

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV ZMĚNY PRAVIDEL NA VELIKOST ZATÍŽENÍ BĚHEM PRŮPRAVNÝCH HER  
V BASKETBALU MLÁDEŽE

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Martina Kalábová, tělesná výchova – učitelství dějepisu

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

Olomouc 2015

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení:** Martina Kalábová

**Název závěrečné práce:** Vliv změny pravidel na velikost zatížení během průpravných her v basketbalu mládeže

**Pracoviště:** Katedra sportů Univerzity Palackého v Olomouci

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

**Rok obhajoby:** 2016

**Abstrakt:** Malé herní formy jsou stále častěji využívány ve sportovním tréninku. Tyto malé formy her jsou významnou metodou pro zkvalitnění technicko-taktických dovedností. O intenzitě zatížení hráče během malých forem basketbalu rozhoduje řada faktorů včetně pravidel basketbalu. Práce se zabývá posouzením vlivu úpravy pravidel na velikost zatížení a vnitřní odezvy organismu během průpravných her basketbalu.

Cílem práce je zhodnocení vlivu úpravy pravidel na velikost vnějšího zatížení a reakci organismu během průpravných her v basketbalu u různých věkových kategorií. Výzkumnou skupinou jsou hráčky kategorie U14 a U19. Celkem bylo analyzováno 24 hráček, které hrají nejvyšší soutěže u nás, pomocí sporttestrů Team Polar 2. Z výsledků vyplývá, že nejnáročnější průpravnou hrou byla hra 4 na 4 bez driblinku. Výsledky byly předány trenérům zkoumaného družstva.

**Klíčová slova:** basketbal, herní výkon, intenzita zatížení, průpravné hry, small – sided games, srdeční frekvence

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographic identification**

**Authors first name and surname:** Martina Kalábová

**Title of the thesis:** The effect of changes to the rules on the size of the load during the training games in youth basketball

**Department:** Department of Teaching Physical Education

**Supervisor:** Mgr. Karel Hůlka, Ph.D.

**Year of presentation:** 2016

**Abstract:** Small – sided games are increasingly being used in sports training. These small forms of gambling are an important method for improving the quality of technical-tactical skills. The intensity of the load on the players during the small forms of basketball decides a number of factors, including the rules of basketball. The work deals with the assessment of the impact of adjustments to the rules on the size of the load and the internal response of the organism during training games of basketball. The objective (aim) of this work is to assess the impact of adjustments to the rules on the size of the external load and the reaction of the organism during training games in basketball at different age categories. The research group are the players of the category U14 and U19. A total was analysed 24 tennis players who play the highest competition with us, using the sport testrs Team Polar 2. The results indicate that the most demanding training game was a game of 4 on 4 without dribbling. The results were forwarded to the coaches of the studied cooperatives.

**Keywords:** basketball, gaming performance, the intensity of the load, training games, small-sided-games

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

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

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Mgr. Karla Hůlky, Ph.D. Uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci, dne 18. 3. 2016.

Děkuji panu Mgr. Karlu Hůlkovi, Ph.D. za velmi užitečnou pomoc, spolupráci a rady, které mi poskytl při zpracování této práci. Dále děkuji vedení a hráčům basketbalového klubu TJ OP Prostějov za umožnění realizace měření a získání potřebných dat k diplomové práci.

## **OBSAH**

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>2 PŘEHLED POZNATKŮ .....</b>	<b>10</b>
2.1 Charakteristika basketbalu.....	10
2.2 Systematika basketbalu.....	11
2.2.1 Herní činnosti jednotlivce .....	11
2.2.2 Herní kombinace .....	13
2.3 Herní výkon .....	14
2.4 Sportovní trénink .....	15
2.5 Fyziologická charakteristika basketbalu.....	16
2.5.1 Anaerobní kapacita .....	17
2.5.2 Aerobní kapacita .....	18
2.6 Charakteristika zatížení .....	18
2.6.1 Intenzita cvičení .....	18
2.6.2 Objem, velikost a frekvence zatížení.....	19
2.6.3 Zóny intenzity zatížení.....	21
2.6.4 Zatěžování v basketbalu.....	22
2.7 Srdeční frekvence .....	23
2.8 Přípravné hry v basketbalu .....	25
<b>3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....</b>	<b>27</b>
3.1 Hlavní cíl .....	27

