postech.
4) Porovnání vlivu rozvoje únavy na velikost vnějšího zatížení v jednotlivých hracích obdobích na různých herních postech.

3.3 Výzkumné otázky

1) Jak se projeví únava na velikost vnitřního zatížení u jednotlivých hráček?
2) Jak se projeví únava na velikost vnějšího zatížení u jednotlivých hráček?
3) Bude rozdíl mezi rozvojem únavy u rozehrávaček, křídel a podkošových hráček?

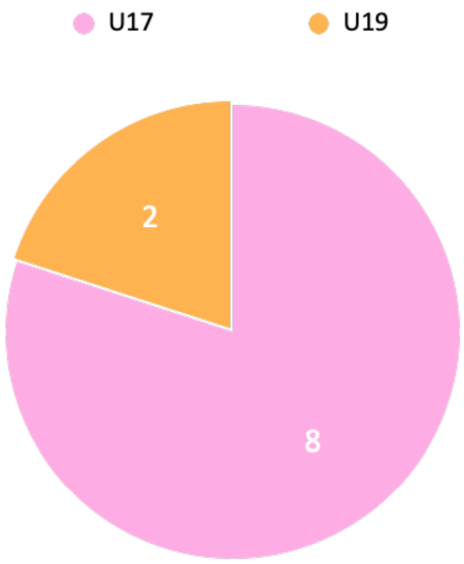
4 METODIKA

4.1 Výzkum

Výzkum byl realizován v přechodném období, po ukončení hlavního herního období, a to v sezóně 2021/2022. Měření proběhlo ve středu 4.5.2022 v čase 18:30-20:00, kdy jsou obvykle hráčky zvyklé trénovat, ve sportovní hale. Výzkum byl proveden v souladu se souhlasem etické komise FTK UP (FTK 14/2020).

4.2 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor se skládal z 10 hráček basketbalu, na výkonnostní úrovni dolní části tabulky celostátní ligy. Probandky, které se zúčastnily výzkumu spadaly pod věkové kategorie kadetek U17, které odehrály celostátní ligu U17 a juniorek U19, které odehrály extraligu U19, v nynější sezóně 2021/2022, kdy z kategorie juniorek byly měřeny 2 probandky a 8 probandek bylo měřeno z kategorie kadetek, jak můžeme vidět na Obrázku 6. Měřené probandky, byly ve věku 16,8±1,7 let. Probandky které se výzkumu zúčastnily budou v následující sezóně 2022/2023 tvořit základ týmu U19. Celkový přehled hráček, které se zúčastnily výzkumu, a jejich predispozice, jsou k nahlédnutí v Tabulce 1, ze které vyplívá, že hmotnost zkoumaných hráček byla 69,5±14,5 kg a tělesná výška 170,0±10,0 cm, čísla probandek jsou rozdělena dle čísel snímačů srdeční frekvence.



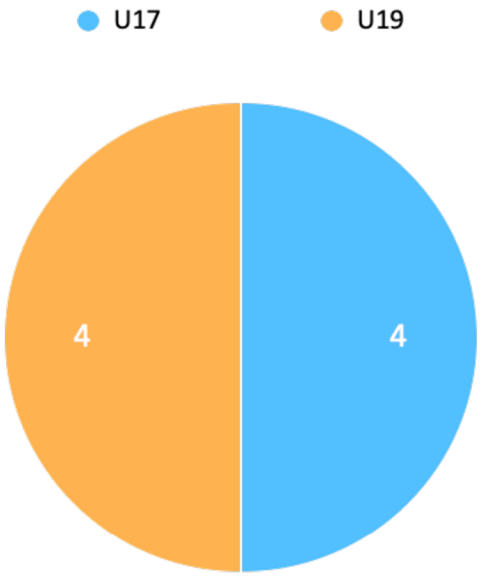
Obrázek 6. Počet probandek v jednotlivých věkových kategoriích.

Tabulka 1

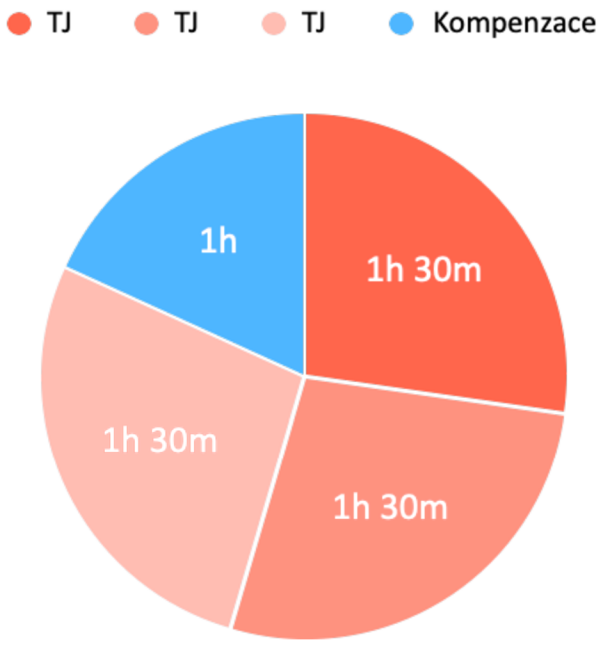
Predispozice jednotlivých probandek, účastnících se výzkumu

Hráčka	Věk (let)	Tělesná výška (cm)	Hmotnost (kg)
Č.17	16,5	165	56
Č.8	15,8	160	55
Č.32	18	175	67
Č.33	15,4	175	60
Č.10	15,1	164	59
Č.15	15,8	167	65
Č.19	16,9	168	70
Č.3	17,3	173	57
Č.7	15,9	180	71
Č.2	18,5	176	84

Probandky v sezóně 2021/2022 pravidelně trénovaly 3x týdně, 90 minut a 1x týdně absolvovaly trénink kompenzace, který trval 60 minut, jak zachycuje Obrázek 7, z čehož vyplývá, že týdně odtrénovaly minimálně 5,5 hod, což lze rozdělit jako na Obrázku 8. Avšak celý tréninkový proces byl tuto sezónu 2021/2022 narušen pandemickou situací a jejími restrikcemi v podobě karantén a pocovidových stavů, které neumožňovali hráčkám odtrénovat veškeré tréninky podle plánu, kdy na základě celoročního sběru dat došlo ke zrušení odhadem zhruba 10 % tréninkových jednotek. Všechny probandky, účastnící se výzkumu, byly obeznámeny s průběhem a cílem výzkumu. Výzkum byl pro všechny probandky zcela dobrovolný a mohly svoji účast ve výzkumu kdykoliv ukončit.



Obrázek 7. Frekvence tréninkových jednotek dané kategorie týdně.



Obrázek 8. Týdenní rozložení tréninkových jednotek.

4.3 Průběh výzkumu

4.3.1 Metody sběru dat

Výzkum k této bakalářské práci byl proveden díky sporttesterům Polar Team Pro, které zajistily sledování srdeční frekvence každé z probandek, pomocí snímače, připevněného na hrudní pás se dvěma elektrodami. Snímače, které měla každá probandka na hrudním pásu na hrudi v oblasti srdce v místě, kde se nachází mečovitý výběžek hrudní kosti, díky navlhčení elektrod přenášely získaná data do tabletu s operačním systémem IOS a instalovanou aplikací Polar Flow, což umožňovalo mně, jakožto trenérce a autorce této práce, sledovat získaná data během dané tréninkové jednotky současně u více hráček najednou.

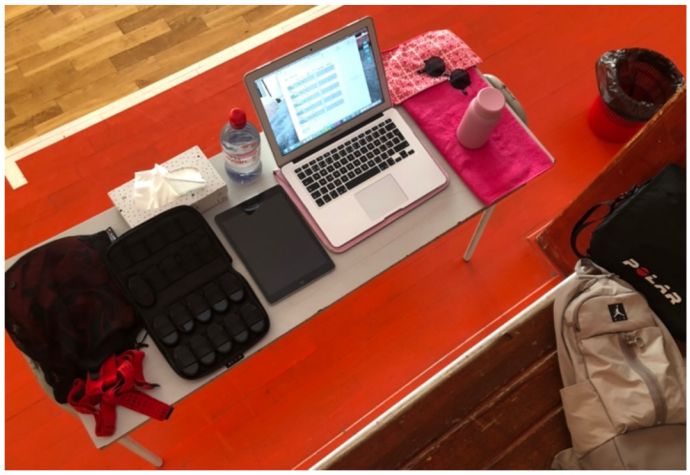
Mimo použití snímačů tepové frekvence Polar Team Pro, došlo také k záznamu subjektivního vnímání zatížení pomocí Borgovy škály, a to tím způsobem, že probandky v určených intervalech, přesněji po rozcvičení a po každé hrací čtvrtině, vyplnily, jak se v danou chvíli cítí, co se vynaloženého úsilí, námahy a únavy týče. Každá z probandek obdržela tužku a dotazník se znázorněnou Borgovou škálou, jenž můžeme vidět již výše na Obrázku 4, který byl určen pouze dané hráčce, kam zaznamenala své pocity číslicí v určenou dobu. Tyto zaznamenané údaje slouží k porovnání záznamu ze snímače srdeční frekvence. Vzor tohoto dotazníku je přílohou č.1.

4.3.2 Popis sběru dat

Výzkum byl realizován v přechodném období, po ukončení hlavního herního období, z toho důvodu, aby výzkum nenarušoval průběh procesu hlavního období. Výzkum byl proveden na obvykle velikém hřišti 28 x 15 m. Při tréninkové jednotce trvající 90 minut proběhl výzkum ve formě modelového utkání, kterému předcházelo rozcvičení a ukončilo jej protažení.

Každá probandka byla obeznámena s používáním sporttesterů Polar Team Pro, a s celkovým průběhem měření. Obeznámení proběhlo formou zaškolení o používání sporttestrů. Každá měřená probandka dostala vypůjčený bederní pás, kterého jsou součástí dvě elektrody společně s klipy k umístění snímače, s bederním pásem dostala každá probandka vypůjčený právě zmíněný snímač tepové frekvence. Mimo použití byly hráčky obeznámeny se správným nasazením bederního pásu, navlhčením ploché části elektrod kvůli vodivosti a správnému přenosu signálu a umístěním snímače na správné místo, kterým je hrudník v oblasti srdce, přímo oblast mečovitého výběžku hrudní kosti (Obrázek 9). Následně po obeznámení hráček s užíváním snímačů tepové frekvence (Obrázek 10) byly hráčky také seznámeny s následnou organizací tréninkové jednotky ve formě modelového utkání.

Obrázek 9. Umístění snímače tepové frekvence.



Obrázek 10. Snímače tepové frekvence a potřebná zařízení k výzkumu.

Jak již bylo zmíněno, tak součástí výzkumu bylo modelové utkání, které mělo prostor na tréninkové jednotce trvající 90 minut, avšak probandky byly ve sportovní hale s předstihem 30 minut k dispozici, aby je bylo možné obeznámit s používáním sporttestru a s organizační formou tréninkové jednotky.

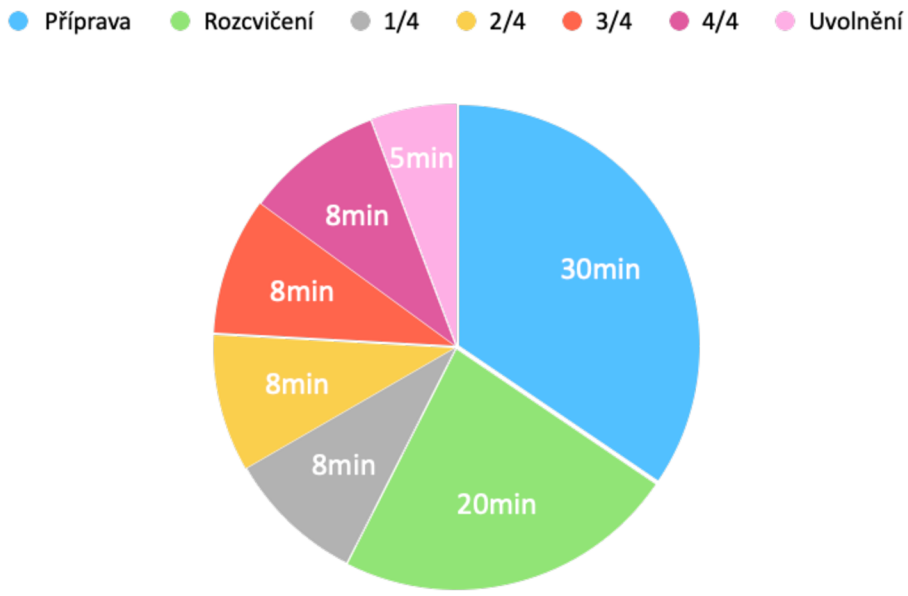
Tréninková jednotka, po obeznámení probandek a nastavení měření snímači, začala měřením rozcvičení, následovalo modelové utkání 4x 8 minut, kdy mezi jednotlivými čtvrtinami

byly 2minutové přestávky, vyjma poločasu, který trval 5 minut, a po skončení modelového utkání proběhlo 5 minut dlouhé měřené uvolňovací cvičení, ve formě uvolňovacích cviků a následně již bez snímačů tepové frekvence protažení dle subjektivního vnímání každé probandky.