3.2 Dílčí cíle.....	27
3.3 Úkoly práce.....	27
3.4 Výzkumné otázky .....	28
<b>4 METODIKA .....</b>	<b>29</b>
4.1 Charakteristika výzkumného souboru .....	29
4.2 Metody získávání a sběru dat .....	29
4.2.1 Monitoring srdeční frekvence .....	30
4.3 Popis vlastního výzkumu.....	31
4.4 Statistické zpracování dat .....	32
<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>34</b>
5.1 Komparace intenzity zatížení během průpravných her v basketbalu bez ohledu na věk	34
5.2 Komparace intenzity zatížení během průpravných her v basketbalu kategorie U14.....	36
5.3 Komparace intenzity zatížení během průpravných her v basketbalu kategorie U19 .....	38
5.4 Komparace výsledků jednotlivých průpravných her v závislosti na věku.....	40
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>44</b>
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>47</b>
<b>8 SOUHRN.....</b>	<b>49</b>
<b>9 SUMMARY.....</b>	<b>50</b>
<b>10 REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>52</b>

# 1 ÚVOD

Basketbal vznikl v USA v roce 1891 ve státě Massachusetts, a to zásluhou vysokoškolského tělocvikáře Jamese Naismitha. Jeho cílem bylo vytvořit kolektivní hru pro vysokoškolské studenty, kteří v zimním období neměli kde hrát fotbal.

Nejvyšší organizací basketbalu je - FIBA ( Fédération Internationale de Basketball Amateur). Její činnost byla potvrzena v Ženevě dne 18. června 1932. FIBA byla v roce 1935 uznána i Mezinárodním olympijským výborem, čímž se dovršila základní etapa rozvoje basketbalu ve světě.

Jedná se, po fyzické stránce, o rychlou, taktickou a intenzivní týmovou hru, kde nastupují dvě družstva proti sobě. Na hřišti je vždy pět hráčů, kteří se snaží dopravit míč do soupeřova koše a tím získat body a ubránit soupeře na co nejmenším počtu bodů.

Basketbal považují za jednu z nejhezčích sportovních her. Je to jediná hra, která se vyznačuje rychlostí, tvrdostí, bojovností, bystrostí postřehu, technikou ovládání míče a k tomu krásou a elegancí pohybů celého těla.

Rozmanitost činností, kombinací a systémů klade vysoké nároky na vědomosti hráčů s důrazem na rychlost reakce a nejjednodušší a optimální řešení dané situace. Stejně jako ostatní sportovní hry, tak i basketbal, je ovlivňován řadou moderních trendů.

Sportovní trénink je nezbytnou součástí všech sportovních her, tedy i basketbalu. Jedná se o dlouhodobý proces, jehož cílem je dosáhnout co nejlepšího a nejproduktivnějšího optimálního rozvoje jedince po všech stránkách, jak po stránce tělesné, psychické tak i sociální. Pro sestavení vhodného tréninku je nutné respektovat individuální schopnosti jedince.



V moderním basketbalovém pojetí se stále více do tréninkového procesu zařazují tzv. small – sides games. Tyto malé herní formy mají vést k zlepšení technicko - taktických dovedností. Zjištění, která průpravná hra je nejvíce vhodná pro zlepšení kondice, techniky a taktiky, bylo smyslem mé diplomové práce. Každý trenér by měl umět pracovat se zatížením během dané činnosti a sledovat úroveň onoho zatížení pomocí tepové frekvence jako odpověď srdečně cévního systému.

Obsahem práce je komparace vlivu úrovně herního výkonu na velikost zatížení během průpravných her hráček, v kategorii U14 a U19, tedy do 14 a do 19 let. Cílem modifikací pravidel mělo být dosažení větší zátěže. Při výběru průpravných her jsem vycházela ze svých trenérských zkušeností. Hráčky byly eliminovány zkrácením času, počtem hráček na hřišti a dalšími drobnými změnami v útoku a obraně. Hlavním cílem bylo posouzení diferenciací průpravných her s následnou komparací mezi hráčkami vybraných kategorií.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Charakteristika basketbalu