Rozcvičení trvalo 20 minut a neslo se v duchu klasického předzápasového rozcvičení, které si vzala na starost kapitánka týmu, a obsahovalo všeobecnou přípravu na sportovní aktivitu, specifická cvičení s míčem, specifická cvičení bez míče i taktickou složku před zahájením utkání.

Modelové utkání proběhlo, jak je již zmíněno, ve formě 4x 8 minut, kdy nedocházelo k žádným dlouhým prodlevám v herním čase, kvůli tomu, že nebylo k dispozici střídání, díky čemuž se také odehrálo utkání pouze v rozmezí 4x 8 minut, nikoliv 4x 10 minut, jako při běžném utkání této věkové kategorie. K modelovému utkání byl k dispozici rozhodčí společně s obsluhou stolku, kteří korigovali jeho průběh a podíleli se na jeho zajištění.

Po ukončení modelového utkání nechaly probandky snímače snímat svou tepovou frekvenci po dobu 5 minut při uvolňovací cvičení, které proběhlo ve formě pomalého běhu po obvodu haly bez basketbalové obuvi a ponožek, tudíž pouze na boso. Po běhu následovalo vzájemné vyklepání nohou a jogínská pozice dítěte. Poté probandky snímače již sundaly, postaraly se o jejich správné a hygienické uložení a věnovaly se po dobu minimálně 10minut protažení či uvolnění dle subjektivních pocitů. Celkovou organizaci tréninkového bloku můžeme sledovat na Obrázku 11.



Obrázek 11. Organizace tréninkového bloku v čistém čase.

4.4 Statistické zpracování dat

Pro statické zpracování dat, které zachytil snímač srdeční frekvence, jsem použila aplikaci Polar Flow, která je určená přímo pro použití se sporttestery Polar Team Pro. Aplikace Polar Flow umožňuje sledovat několik hodnot najednou, a to tepovou frekvenci v bpm (beats per minute – počet srdečních stahů za minutu) vyjádřenou v % predikované hodnoty, následně průměrnou tepovou frekvenci, maximální dosaženou tepovou frekvenci, kalorický výdej v kcal, překonanou vzdálenost v km, zaznamenanou ve spojnicovém grafu či teplotní mapě díky GPS, dále rychlost, ve které se probandky během výzkumu pohybovaly rozdělenou do zón (Bishop a Wright, 2006), a v neposlední řadě také zobrazují relativní podíl strávený v jednotlivých aerobních zónách, které jsou podle Polar (n.d.) vyjádřeny Obrázkem 12, a které se poměrně výrazně liší oproti zónám relativního zatížení podle Lehnerta et al. (2014), jež staví zóny intenzity zatížení od submaximální intenzity, což se shoduje se zónou 3 dle Polar (n.d.).

Při vyhodnocování výsledků tohoto výzkumu jsem se zaměřila na čase stráveném v jednotlivých intenzitních zónách maximální tepové frekvence, jež jsou v aplikaci přímo vyobrazeny u jednotlivých probandek sloupcovým grafem, který vyobrazuje čas strávený v daných zónách a je tak zcela optimální pro pozorování rozvoje únavy během modelového utkání. Jednotlivé zóny lze pozorovat křivkou, jež vyobrazuje stoupající a klesající srdeční frekvenci v daném čase, což umožňuje sledovat výkon a rozvoj únavy. Následně jsem se zaměřila na pozorování překonané vzdálenosti, která je jedním z vnějších ukazatelů zatížení, a je optimální pro sledování rozvoje únavy během modelového utkání jako celku.

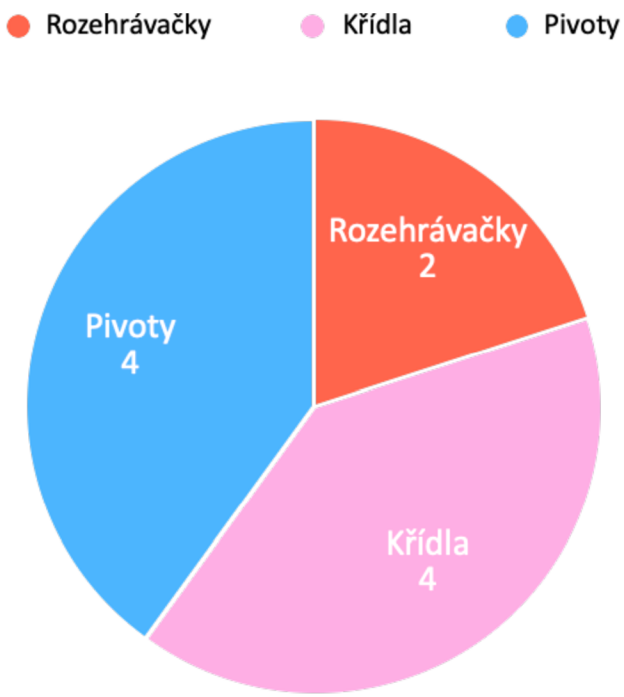
K vyhodnocování výsledků jsem využila ještě subjektivní hodnocení únavy, a to ve formě Borgovy škály, jež na své stupnici od 1 do 10, popisuje intenzitu zatížení a míru únavy kterou každá z hráček účastnících se výzkumu dle svého pocitu vybrala v daných předem určených intervalech. Výsledky tázání pomocí Borgovy škály jsem zpracovala do tabulek a sloupcových a výsečových grafů, na základě získaných výsledků.

1.ZÓNA	50-60 %	Velmi lehká PA	Zdraví, regenerace
2.ZÓNA	60-70 %	Lehká PA	Vytrvalost
3.ZÓNA	70-80 %	Středně náročná PA	Aerobní kondice
4.ZÓNA	80-90 %	Náročná PA	Rychlostní vytrvalost
5.ZÓNA	90-100 %	Velmi náročná PA	Maximální výkonnost

Obrázek 12. Zóny maximální tepové frekvence dle Polar (n.d.).

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

Na základě mnou provedeném výzkumu program Polar Team Pro seskupil získaná data ve formě grafů, které tvoří základ vyhotovených přehledových tabulek a dalších grafů. Vzhledem k tématu bakalářské práce se níže můžeme podívat na vyhotovené výsledky z pohledu celého týmu, rozehrávaček, křídel a podkošových hráček, které se výzkumu zúčastnily (Obrázek 13).



Obrázek 13. Herní posty v modelovém utkání.

Vzhledem k tomu že se výzkumu zúčastnila podkošová hráčka po dlouhodobém zranění s vysokou absencí kondiční složky výkonu, a co se týče somatotypu těla, jedná se o hráčku typu endomorfního, tak vycházející výsledky by byly s velmi vysokou odchylkou oproti ostatním, a proto jsem se rozhodla hráčku z výsledků výzkumu vyřadit pro adekvátní výsledky ve prospěch zbylých hráček týmu. Tudíž nadále bude výzkum pokračovat pouze s devíti hráčkami, a to přesněji 2 rozehrávačkami, 4 křídly a 3 pivoty, z jejichž řad byla hráčka ve výsledcích vyřazena.

5.1 Výzkum vnitřního zatížení

Základem pro sledování vnitřního zatížení pro tento výzkum byla srdeční frekvence, díky které bylo možné sledovat rozvoj únavy během utkání, který lze sledovat z několika pohledů. Mezi hlavní pozorovatelný ukazatel rozvoje únavy řadí Bernaciková (2020) právě sledování tepové frekvence, která když během zkoumání klesá, tak dochází k útlumu CNS, jak uvádí Lehnert et al. (2014), zhoršuje se adaptace na zátěž a koordinace pohybu, což je přesně předmětem zkoumání této práce.

5.1.1 Rozvoj únavy během tréninkového bloku

Pokud se podíváme na rozvoj tepové frekvence, můžeme jej sledovat na základě diferenciace zkoumané části tréninkového bloku, tudíž sledovat rozcvičení, jednotlivé čtvrtiny a uvolňovací cvičení. Na základě výsledků měření není nutné zobrazovat 1. zónu tepové frekvence, neboť je to zóna s intenzitou zatížení 50-60 %, což odpovídá relaxu, a žádná z probandek se v této zóně nepohybovala ani v jedné části výzkumu. Když se zaměříme na každou část modelového utkání jednotlivě včetně rozcvičení a uvolňovací cvičení, tak zjistíme, že rozcvičení a uvolňovací cvičení se pohybují zcela v jiných číslech tepové frekvence, a to i procento zastoupení v jednotlivých zónách intenzity zatížení oproti samotnému modelovému utkání. V Tabulce 2 lze pozorovat míru zastoupení působení probandek v jednotlivých zónách tepové frekvence, a i zde můžeme vidět diametrální rozdíl mezi rozcvičením s uvolňovacím cvičením a samotným modelovým utkáním, tudíž je možné vycházet z toho, že ve fázi rozcvičení a Uvolňovacích cvičení nedojde k rozvoji únavy, neboť většina probandek se pohybuje především v zóně 2 tepové frekvence, nebo případně v zóně 3, tedy od 60 do 80 % maximální tepové frekvence.

Rozvoj únavy byl během tréninkového bloku sledován nejen pomocí snímačů tepové frekvence, ale také pomocí subjektivního hodnocení Borgovou škálou, kdy každá probandka v určitých intervalech reagovala na zatížení právě podle zmíněné Borgovy škály, neboť podle sledování jen srdeční frekvence může nastat záměna únavy za vypuštění tréninkového nasazení. Probandky měly subjektivně odpovědět (Příloha č.1), jaký stav pociťují po rozcvičení, po každém hracím období a po části uvolňovací. Seskupená data můžeme sledovat v Tabulce 3, a následně je lze vidět znázorněna na Obrázku 14.

Tabulka 2

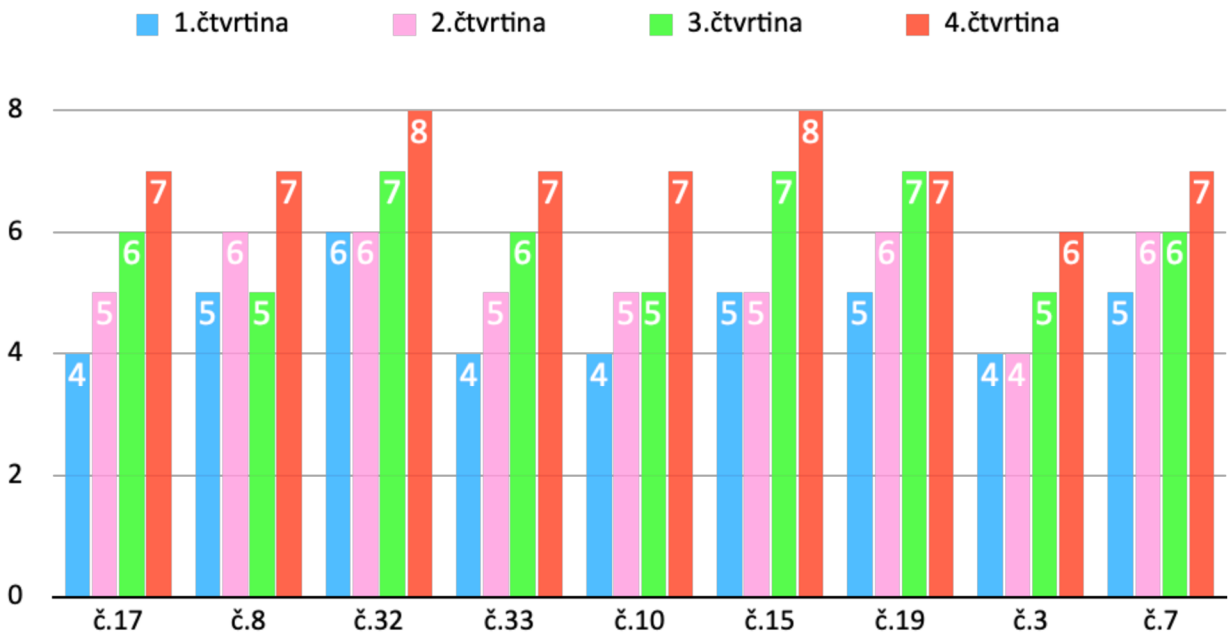
Výsledky měření tréninkového bloku

Výsledky měření		*U17 + U19*				
	Rozcvičení	*1.čtvrtina*	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*	*Uvolnění*
Maximální srdeční frekvence						
Průměrná (%)	69,5 ± 8,5	89 ± 8	89 ± 8	88,5 ± 6,5	89,5 ± 5,5	62,5 ± 3,5
Zóna 2 (%)	67,5 ± 24,5	4,5 ± 4,5	5 ± 5	5,5 ± 5,5	5 ± 5	95 ± 5
Zóna 3 (%)	22 ± 15	37,5 ± 35,5	43 ± 41	34,5 ± 32,5	23,5 ± 21,5	3 ± 3
Zóna 4 (%)	19,5 ± 19,5	52 ± 39	49,5 ± 38,5	59 ± 30	56 ± 31	2 ± 2
Zóna 5 (%)	0	41,5 ± 41,5	42 ± 42	35 ± 35	35 ±35	0

Tabulka 3

Získaná data doplněním Borgovy škály

	Získaná data					
	rozcvičení	*1.čtvrtina*	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*	*Uvolňovací cvičení*
Probandky						
Č. 17	3	4	5	6	7	2
Č. 8	3	5	6	5	7	2
Č. 32	5	6	6	7	8	4
Č. 33	3	4	5	6	7	2
Č. 10	4	4	5	5	7	3
Č. 15	4	5	5	7	8	3
Č. 19	4	5	6	7	7	3
Č.3	3	4	4	5	6	2
Č.7	4	5	6	6	7	3



Obrázek 14. Znázornění získaných dat doplněním Borgovy škály.

5.1.2 Rozvoj únavy během modelového utkání

Pokud nahlédneme do Tabulky 4 mezi jednotlivé naměřené hodnoty v 1.-4. čtvrtině modelového utkání, tak i přes vysokou odchylku mezi jednotlivými hráčkami lze pozorovat téměř

stejné úseky tepové frekvence během modelového utkání, kdy průměrná tepová frekvence je 89±8 % maximální tepové frekvence.

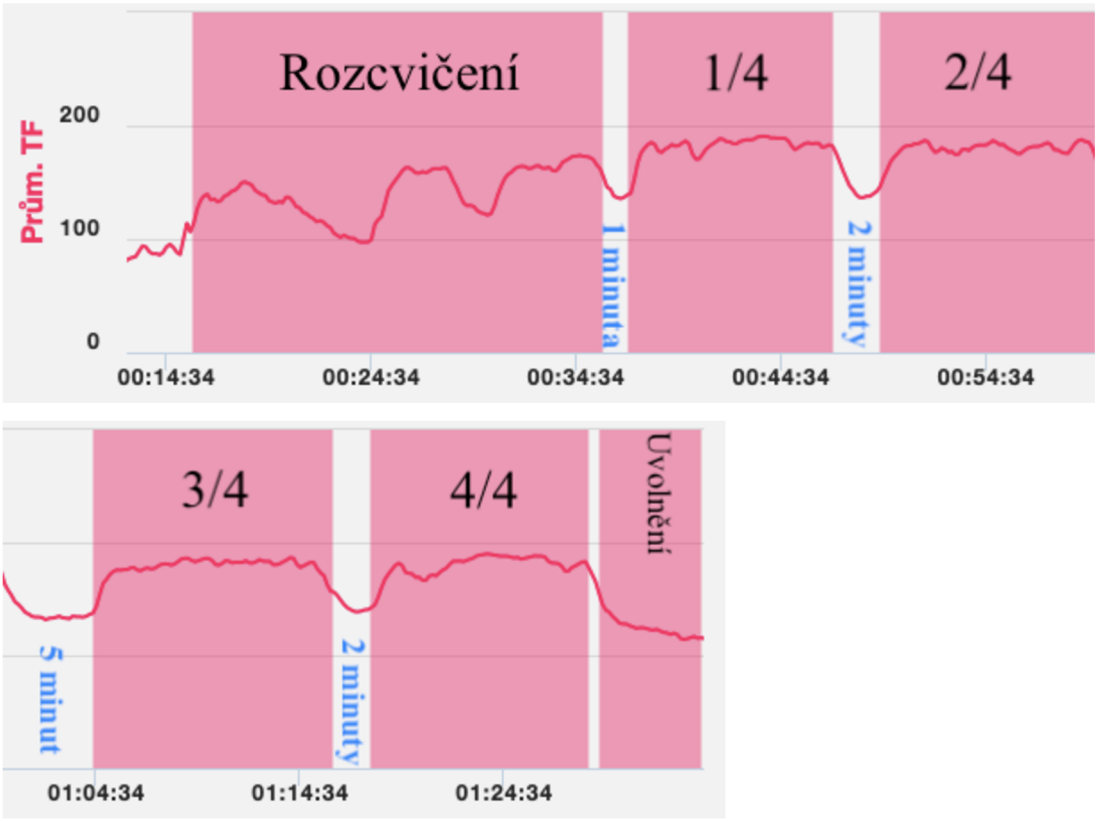
Když budeme sledovat jednotlivé zóny po celou dobu modelového utkání, tak zjistíme, že míra pohybu v zóně 2 je téměř stejná, zatímco další zóny již odlišná data mají. 3.zóna probíhá tak že se pomalu zvyšuje a následně pak hned snižuje, a to značí že při utkání dochází převážné k anaerobnímu krytí energetického výdeje, jež je podle Bernacikové et al. (2010) převážným způsobem krytí energie, neboť z výsledků je zřejmé, že nejčastěji se hráčky pohybují v zóně 4, což je 80-90% maximální srdeční frekvence a je označována za intenzivní pohybovou aktivitu. Pohyb v zóně 5 je zpočátku vyšší než ke konci utkání, neboť vlivem postupného rozvoje únavy dochází k poklesu výkonu.

Průměrný pohyb srdeční frekvence lze vidět na Obrázku 15, kde jej znázorňuje křivka, a kde červeně podbarvené plochy označují dobu trvání jednotlivé části výzkumu. Díky křivce můžeme i nyní názorně vidět, že průměrné jednotlivé čtvrtiny modelového utkání se příliš neliší, stejně jako výsledky výzkumu Hůlky et al. (2022), a že dochází ke konci jednotlivých čtvrtin k mírnému poklesu výkonu, a to ve formě poklesu tepové frekvence, díky nástupu únavy. Právě zmiňovaný pokles tepové frekvence vlivem rozvoje únavy můžeme vidět na Obrázku 16. Tam je vyznačen pro příklad pohyb srdeční frekvence hráčky č.8 ve 3. čtvrtině, u které můžeme vidět, že se převážně její tepová frekvence pohybuje v zóně 4 (žlutá), a také že ke konci čtvrtiny dochází k poklesu výkonu vlivem únavy, a to ze 192 tepů za minutu na 157 tepů za minutu.

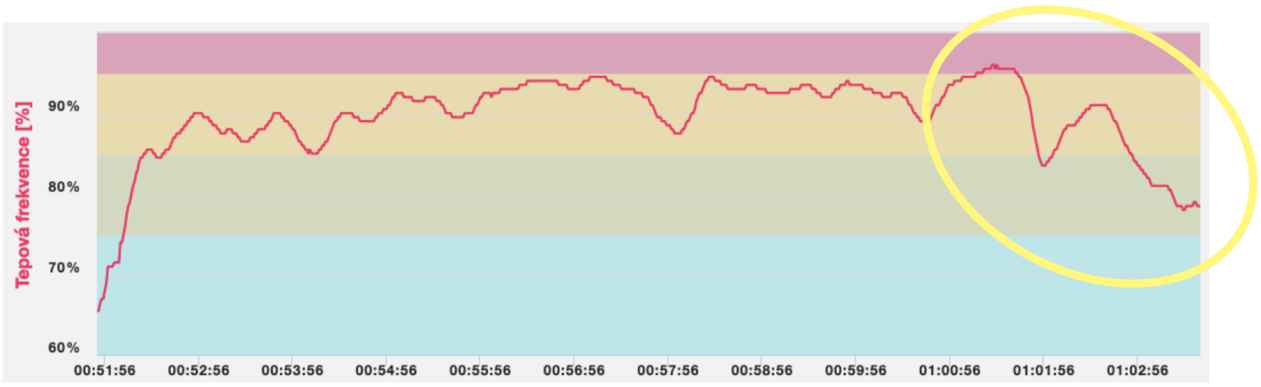
Tabulka 4

Výsledky měření modelového utkání.

	Rozehrávačky, křídla, podkošové hráčky			
	1.čtvrtina	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*
Maximální srdeční frekvence				
Průměrná (%)	89±8	89±8	88,5±6,5	89,5±5,5
Zóna 2 (%)	4,5±4,5	5±5	5,5±5,5	5±5
Zóna 3 (%)	37,5±35,5	43±41	34,5±32,5	23,5±21,5
Zóna 4 (%)	52±39	49,5±38,5	59±30	56±31
Zóna 5 (%)	41,5±41,5	42±42	35±35	35±35



Obrázek 15. Křivka průměrného pohybu tepové frekvence během tréninkového bloku.



Obrázek 16. Příklad pohybu srdeční frekvence hráčky č.8 ve 3. čtvrtině, vlivem nástupu únavy.

5.1.3 Rozvoj únavy u rozehrávaček v modelovém utkání

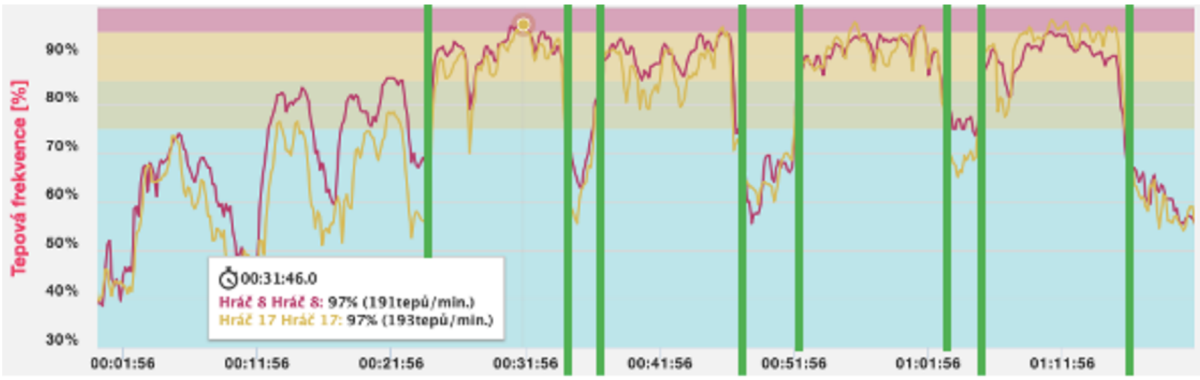
V závislosti na rozdílném somatotypu jednotlivých herních postů v basketbalu dochází také k různé době nástupu únavy u daných postů. K dispozici máme data z měření rozehrávaček v Tabulce 5, kde lze pozorovat průměrnou tepovou frekvenci a míru zastoupení v jednotlivých zónách srdeční frekvence.

Tabulka 5

Výsledek měření rozehrávaček.

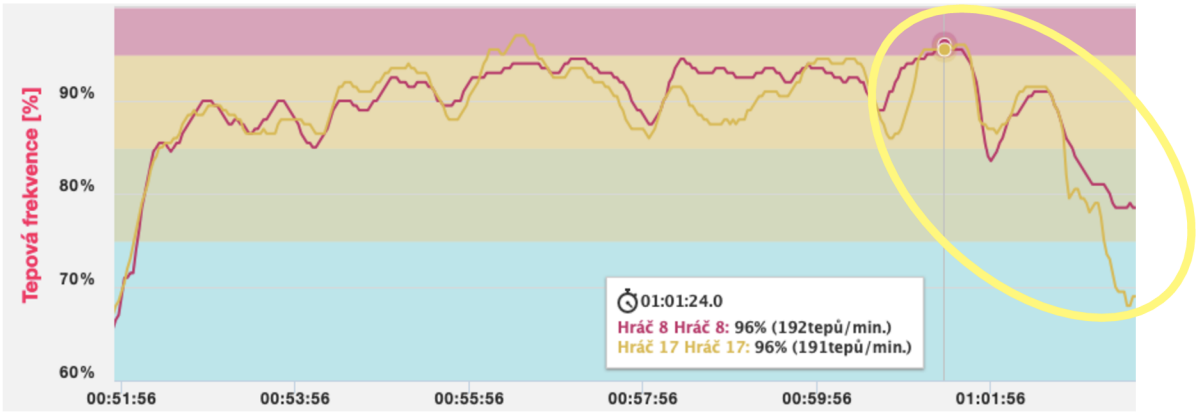
Výsledky měření	Rozehrávačky			
	1.čtvrtina	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*
Maximální srdeční frekvence průměrná (%)				
Hráčka č.17	87	86	89	91
Hráčka č.8	90	89	90	90
Zóna 2 (%)				
Hráčka č.17	9	4	5	4
Hráčka č.8	4	3	2	3
Zóna 3 (%)				
Hráčka č.17	12	38	6	12
Hráčka č.8	9	8	10	9
Zóna 4 (%)				
Hráčka č.17	73	55	79	54
Hráčka č.8	72	88	84	87
Zóna 5 (%)				
Hráčka č.17	6	3	10	30
Hráčka č.8	15	1	4	1

I přestože se jedná o hráčky hrající na stejných herních pozicích, tedy o rozehrávačky, tak můžeme sledovat mírnou diferenci ve všech zónách srdeční frekvence v některých dokonce i více, a to však v průběhu utkání s rozdílem v jednotlivých čtvrtinách, jak můžeme ale vidět na Obrázku 17, tak křivky vyobrazují, že není natolik rozdílný, mimo rozcvičení, kdy se hráčka 17 pohybuje v nižších hodnotách, jak to dle získaných dat v tabulce vypadá.