Basketbal je kolektivní sport, který patří k nejpobulárnějším a nejhezčím sportovním hrám na světě. „Je to jedna z mála her, která se vyznačuje vedle rychlosti, bojovnosti, tvrdosti, bystrosti postřehu a techniky ovládnání míče, ještě krásou a elegancí pohybů celého těla“ (Hloušek, 1945, 5). Hraje se ve sportovních halách, oficiální rozměry hřiště pro nejvyšší soutěže ve všech kategoriích jsou  $28 \times 15\text{m}$  (povolené  $26 \times 12\text{m}$ ). Jako každý sport si od svého vzniku prošel řadou úprav pravidel, převážně kvůli větší atraktivnosti. V roce 2000 se upravil čas hry z původních  $2 \times 20$  minut na  $4 \times 10$  minut s 15 minutovou přestávkou mezi druhou a třetí čtvrtinou. Doba útoku se zkrátila z 30 s na 24 s a zrušily se rozskoky. Poslední úprava, která má vést ke zrychlení hry, je zavedení 14 s na druhý útok.

„Basketbal je kolektivní sportovní hra, při níž se dosahuje bodů vhozením míče do branek. Branky představují koše (obruče se sítkou) upevněné uprostřed kratších stran hřiště ve výšce 3,05 m. Míč se smí přihrávat, házet, kutálet nebo driblovat v kterémkoliv směru s výjimkou omezení uvedených pravidel“ (Čelikovský et al., 1988a, 44).

Hlavním úkolem družstva o pěti hráčích je vhodit (vstřelit) míč do soupeřova koše a zabránit soupeři, aby dosáhl koše vícekrát (Dobry, 1963). Hráči mohou získat pro své družstvo 1 – 3 body, záleží na vzdálenosti od koše. Nejčastější způsob, vstřelení koše ze střední nebo bližší vzdálenosti, je ohodnoceno 2 body. Tři body hráč obdrží, pokud vstřelí koš za tzv. trojkovým obloukem. Posledním způsobem je koš za 1 bod, tzv. trestný hod, ten se střelí po faulu. V basketbalovém utkání musí být znám vítěz. Jestliže se tak nestane po základním hracím čase, hraje se neomezený počet prodloužení.

Velenský (1998) uvádí, že se všichni hráči v basketbalu aktivně zapojují do útoku a do obrany. Basketbal je dostupný všem lidem, kteří chtějí aktivně sportovat. Tento sport je vhodný pro děti i mládež, kteří v ní hledají uspokojení radosti z pohybu a jsou schopni podřídít svoje osobní zájmy zájmu sociální skupiny (družstva).

Z basketbalu je odvozena řada dalších sportovních her, jako je například hra tři na tři tzv. streetball, vodní basketbal a plážový basketbal (Musil, Pavlík, & Sobotka, 1997).

FIBA (Fédération Internationale de Basketball Amateur) je nejvyšší organizace v basketbalu. Vznikla 18. června 1932 v Ženevě a Československo bylo jedním ze zakládajících států. Mezinárodním olympijským výborem byla uznána v roce 1935. Nejvyšší basketbalovou organizací v České republice je Česká basketbalová federace (ČBF).

## **2.2 Systematika basketbalu**

### **2.2.1 Herní činnosti jednotlivce**

„Herní činnosti jednotlivce (HČJ) jsou dovednostním typem pohybové činnosti konané v proměnlivém prostředí utkání“ (Dobry & Velenský, 1987, 33).

„HČJ jsou druhem sportovních činností, které mají současně kompetitivní i kooperační charakter. Jako každá jiná činnost mají i herní činnosti jednotlivce tři základní složky: cíl, motiv a způsob realizace. Řeší se jimi střetnutí mezi dvěma soupeři, tj. situace, které se v basketbalové terminologii označují jako jeden proti jednomu“ (Dobry & Velenský, 1980, 31).

HČJ dělíme na:

- útočné činnosti jednotlivce,
- obranné činnosti jednotlivce.

### *Útočné činnosti jednotlivce*

Podle Velenského a Dobrého (1980) k útočným činnostem patří:

- uvolňování bez míče,
- uvolňování s míčem na místě,
- uvolňování s míčem v pohybu,
- přihrávání,
- střelba,
- doskakování,
- clonění.

### *Obranné činnosti jednotlivce*

Každý obranný systém je závislý na obranných činnostech jednotlivce. Cílem obranných činností jednotlivce (OČJ) je, zabránit soupeřovi dát koš, získat míč do vlastního držení (Seaone, 2010).

Podle Velenského a Dobrého (1980) k obranným činnostem patří:

- krytí hráče bez míče,
- krytí hráče s míčem,

- krytí hráče po střelbě a stahování míčů v obraně,
- činnost jednotlivce při přesile útočníků.

### 2.2.2 Herní kombinace

Herními kombinacemi rozumíme cílesměrné jednání dvojice nebo až pětice hráčů při řešení herních úkolů. Herní kombinace mají různé varianty v začátku, při realizaci a v průběhu. Varianty jsou mezi sebou spojené a je potřeba alespoň dvě různé možnosti řešení (Dobry & Velenský, 1980).

Herní kombinace dělíme na:

- útočné kombinace,
- obranné kombinace.

Podle Velenského (1976) rozdělujeme útočné kombinace na:

- kombinace založené na akci „hod’ a běž“,
- kombinace založené na clonění (hráče s míčem, hráče bez míče),
- kombinace založené na početní převaze útočníků,
- založené na využívání herních činností jednotlivce (únik pomocí driblinku, bez míče, přihrávky).

## 2.3 Herní výkon

Termín „herní výkon“ je specifické označení sportovního výkonu. Je charakteristický pro sportovní hry. Patří sem proměnlivost podmínek, rozdělení úkolů v rámci družstva, nestabilita výkonu, obtížná srovnatelnost kolektivních a individuálních výkonů (Hrdličková, 2003).

„Herní výkon basketbalového družstva je výkon sociální skupiny zvláštního druhu, založený na individuálních výkonech hráčů, podléhající vzájemnému regulačnímu působení, jež se projevuje, že hráči ovlivňují své jednání i chování skupiny jako celku“ (Dobry & Velenský, 1987, 15). Rozlišujeme individuální a týmový herní výkon. Individuální výkon chápeme jako projev určité způsobilosti k účasti v utkání, projevující se jako souhrn osvojených herních činností integrovaných do herního výkonu družstva. Týmový výkon je celek těchto individuálních výkonů.

Podle Buzka et al. (2007, 27): „Individuální herní výkon je projevem určitého stupně způsobilosti k účasti v utkání, daný určitým souborem předpokladů, determinovaný určitým souborem faktorů, které jsou určitým způsobem uspořádány v určitých vztazích. Ve svém souhrnu se projevují určitou úrovní výkonu.“

Týmové herní činnosti, které jsou v basketbalu sledovány a ovlivňují týmový herní výkon:

- úspěšnost trestných hodů,
- počet osobních a získaných faulů,
- počet ztrát a zisků,
- procento úspěšnosti střelby z pole (za 2 a za 3 body),
- počet útočných a obraných doskoků.

Herní výkon je ovlivněn také kondičními, technickými, taktickými, psychickými a somatickými faktory. Somatickými faktory je myšlen podpůrný systém kostry, svalstva, vazů a šlach. Vytvářejí biometrické podmínky v konkrétních sportovních činnostech ( Dovánil et al., 2009).

V průběhu utkání v basketbalu se uplatňují běhy, přihrávky, driblíng, střelba (většinou z výskoku) a doskoky odražených míčů po neúspěšné střelbě. Jedná se o fyzicky náročný a opakující se výkon, i když také podíl cyklických dějů, tedy běhů je také velice vysoký (Havlíčková et al., 1993).

## **2.4 Sportovní trénink**

„Trénink je plánovitá a systematická realizace opatření (obsah tréninku a tréninkové metody) vedoucích k trvalému dosažení cílů (tréninkové cíle) ve sportu a prostřednictvím sportu“ (Hohmann, Lames, & Letzelter, 2001, 16).

Trénink je složitý a systematicky organizovaný proces rozvoje specializované výkonnosti sportovce v daném sportovním odvětví nebo v určité disciplíně (Dovánil et al., 2010).

Cílem sportovního tréninku je dosažení, co nejvyšší sportovní výkonnosti ve vybraném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce. Usiluje se o rozvoj výkonnosti v dané sportovní disciplíně. Zároveň o rozvoj lidský, jinými slovy výchovný, např. dodržování zásady fair play ( Dovánil & Perič, 2010).