Obrázek 17. Graf znázornění pohybu srdeční frekvence během tréninkového bloku. (červená křivka-hráčka 8, žlutá křivka-hráčka 17)

Mimo jiné lze díky vyobrazeným křivkám sledovat u probandek také rozvoj únavy během jednotlivých čtvrtin, kdy stejně jako popisuje Hůlka et.al (2022), tak dochází i v tomto výzkumu ke konci každé čtvrtiny, k poklesu srdeční frekvence, tedy k poklesu intenzity výkonu vlivem nástupu únavy a jejího postupného rozvoje, pro příklad na Obrázku 18, který znázorňuje 3. čtvrtinu. Také podle křivky můžeme sledovat, že s každou čtvrtinou nastupoval proces únavy dřív než v předešlé čtvrtině. Nástup únavy však přichází až opravdu ke konci čtvrtiny, což potvrzuje výzkum Abdelkrima et al. (2007), který uvádí že rozehrávačky mají z pravidla nejlepší kondiční složku výkonu, která se projevuje právě brzděným nástupem únavy, díky vysoké schopnosti adaptace rozehrávaček na danou situaci ve hře.



Obrázek 18. Pokles výkonu hráček vlivem únavy ve 3/4.

Obě rozehrávačky se převážně pohybovaly během modelového utkání ve 4. zóně tepové frekvence, což odpovídá 80-90% maximální tepové frekvence. Pokud srovnáme získaná data ze snímače tepové frekvence s daty získanými subjektivním hodnocením pomocí Borgovy škály (Tabulka 3), které odpovídají u měřených rozehrávaček hodnotě 75-94 % maximální tepové frekvence, tak zjistíme že jednotlivé výsledky se přibližně shodují. Podle křivky lze říct že rozehrávačky předvedli při modelovém utkání vyrovnaný výkon každou čtvrtinu.

5.1.4 Rozvoj únavy u křídel v modelovém utkání

Přehled rozvoje maximální srdeční frekvence a rozvoje únavy u křídel můžeme sledovat v Tabulce 6. Pokud se zaměříme na jednotlivá data od každé hráčky jsou téměř totožné, a to ať už průměrná tepová frekvence maximální tepové frekvence, nebo jednotlivé zóny maximální srdeční frekvence daných herních obdobích.

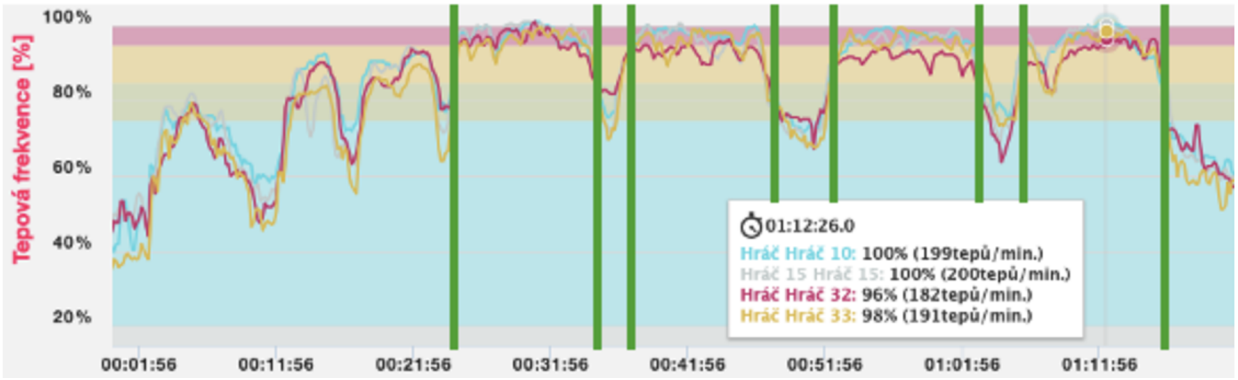
Tabulka 6

Výsledek měření křídel

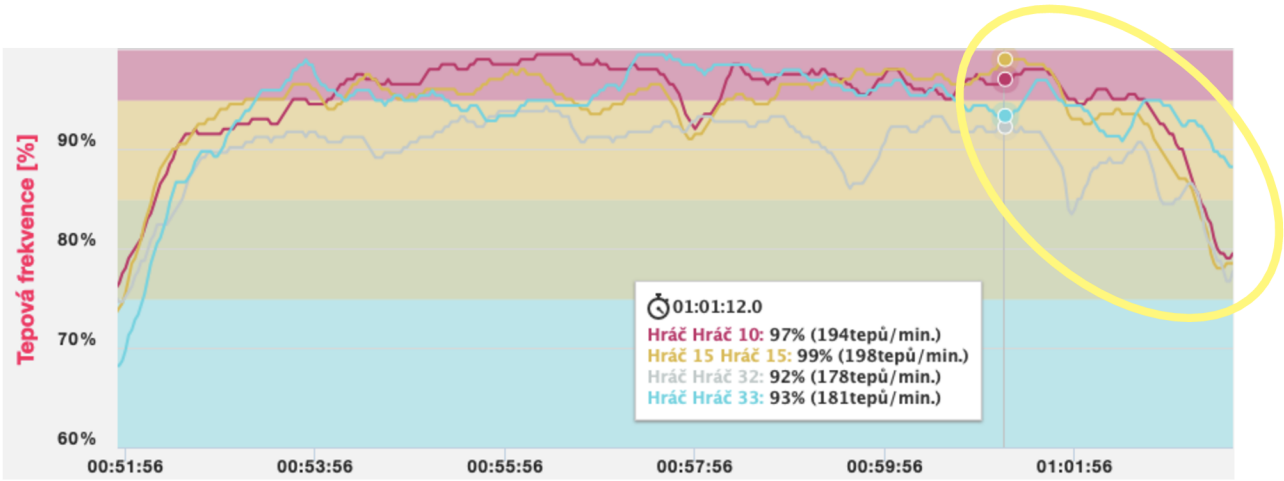
Výsledky měření	Křídla			
	1.čtvrtina	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*
Maximální srdeční frekvence průměrná (%)				
Hráčka č.32	95	92	90	91
Hráčka č.33	94	92	94	92
Hráčka č.10	97	97	95	95
Hráčka č.15	97	95	94	95
Zóna 2 (%)				
Hráčka č.32	0	0	1	4
Hráčka č.33	3	1	3	4
Hráčka č.10	0	0	0	0
Hráčka č.15	2	0	1	3
Zóna 3 (%)				
Hráčka č.32	4	2	10	13
Hráčka č.33	2	3	2	15
Hráčka č.10	4	4	6	5
Hráčka č.15	2	3	6	2
Zóna 4 (%)				
Hráčka č.32	33	81	89	61
Hráčka č.33	29	37	38	29
Hráčka č.10	18	12	24	45
Hráčka č.15	13	37	33	25
Zóna 5 (%)				
Hráčka č.32	63	17	0	22
Hráčka č.33	66	59	57	52
Hráčka č.10	78	60	70	50
Hráčka č.15	83	84	60	70

Všechna křídla se pohybují se svojí maximální tepovou frekvencí převážně ve 4. až 5. zóně, což značí vysokou intenzitu zatížení během utkání, stejně jako uvádí Abdelkrim et al. (2007), zmiňuje však že vyšší intenzita zatížení způsobuje následně rychlejší nástup únavy, jež lze sledovat na křivce, která začne klesat právě vlivem nástupu únavy rychleji, neboť klesá srdeční frekvence. Probandky se tedy pohybují převážně v intenzitě 80-100 %, jež odpovídá také hodnocení pomocí Borgovy škály, jež probandky subjektivně hodnotily svůj pocit míry únavy, jež vychází v rozmezí 75-97,5 %, což se s daty získanými snímači tepové frekvence přibližně shoduje.

Křivka na Obrázku 19 nám jednoznačně ukazuje, že během jednotlivých čtvrtin se intenzita postupně zvyšuje a následně se ke konci čtvrtiny výrazně snižuje, což je vlivem rozvoje únavy. V první čtvrtině je možné vidět zaplněnou červenou zónu křivkami, následně s každou další čtvrtinou intenzita zůstává vysoko, ale i přesto klesá, a až ve čtvrté čtvrtině dochází rychlému vzestupu intenzity zatížení, ale jak rychle došlo k vzestupu, tak rychle došlo k poklesu. Na Obrázku 20 pak lze pozorovat nástup únavy, znázorněn poklesem výkonu, ve třetí čtvrtině.



Obrázek 19. Znázornění pohybu srdeční frekvence během tréninkového bloku.



Obrázek 20. Pokles výkonu hráček vlivem únavy ve 3/4.

5.1.5 Rozvoj únavy u podkošových hráček v modelovém utkání

Podkošové hráčky jsou diametrálně odlišné, co se somatotypu týče od rozehrávaček s křídly, a to především svou výškou a s ní následně spojenou koordinací pohybu, jež se pojí s intenzitou výkonu, která je nižší a dochází tak rychlejšímu nástupu únavy, jak uvádí Hůlka et al. (2022), což lze sledovat v Tabulce 7.

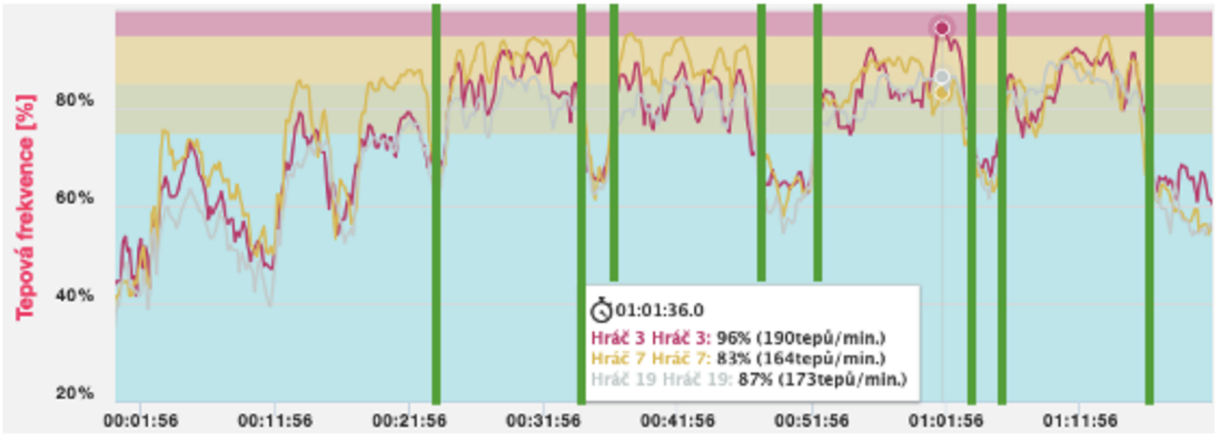
Tabulka 7
Výsledek měření podkošových hráček.

Výsledky měření	Podkošové hráčky			
	1.čtvrtina	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*
Maximální srdeční frekvence průměrná (%)				
Hráčka č.19	81	81	82	84
Hráčka č.3	84	81	83	84
Hráčka č.7	89	88	84	84
Zóna 2 (%)				
Hráčka č.19	9	5	4	7
Hráčka č.3	4	10	11	10
Hráčka č.7	4	3	7	9
Zóna 3 (%)				
Hráčka č.19	73	84	67	45
Hráčka č.3	43	56	52	42
Hráčka č.7	5	13	44	36
Zóna 4 (%)				
Hráčka č.19	18	11	29	48
Hráčka č.3	53	34	32	48
Hráčka č.7	91	81	49	54
Zóna 5 (%)				
Hráčka č.19	0	0	0	0
Hráčka č.3	0	0	5	0
Hráčka č.7	0	3	0	1

Již dle průměrné tepové frekvence, jež je zaznamenána společně s dalšími daty v Tabulce 7, lze sledovat, že mají podkošové hráčky nižší průměrnou tepovou frekvenci oproti křídlům a rozehrávačkám, což značí nižší výkonnostní úroveň, přesně jak uvádí Hůlka et al. (2022). To že

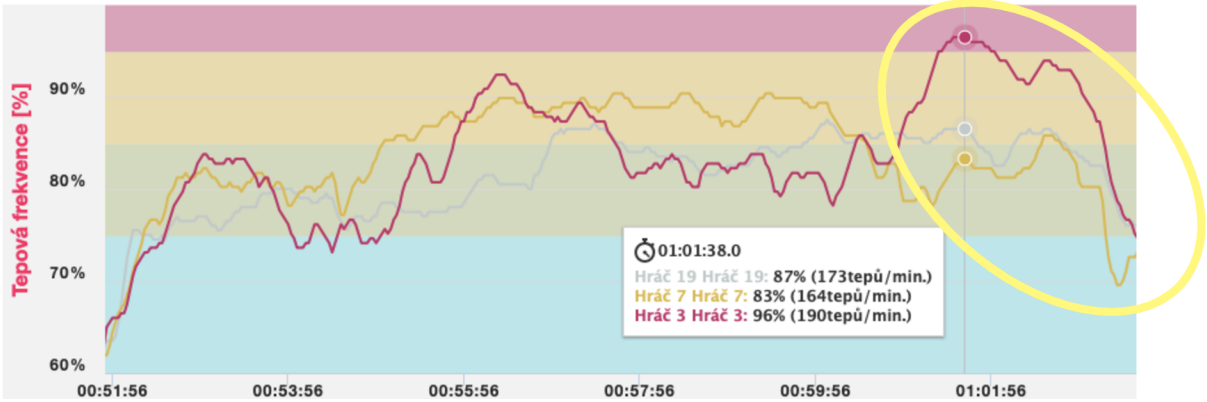
podkošové hráčky předvádějí nižší výkon během modelového utkání můžeme v Tabulce 7 pozorovat podle toho, kde nám získaná data znázorňují, v jaké zóně intenzity se probandky během tréninkového bloku převážně pohybovali na základě snímání tepové frekvence.

Podkošové hráčky, jak můžeme názorně pozorovat na Obrázku 21, téměř nezasáhly intenzitou výkonu do zóny 5 nejvyšší tepové frekvence, a to díky nižší náročnosti hry, což odpovídá výzkumu Rose (2004). Pivoti se pohybují převážně ve 3 zóně tepové frekvence, s občasným pohybem také v zóně 4, tedy jejich intenzita výkonu odpovídá asi 70-90 %. Pokud zohledníme subjektivní hodnocení výzkumu každé z probandek, dostaneme dle Borgovy škály ze zaznamenaných dat průměrně vyhodnocený výkon na asi 75-90 %, což se přibližně s naměřenými daty shoduje.



Obrázek 21. Znázornění pohybu srdeční frekvence během tréninkového bloku.

Když se zaměříme na Obrázek 22, lze tam vypozorovat že dochází k nástupu únavy, a to pomocí sledování křivky názorně značící pohyb tepové frekvence během 3.čtvrtiny, jež se u hráčky č.3 vychází jinak na rozdíl od hráček č. 7 a 19. U hráčka číslo 3 došlo před nástupem únavy k prudkému vzrůstu výkonu a pak až následně k poklesu, který proběhl rychleji z důvodu vyšší výchozí tepové frekvence při začátku nástupu únavy.



Obrázek 22. Pokles výkonu probandek vlivem únavy ve 3/4.

5.1.6 Porovnání rozvoje únavy na jednotlivých postech

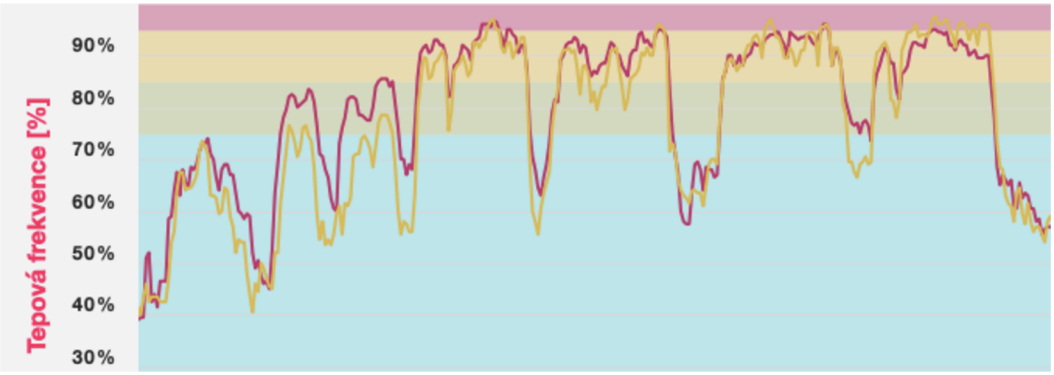
Z počátku porovnáme diferenciaci průměrné tepové frekvence, kterou probandky během výzkumu v tréninkovém bloku měly. Program pracující se získanými daty uvádí jako průměrnou maximální tepovou frekvenci probandek 78,5±6,5 % maximální tepové frekvence, pokud se zaměříme však přímo na modelové utkání tak průměrná tepová frekvence probandek byla 89,5±6,5 % maximální tepové frekvence, jež odpovídá výsledků výzkumu Hůlky et al. (2013), kdy měření junioři dosahovaly hodnot 85±6 % maximální tepové frekvence. A pokud se podíváme na jednotlivé posty měřené v modelovém utkání, tak rozehrávačky mají průměrnou maximální tepovou frekvenci 89, 5±1,5, křídla 94,5±1,5 % a podkošové hráčky 84±1 % (Tabulka 8). Z čehož vyplývá, že rozehrávačky i přes vysoké nasazení dokážou adaptovat své tělo na zátěž a lépe tak odolávat únavě, stejně jako uvádí Abdelkrim et al. (2007), který také popisuje křídla, která pracují ve vysoké intenzitě na hřišti, tudíž mají nejvyšší tepovou frekvenci, jak můžeme vidět v zmíněné Tabulce 8, a podkošové hráčky vzhledem k somatickým faktorům spojeným s nižší koordinační složkou výkonu mají průměrnou tepovou frekvenci nejnižší. I přestože se průměrné tepové frekvence liší, rozdíl mezi jednotlivými herními posty není markantní.

Tabulka 8

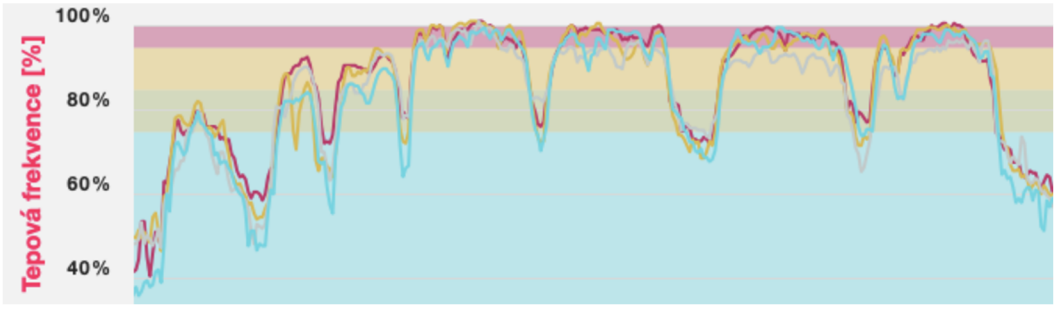
Přehled průměrné tepové frekvence dle diferenciace postů.

Průměrná tepová frekvence (%)	*Posty*			
	Rozehrávačky	*Křídla*	*Pivoti*	*Tým*
Tréninkový blok	77±2	83,5±1,5	74,5±2,5	78,5±6,5
Modelové utkání	89,5±1,5	94,5±1,5	84±1	89,5±6,5

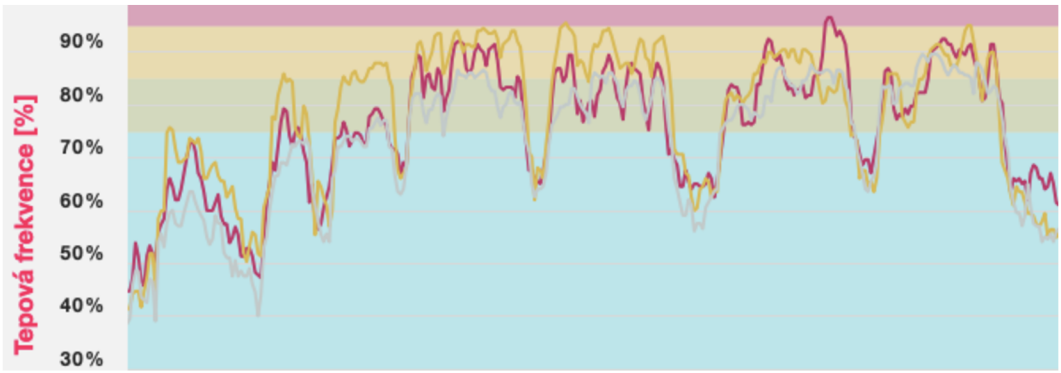
Když se pozastavíme u jednotlivých zón maximální tepové frekvence, ve kterých se jednotlivé posty pohybovaly, tak zde uvidíme jednoznačnou diferenciaci. Rozdíl pohybu tepové frekvence v jednotlivých zónách lze sledovat na Obrázku 23, Obrázku 24 a Obrázku 25, kde jsou k porovnání záznamy tepových frekvencí dle herních postů.



Obrázek 23. Přehled pohybu tepové frekvence rozehrávaček.



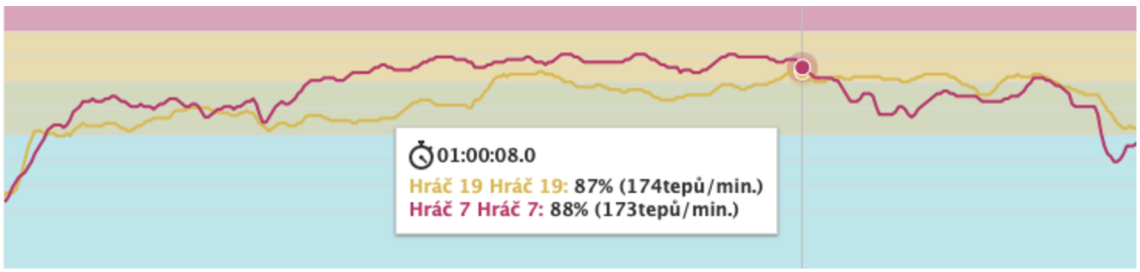
Obrázek 24. Přehled pohybu tepové frekvence křídel.



Obrázek 25. Přehled pohybu tepové frekvence podkošových hráček.

Z obrázků je patrné, že každá herní pozice setrvává většinu času během utkání v rozdílných zónách tepové frekvence, což má následně vliv na rozvoj únavy. Pokud opět použijeme pro názornou ukázku záznamy srdeční frekvence ze 3. čtvrtiny, tak zjistíme, kdy nastal čas nástupu únavy, tedy náhlé změny pohybu tepové frekvence.

Pokud vezmeme v potaz fakt, že 3. čtvrtina skončila v čase 01:03:36.0, tak nástup únavy, označen šedou čarou, u rozehrávaček nastal zhruba v čase 01:01:30.0, u křídel 01:01:36.0 a u podkošových hráček 01:01:40.0, tak u jednotlivých postů nastala únava zhruba v totožný čas. Jestliže tedy budeme brát rozdíl maximálně 10 sekund, jako zanedbatelný, tak nástup únavy u probandek v nezávislosti na postech vznikl asi 2 minuty ±6 sekund, před koncem dané čtvrtiny. Ovšem dalo by se polemizovat o nástupu únavy u podkošových hráček č. 7 a č. 19, jejichž pohyb srdeční frekvence můžeme sledovat na Obrázku 26, u kterých nastoupila únava pravděpodobně dříve než u ostatních hráček, a to přibližně v čase 01:00:08.0, tedy 3 minuty a 28 sekund před koncem 3. čtvrtiny, podle pohybu srdeční frekvence znázorněného křivkou.



Obrázek 26. Přibližná doba nástupu únavy ve 3. čtvrtině modelového utkání.

5.2 Výzkum vnějšího zatížení

Výzkum vnějšího zatížení probíhal na základě sledování překonané vzdálenosti, což označují Hůlka et al. (2014) za optimální způsob pro zjišťování míry zatížení a pozorování rozvoje únavy v rámci pozorování celého utkání. Pokud dojde k poklesu překonané vzdálenosti, v závislosti na sledování jednotlivých čtvrtin modelového utkání, dochází tak nástupu únavy z pohledu celého utkání.

5.2.1 Rozvoj únavy během modelového utkání

V průběhu celého modelového utkání, díky GPS zařízení, získával snímač tepové frekvence Polar Team Pro i překonané vzdálenost během probíhajícího výzkumu, a nyní tak můžeme sledovat přehledy shrnuté v tabulkách a grafech.

Pokud začneme vývojem celého modelového utkání, tak získaná data nám udávají celkovou překonanou vzdálenost během utkání u jednotlivých probandek, jak můžeme vidět v Tabulce 9. Průměrnou překonanou vzdáleností za celé utkání je tedy 2,68±0,95 km, což zcela diametrálně nesouhlasí s výzkumy Hůlky et al. (2013) a Dobrého s Velenským (1980), kdy probandi překonali minimálně okolo 5 km, avšak jednalo se o hráče top výkonnosti, nikoliv jako v případě mého výzkumu sestávajícího se z hráček na úrovni celostátní ligy, což bude jednou z příčin rozdílu a zároveň také v tomto případě vyvrací tvrzení Portes et al. (2019) jež uvádí, že ženy v basketbalovém utkání překonají větší vzdálenosti než muži.

Tabulka 9:

Přehled překonané vzdálenosti v modelovém utkání

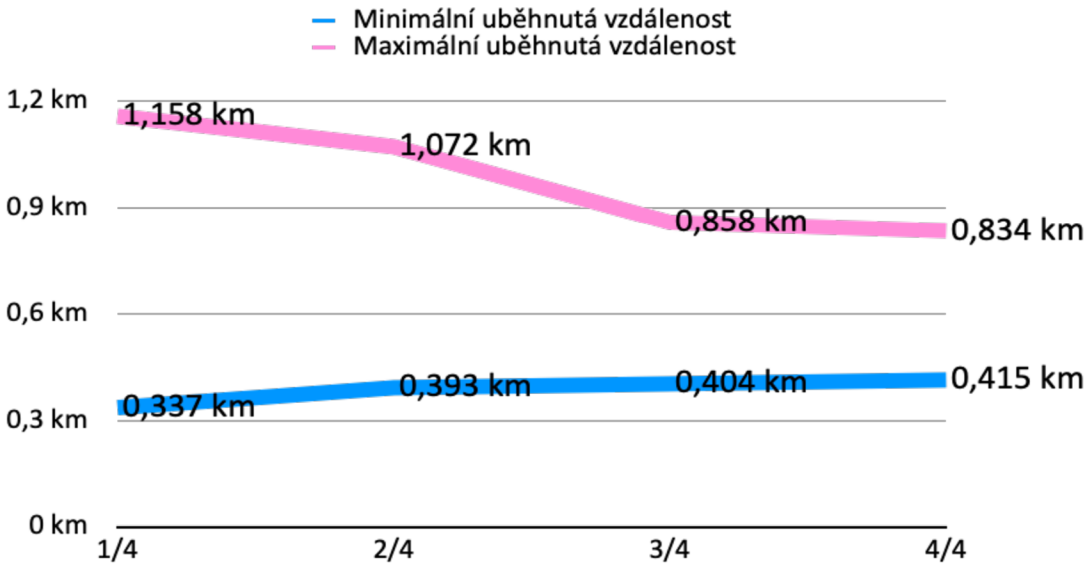
Hráčky	Měření
	Celková překonaná vzdálenost (km)
Č.17	1,813
Č. 8	3,635
Č. 32	1,724
Č. 33	2,017
Č. 10	2,127
Č. 15	1,953
Č. 19	1,806
Č.3	2,163
Č.7	3,447

Následně můžeme v Tabulce 10, ve které jsou znázorněna získaná data ve formě minimální překonané vzdálenosti, maximální překonané vzdálenosti a průměrné překonané vzdálenosti jednotlivých čtvrtin zaznamenané v kilometrech. Ačkoliv již dle výsledků v tabulce lze pozorovat vývoj překonané vzdálenosti o jednotlivých čtvrtinách, tak Obrázek 27 názorně ukazuje pokles maximální překonané vzdálenosti, ale naopak také vzrůst minimální překonané vzdálenosti. Pokud bychom se zaměřili na průměrné hodnoty získaných dat celého zkoumaného týmu během modelového utkání na čtvrtinu, tak průměrná minimální překonaná vzdálenost je 0,376±0,039 km, průměrná maximální překonaná vzdálenost je 0,996±0,162 km a celková průměrná překonaná vzdálenost na čtvrtinu pak činí 0,687±0,062 km.

Tabulka 10

Přehled překonané vzdálenosti v modelovém utkání v jednotlivých čtvrtinách

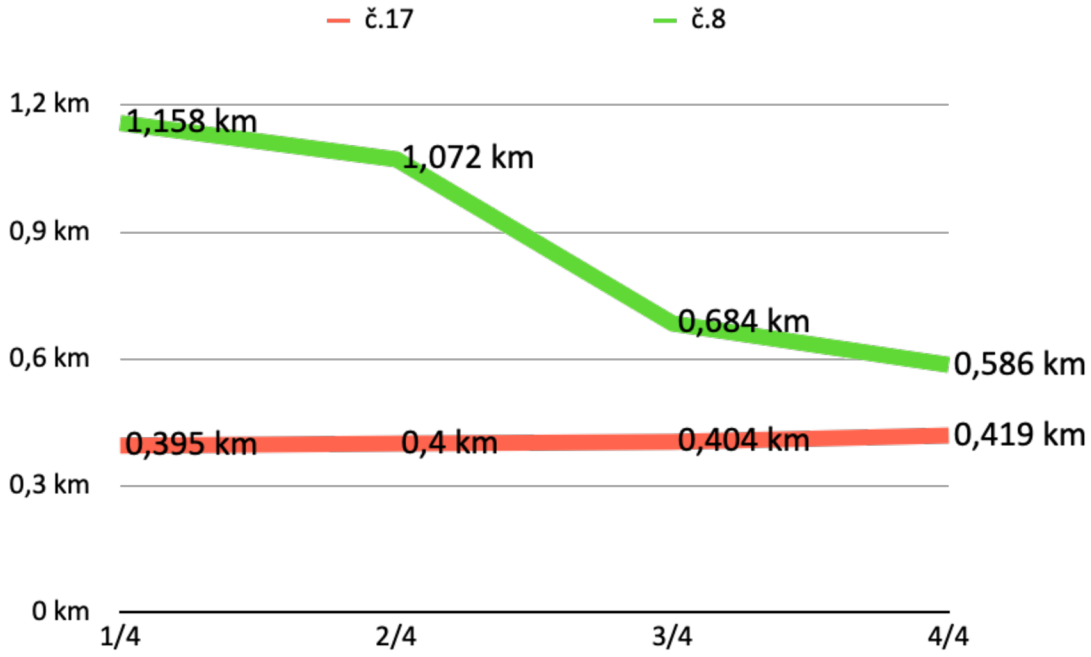
Výsledky měření	*Rozehrávačky, křídla, podkošové hráčky*			
	1.čtvrtina	*2.čvrtina*	*3.čtvrtina*	*4.čtvrtina*
Modelové utkání				
Minimální překonaná vzdálenost (km)	0,337	0,393	0,404	0,415
Maximální překonaná vzdálenost (km)	1,158	1,072	0,858	0,834
Průměrná překonaná vzdálenost (km)	0,748±0,411	0,733±0,34	0,631±0,227	0,625±0,21



Obrázek 27. Znázornění překonaných vzdáleností v jednotlivých čtvrtinách.

5.2.2 Rozvoj únavy u rozehrávaček v modelovém utkání

Při zaměření na herní post rozehrávaček, můžeme vidět i přes stejné zaměření probandek vysokou odchylku překonané vzdálenosti při modelovém utkání (Obrázek 28), stejně tak při výpočtu průměrně překonané vzdálenosti při modelovém utkání, jež je 2,724±0,911 km, což je vysoká odchylka na to, že se jedná o hráčky hrající na stejných postech, neboť hráčka č.17 překonala během utkání 1,813 km, načež hráčka č.8 překonala 3,635 km, tedy zhruba jednou tolik než hráčka č.17. Hráčka č.17 (červená) během utkání dle překonané vzdálenosti rozložila své síly rovnoměrně do celého utkání, a tak nedošlo k výraznému poklesu výkonu způsobeného nástupem únavy. Hráčka č.8 (zelená) však vynaložila velké úsilí již v 1.čtvrtině, kdy překonaná vzdálenost byla 1,158 km, tedy téměř 3x větší než u hráčky č.17, a způsobilo to tak postupný pokles překonané vzdálenosti v jednotlivých čtvrtinách způsobených postupným nástupem únavy.

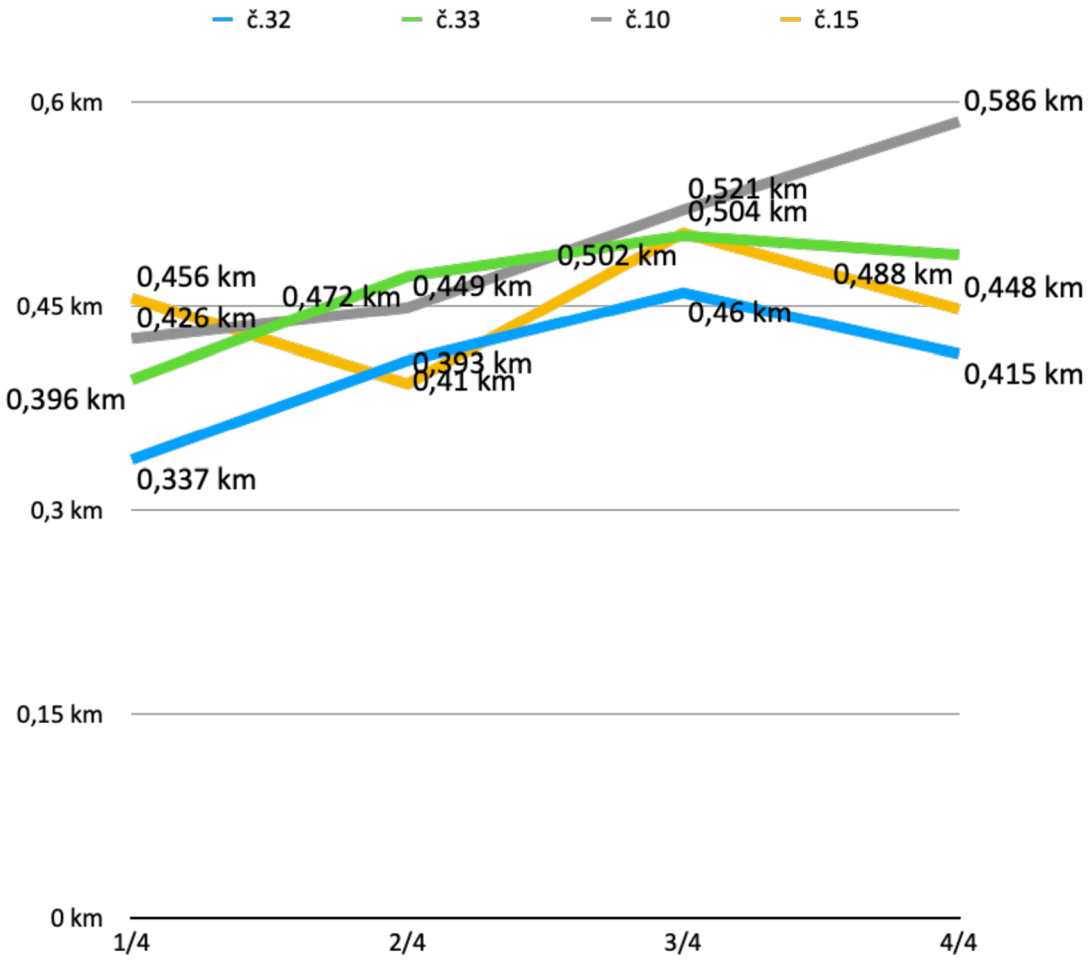


Obrázek 28. Znázornění překonané vzdálenosti rozehrávaček během modelového utkání.

5.2.3 Rozvoj únavy u křídel v modelovém utkání

Pokud se zaměříme na křídla, uvidíme, že se pohybují zhruba ve stejných číslech, co se překonané vzdálenosti týče (Obrázek 29) a nenalezneme zde tak vysokou odchylku, jako u rozehrávaček. Máme tu však 3 možné typy rozvoje výkonu v překonané vzdálenosti. Hráčka č.10 (šedá), která překonala celkem 2,127 km při modelovém utkání, svůj výkon postupně stupňovala a nedošlo u ní k výraznému poklesu překonané vzdálenosti s přibývajícími čtvrtinami. Obdobně vypadal výkon u hráčky č.32 (modrá), kdy její celková překonaná vzdálenost činí 1,724 km, při čemž nejprve se její výkon stupňoval do 3.čtvrtiny, ale ve 4.čtvrtině došlo k poklesu výkonu

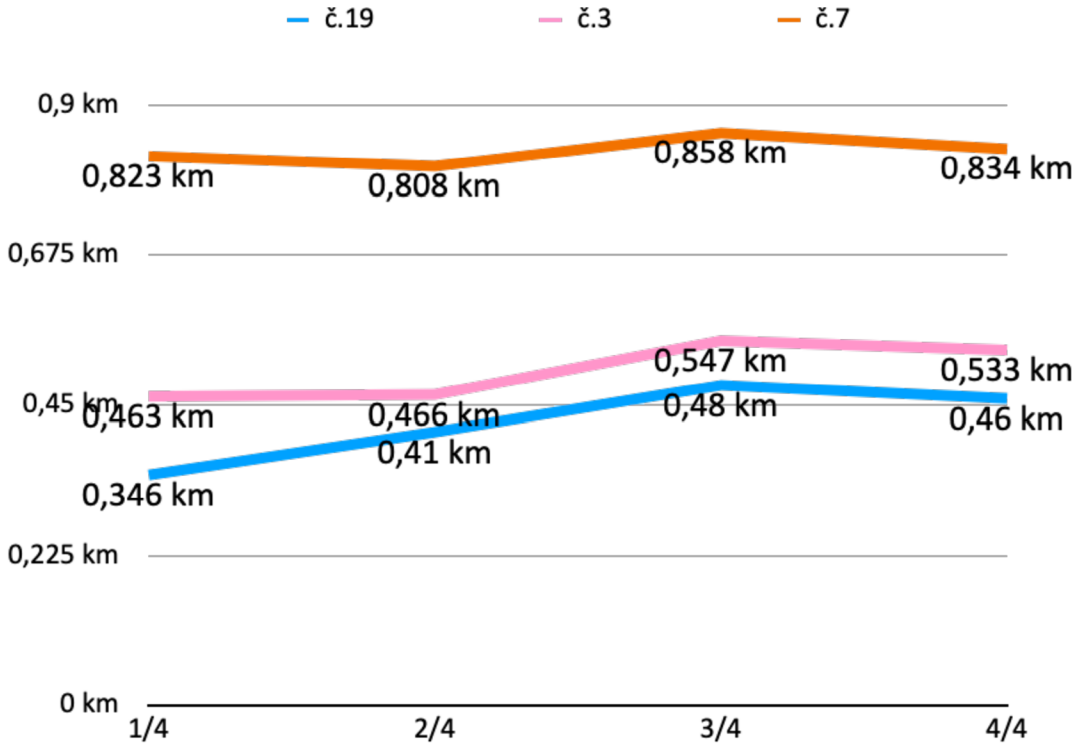
vlivem nástupu únavy, a téměř stejně tak na tom byla hráčka č. 33 (zelená), která překonala 2,017 km, ale její výkon také do 3.čtvrtiny stoupal, ale ve 4.čtvrtině došlo k nástupu únavy, a tudíž také k poklesu výkonu. Další typ nástupu únavy můžeme sledovat u hráčky č.15 (žlutá), která překonala během modelového utkání celkem 1,953 km, ale její výkon kolísal, a to tak, že 1.čtvrtinu a 3.čtvrtinu byl výkon výše, ale během 2.čtvrtiny a 4.čtvrtiny došlo k poklesu výkonu, tedy nástupu únavy, avšak hráčce k zotavení po 2.čtvrtině stačila poločasová, 5 minut dlouhá, přestávka, aby byla schopná předvést počáteční výkon a následně přišla únava opět před koncem modelového utkání, tedy před možností zotavení. Jelikož u křídel není výrazný diametrální rozdíl v překonané vzdálenosti jednotlivých probandek během celého modelového utkání, tak průměrná překonaná vzdálenost křídel je 1,926±0,2 km, tedy odchylka je minimální.



Obrázek 29. Znázornění překonané vzdálenosti křídel během modelového utkání.

5.2.4 Rozvoj únavy u podkošových hráček v modelovém utkání

Když se podíváme na rozvoj výkonu ve formě překonané vzdálenosti, u podkošových hráček, můžeme sledovat téměř totožný pohyb výkonu, avšak u jedné probandky můžeme sledovat poměrně vyšší odchylku vlivem vyšší překonané vzdálenosti, i přes téměř stejný pohyb (Obrázek 30). Hráčka č.3 a hráčka č.19 mají velmi obdobný pohyb výkonu, ale také obdobné překonané vzdálenosti, jež je u hráčky č.3 2,163 km a u hráčky č.19 1,806 km a liší se minimálně, oproti tomu hráčka č.7 překonala vzdálenost 3,447 km. Průměrná překonaná vzdálenost je ovlivněna rozdílem překonané vzdálenosti jednotlivých probandek i přes stejnou herní pozici, a činí 2,627±0,821 km, což je již vyšší odchylka, obdobná jako u rozehrávaček.



Obrázek 30. Znázornění překonané vzdálenosti křídel během modelového utkání.

5.2.5 Porovnání rozvoje únavy na jednotlivých postech

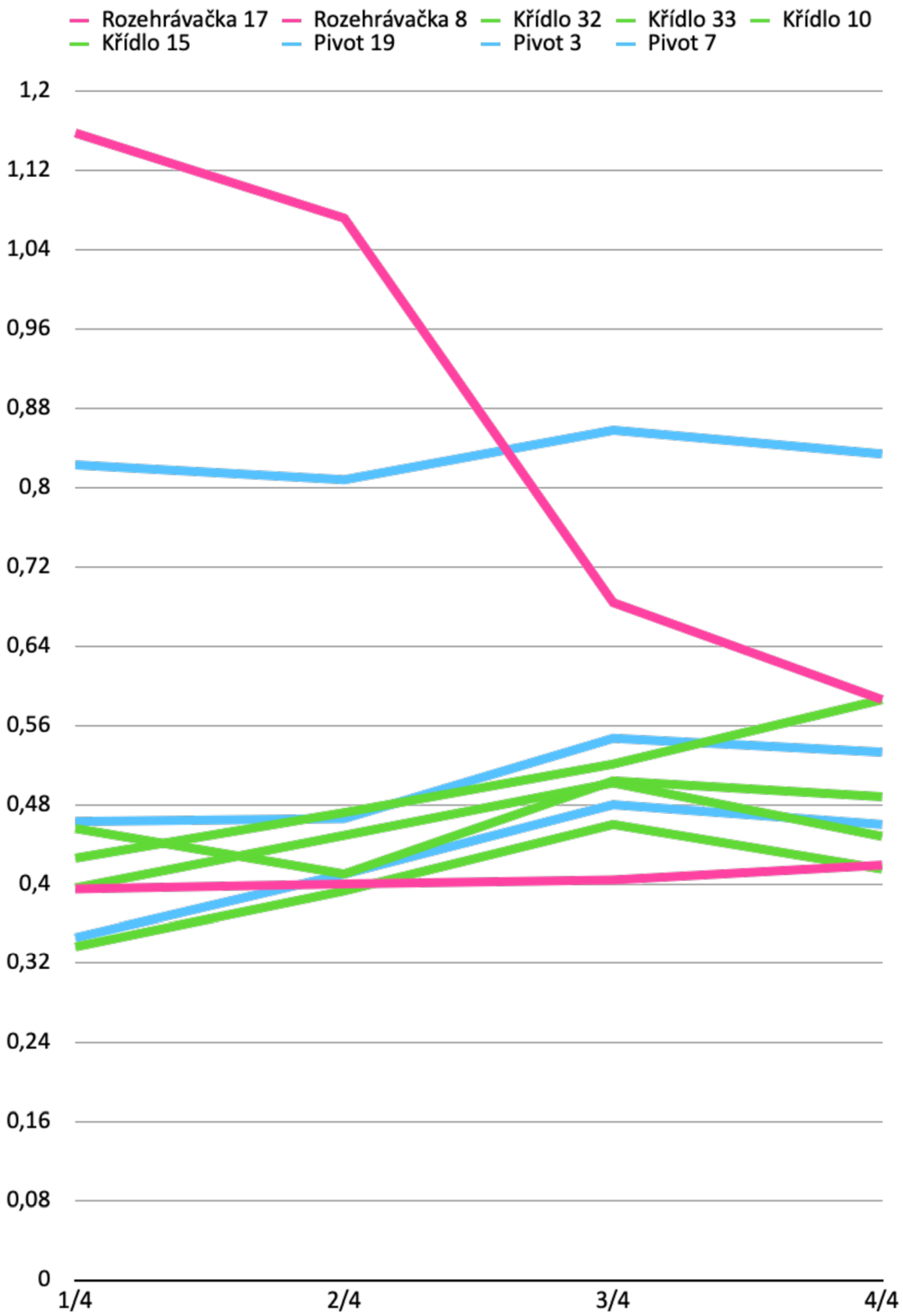
Zprvu když se podíváme na diferenciaci průměrné překonané vzdálenosti na jednotlivých postech v modelovém utkání, lze pozorovat že odchylky jsou u rozehrávaček a pivotů vyšší, než u křídel (Tabulka 11). Ani jedna probandka z jednotlivých postů se však neztotožňuje s výsledky výzkumu Hůlky et al. (2013) a Dobrého s Velenským (1980). Jak je již výše uvedeno, tak výsledný výkon v podobě překonané vzdálenosti v km, je podobný mezi rozehrávačkami s pivoty, neboť dochází k vysoké odchylce mezi jednotlivými probandkami v daných postech. Na rozdíl od toho křídla se poměrně shodují. Předmětem této práce je však rozvoj únavy, který se vyvíjel u jednotlivých probandek různě, a na rozvoj únavy dle diferenciace postů se názorně můžeme

podívat na Obrázku 31, který rozvoj únavy právě znázorňuje. Jak můžeme vidět, tak v jiných číslech překonané vzdálenosti během modelového utkání se pohybují dvě probandka, a to rozehrávačka a pivotka, jinak se ostatní probandky pohybuji zhruba ve stejných prostorech grafu, co se překonané vzdálenosti týče, a to jak rozehrávačka, tak i křídla a pivoti. Dále se můžeme podívat na rozvoj dle jednotlivých čtvrtin, kdy probandky postupně zvyšují svůj výkon, ale následně se jejich výkon sníží vlivem nástupu únavy, a to u křídel i pivotů. Také dochází u jedné rozehrávačky k tomu, že výkon je v počátku modelového utkání zcela maximální a následně klesá vlivem nástupu únavy. Druhá rozehrávačka pak zcela optimálně rozložila síly dle svých možností po celou dobu modelového utkání, a tak nelze určit nástup únavy dle překonané vzdálenosti. Dále pak v případě jednoho křídla, došlo k nástupu únavy vždy před pauzou, nebo koncem utkání, a naopak před začátkem utkání a po poločasové pauze došlo k navýšení výkonu, vlivem nástupu únavy a následujícího zotavení

Tabulka 11

Přehled celkové a průměrné překonané vzdálenosti dle postů

posty	*měření*	
	Celková překonaná vzdálenost (km)	*Průměrná překonaná vzdálenost (km)*
Rozehrávačky		
Č. 17	1,813	2,724±0,911
Č. 8	3,635	
Křídla		
Č. 32	1,724	1,926±0,2
Č. 33	2,017	
Č. 10	2,127	
Č. 15	1,953	
Pivoti		
Č. 19	1,806	2,627±0,821
Č.3	2,163	
Č.7	3,447	



Obrázek 31. Znázornění překonané vzdálenosti všech hráček během modelového utkání.

6 ZÁVĚRY

Jak ze seskupených výsledků lze odvodit, tak byl splněn hlavní cíl práce, společně s cíli dílčími. Ačkoliv byl při výzkumu naměřen značný rozdíl v daných datech mezi jednotlivými hráčkami, tak příčinou nebylo herní postavení hráček, ale spíše optimální míra kondiční složky výkonu ve spojení s vnějšími vlivy. Společně s cíli se povedlo také úspěšně zodpovědět výzkumné otázky, které byly předem určeny.

Z výsledků pozorování vnitřního zatížení zaměřeného především na 3.čtvrtinu vyplývá, že co se diferenciace herního postavení rozvoje únavy týče, tak nedochází k vysokému rozdílu mezi jednotlivými hráčkami, v době nástupu únavy v jednotlivých čtvrtinách, což nám umožňuje sledování srdeční frekvence, jež vychází, že přibližně 2 minuty±6 sekund před koncem dané čtvrtiny dochází průměrně k nástupu únavy ve formě poklesu srdeční frekvence v nezávislosti na herním postavení při hře. Lze však pozorovat u dvou hráček mírnou odchylku rozvoje srdeční frekvence, kdy by mohla únava nastoupit již 3 minuty a 28 sekund před koncem čtvrtiny, což znamená, že se dá polemizovat o vlivu herního postavení na rozvoj únavy hráček basketbalu dle jednotlivých postů, neboť hráčky, u kterých nejspíše nastupuje únava dříve o asi 1minutu a 20 sekund, jsou hráčkami podkošovými.

Výsledky vnějšího zatížení byly pozorovány díky sledování překonané vzdálenosti během utkání. Které nám ukazují, že k nástupu únavy v rámci celého modelového utkání dochází od 2. čtvrtiny ve dvou případech, a to v případě rozehrávačky a pivotky, jinak dochází k nástupu únavy až od 3. čtvrtiny, a to ve všech herních pozicích, a to e formě snížení překonané vzdálenosti na danou čtvrtinu. Z čehož vyplývá, že na základě diferenciace herního postavení nedochází k nástupu únavy u jednotlivých postů výrazně v rozdílnou dobu a herní postavení nemá nijak výrazný vliv na rozvoj únavy během modelového utkání.

Mimo pozorování rozvoje únavy díky sledování vnitřního a vnějšího zatížení bylo využito také subjektivního hodnocení pomocí Borgovy škály, jež pomohlo se zpracováním výsledků, a především vytvořením závěru.

Pokud bychom tedy měli porovnat nástup únavy u rozehrávaček, křídel a pivotů, ať už na základě pozorování vnitřního zatížení, vnějšího zatížení či subjektivního hodnocení, zjistíme, že mezi jednotlivými posty nástup únavy není z pravidla ovlivněn pozicí na hřišti v utkání či specializací na danou herní pozici, nýbrž jinými ukazateli, kterým může být složka kondičního výkonu bez ohledu na herní postavení.

7 SOUHRN

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo posoudit vliv herního postu hráček basketbalu v kategorii U17 a U19 na rozvoj únavy během modelového utkání sledováním rozvoje vnitřního a vnějšího zatížení, pomocí sporttesterů Polar Team Pro. Modelové utkání ve formě 4x8 minut proběhlo v rámci tréninkového bloku trvajícího 90 minut, jemuž předcházelo 30 minut dlouhé seznámení s používáním sporttesterů. Součástí tréninkového bloku bylo společně s modelovým utkáním také rozcvičení trvající 20 minut a 5 minut dlouhé uvolňovací cvičení. Výzkumu se zúčastnilo 10 hráček basketbalu ve věku 16,8±1,7 let, jejich průměrná hmotnost byla 69,5±14,5 kg a průměrná tělesná výška 170,0±10,0 cm.

Dle provedeného výzkumu zaměřeného na vnitřní zatížení byla naměřena průměrná tepová frekvence probandek 89,5±6,5 % maximální tepové frekvence během modelového utkání. Pokud se zaměříme na jednotlivé posty, tak u rozehrávaček byla naměřena 89,5±1,5 %, u křídel 94,5±1,5 % a u podkošových hráček 84±1 % maximální tepové frekvence. Nástup únavy u hráček v nezávislosti na postech vznikl, díky pozorování pohybu maximální tepové frekvence v jednotlivých čtvrtinách, asi 2 minuty ±6 sekund, před koncem dané čtvrtiny, ale také asi 3 minuty a 28 sekund před koncem 3.čtvrtiny u dvou podkošových hráček.

Podle výzkumu, jež byl proveden na základě sledování vnějšího zatížení, byla zjištěna průměrná překonaná vzdálenost za celé utkání 2,68±0,95 km. Pokud se zaměříme na jednotlivé posty, tak rozehrávačky překonaly vzdálenost 2,724±0,911 km, křídla 1,926±0,2 km a podkošové hráčky 2,627±0,821 km během modelového utkání. Nástup únavy nastal nejčastěji nezávisle na postech během druhé či třetí čtvrtiny, a to tím, že hráčky překonávaly postupně menší vzdálenost. K vyhodnocení výzkumu také napomohlo subjektivní hodnocení každé z hráček.

8 SUMMARY

The main goal of this bachelor thesis was to assess the influence of the game position of basketball players in U17 and U19 categories on the development of fatigue during a model match. The development of internal and external load was monitored by using Polar Team Pro sports testers. The model match in the form of 4x8 minutes took place within the 90-minute training block, which was preceded by the 30-minute demonstration of using sport testers. The 20 minutes warm-up and 5minutes relaxation exercise were also parts of the training block together with the model match. A part of the training block, together with the model match was also a warm-up lasting 20-minute and a 5-minute of relaxation exercises. The research involved 10 women basketball players aged 16.8±1.7 years, their average weight was 69.5±14.5 kg and their average body height was 170.0±10.0 cm.

According to the research focused on internal load, the average heart rate of the probands was measured to be 89.5±6.5% of the maximum heart rate during the model match. If we focus on individual posts, 89.5±1.5% of the maximum heart rate was measured for the guards, 94.5±1.5% of the maximum heart rate for the point guards and 84 ± 1% of the maximum heart rate for the forwards. The onset of fatigue in post-independent players occurred due to observation of the movement of the maximum heart rate in individual quarters, about 2 minutes ± 6 seconds, before the end of the quarter, but also about 3 minutes and 28 seconds before the end of the 3rd quarter in two undercoat players.

According to the research based on monitoring of the external load, the average distance in the entire match was found to be 2.68±0.95 km. If we focus on the individual posts, the guards overcame a distance of 2.724±0.911 km, the point guards 1.926±0.2 km and forwards 2.627±0.821 km during the model match. The onset of fatigue most often occurred independently of the posts during the second or third quarter, as the players gradually traveled a shorter distance. The subjective evaluation of each player also helped to evaluate the research.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, *41*(2), 69-75.

Balyi, I., Way, R., Higgs, C., Norris, S., & Cardinal, C. (2005). Canadian sport for life: Long-term athlete development. Vancouver, Canada: Canadian Sport Centres.

Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krustrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 2*(2), 111–127. https://doi.org/10.1123/ijspp.2.2.111

Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J., & kol. (2010). Basketbal. Retrieved from: http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-basketbal.html

Bernaciková, M., Hrnčiříková, I., Cacek, J., & Dovrtělová, L. (2020). Regenerace a výživa ve sportu. Brno: Masarykova univerzita.

Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport, (6)*1, 130–139. https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868361

Bursová, M. (2005). Kompenzační cvičení. Praha: Grada.

Čechovská, I., & Dobrý, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže, 74*(3), 37-45.

Čelikovský, S. (1979). Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. Praha: SPN.

Demetrevič, E., & kol. (1988). Encyklopedie tělesné kultury. Praha: Olympia.

Dobrý, L., & Velenský, E. (1980). Košíková: (teorie a didaktika). Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2012). Výkon a trénink ve sportu. (4th ed.). Praha: Olympia.

Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). Výkon a trénink ve sportu. (3rd ed.). Praha: Olympia.

FIBA (2021) A final standings. Retrieved from: https://www.fiba.basketball/olympics/men/2020/groups

FIBA (2020). Official basketball rules 2020. Mies, Švýcarsko: International basketball federation.

Havlíčková, L. (1993). Fyziologie tělesné zátěže. Speciální část. Praha: Karolinum.

Havlíčková, L. (2004). Fyziologie tělesné zátěže I, Obecná část. (2nd ed). Praha: Karolinum.

Helmer, D. S., & Owens, T. (2000). The history of basketball. USA: The Rosen Publishing Group.

HORN, T. S. (2008). Advances in sport psychology. (3rd ed.). Illinois, USA: Human Kinetics.

Hošková, B., Majorová, S., & Nováková, P. (2020). Masáž a regenerace ve sportu. Praha: Karolinum.

Hůlka, K., Cuberek, R., & Bělka, J. (2013). Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. *Acta Gymnica. 43*(3), 27-35. https://doi.org/10.5507/ag.2013.015

Hůlka, K., Bělka, J., & Weisser, R. (2014). Analýza herního výkonu ve vybraných sportovních hrách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Hůlka, K., Strniště, M., & Hrubý, M. (2022) The influence of fatigue on internal and external load using game-based drills in junior and adult male basketbal players. Acta Gymnica. https://doi.org/10.5507/ag.2022.002

Jirka, Z. (1990). Regenerace a sport. Praha: Olympia.

Kalemba, J. (2020). Šestí na světě: čínská basketbalová pohádka očima Jiřího Kalemby. Praha: Pointa.

Kučera, M., & Dylevský I. (1999). Sportovní medicína. Praha: Grada

Kučera, M., Kolář, P., & Dylevský, I. (2011). Dítě, sport a zdraví. Praha: Galén

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

Lehnert, M., Botek, M., Sigmund, M., Smékal, D., Šťastný, P., Malý, T., … Neuls, F. (2014). Kondiční trénink. Olomouc: Univerzita Palackého.

Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., & Šťastný, P. (2014). Sportovní trénink I. Olomouc: Univerzita Palackého.

Matthew, D., & Delextrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time–motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, *27*(8), 813-821. https://doi.org/10.1080/02640410902926420

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, *13*(5), 387-397. https://doi.org/10.1080/02640419508732254

Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). Pohybové dovednosti, činnosti, výkony. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci

Moreira, A., McGuigan, M. R., Arruda, A. F., Freitas, C. G., & Aoki, M. S. (2012). Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *26*(3), 861-866. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822645e9

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

Pětivlas, T. (2014). Struktura sportovního výkonu v basketbalu. In Korvas P., & Bedřich L. Struktura sportovního výkonu. Brno: Masarykova univerzita.

Phillips, S. (2015). Fatigue in sport and exercise. London, UK: Routledge.

Polar. (n.d.). Co jsou zóny tepové frekvence? Retrieved from: https://www.polar.com/cs/smart-coaching/what-are-heart-rate-zones

Polar. (n.d.). *Jak vypočítat maximální tepovou frekvenci běhu*. Retrieved from: https://www.polar.com/cs/running-academy/calculate-maximum-heart-rate-running

Portes, R., Navarro Barragán, R. M., Sosa Marín, C., Trapero, J. J., & Jiménez Saiz, S. L. (2019). Monitoring and interpreting external load in basketball: a narrative review. *Revista de psicología del deporte*, *28*(3), 0119-131.

Procházka, Z. (2004). Pravidla basketbalu. Praha: Česká basketbalová federace.

Richardson, S. O., Andersen, M. B., & Morris, T. (2008). Overtraining athletes: Personal journeys in sport. Human Kinetics.

Rose, L. H. (2004). The basketball handbook. Champaign, IL: Human Kinetics.

Scherrer, J. (1995). Únava. Praha: Victoria Publishing.

Stewart, A., Marfell-Jones, M., Olds, T., & Ridden, H. (2011). International Standards for anthropometric assessment. Lower Hutt, Nový Zéland: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

Trunić, N., & Mladenović, M. (2014). Importance of selection in basketball. *Sport–Science & Practice*, *4*(2), 65-81.

Velenský, M. (1999). Basketbal. Praha: Grada

Votík, J., & Zalabák, J. (2011) Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem. Praha: Grada.

Vyklický, R. (2010). Pravidla basketbalu. Praha: Česká basketbalová federace.

Wadley, G., & Le Rossignol, P. (1998). The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy system. *Journal of Science and Medicine in Sport. 1*(2), 100-110. https://doi.org/10.1016/S1440-2440(98)80018-2

Zahradník, D., & Korvas, P. (2012). Základy sportovního tréninku. Brno: Masarykova univerzita.

10 PŘÍLOHY

10.1 Příloha č.1

Výzkum k bakalářské práci:

Sledování a porovnání rozvoje únavy u hráček basketbalu na jednotlivých postech

Škála	Popis stupňů	% SFmax
1	Velmi malá námaha	60-70 %
2	Malá námaha	70-72,5 %
3	Mírná námaha	72,5-75 %
4	Vetší, ale stále zvládnutelná námaha	75-80 %
5	Velká námaha	80-85 %
6	Vysoká námaha	85-90 %
7	Velmi vysoká námaha	90-94 %
8	Extrémně vysoká námaha	94-97,5 %
9	Téměř maximální námaha	97,5-100 %
10	Vyčerpání, maximum	100 %

Borgova škála.

Jak se cítíš po...?

Rozcvičení -

1/4 -

2/4 -

3/4 -

4/4 -

Uvolnění -