Dovalil et al. (2002, 70) tvrdí, že „Sportovní trénink je nutné posuzovat jako jistý druh biologicko-sociální adaptace“. Jansa a Dovalil et al. (2007) uvádějí, že se sportovní trénink vyznačuje silnou výkonovou motivací, která se projevuje ve snaze dosáhnout nejvyšších výkonů. Jde tedy o proces biologického přizpůsobení se zvýšené tělesné námaze. V souhrnu se tréninkové působení projevuje zvýšenou trénovaností sportovce. V dnešní době se relativní samostatnou oblastí sportovního tréninku stává sportovní trénink dětí a mládeže, nedílnou součástí je i výběr talentů (Jansa & Dovalil et al., 2007).

Mezi složky tréninku patří:

- technika,
- taktika,
- psychika.

## **2.5 Fyziologická charakteristika basketbalu**

Basketbal je sportovní hra prováděná v nepřetržitém pohybu. Neustálý přechod z obrany do útoku vede tomu, že všichni hráči provádí téměř stejné pohyby. Střídají se skoky a běh, klus a sprint. Nejedná se pouze o tyto základní pohybové dovednosti, ale také další specifické, jako je doskok a střelba.

Existuje řada studií, které se touto problematikou zabývají. Při studii Australské národní ligy bylo zjištěno, že za 48 minut dochází k 1000 změnám pohybu, což znamená, že ke změně pohybu dochází každé 2 sekundy. Pohyby vysoké intenzity jsou zaznamenávány jednou za 21 sekund hry (McInnes et al., in McKeag, 2003). Výsledky práce naznačují, že pohyby při hře basketbal jsou prováděny intenzitou, která je přirovnána k aerobiku. Úspěšný výkon je ale závislý i na anaerobním výkonu.



### 2.5.1 Anaerobní kapacita

Kapacita je Gastinem, Greenem a Dawsonem (In Nykodým et al., 2010, 11) definována jako maximální množství ATP vytvořeného anaerobními procesy během specifického krátkodobého cvičení maximální intenzity. Hlavním ukazatelem je hladina laktátu.

„Laktát (kyselina mléčná) je produkt vytvářející se při štěpení cukrů (glukóza, glykogen) za nepřítomnosti kyslíku. Tvoří se za podmínek nedostatku kyslíku v příslušných tkáních (např. ve svazech). Štěpení cukrů (glykolýza) z pyruvátu (kyselina pyrohroznová) pokračuje ke konečnému produktu anaerobní glykolýzy, k laktátu“ (Dovalil et al., 1992,67).

Ve sportovních hrách se v současné době využívají vysoce intenzivní intervalové metody s činností maximální intenzity do 10 s a zotavením do 60 – 300 s, ale i s vysoce intenzivní intermitentní činností maximální intenzity do 10 s a zotavením do 60 s. Podle Gibala et al. (2006) při srovnávání vysoce intenzivní intervalové metody tréninku a kontinuální metody tréninku došlo ke skoro shodnému zvýšení  $VO_{2max}$ , ale u vysoce intenzivní intervalové metody tréninku navíc k významnému nárůstu anaerobní kapacity (Handzel, 2005; Taylor, 2004).

Současný basketbal vyžaduje vysokou úroveň rychlostních schopností, speciální vytrvalosti a odrazové výbušnosti. Významnou roli hraje i přiměřený rozvoj síly svalstva celého těla a určitá úroveň všeobecné vytrvalosti. Z koordinačních schopností je to především orientační, reakční, kinesteticko – diferenční a rytmická schopnost (Simonek et al., 1987).

## 2.5.2 Aerobní kapacita

Aerobní kapacita (aerobní výkon) je definována jako schopnost podat pracovní výkon vyšší intenzity trvající  $\geq 2$  min. Závisí na množství oxidačních energetických zdrojů a na funkčních schopnostech transportního systému  $O_2$ . Vyjadřuje se metabolickými ukazateli  $VO_{2max}$ ,  $VO_{2max} \text{ kg}^{-1}$  (Placheta et al., 2001).

Aerobní kapacitou se rozumí celkový objem energie, který jsme schopni uvolnit oxidativně. Díky velké zásobě oxidativně štěpených substrátů (cukrů a tuků) je aerobní kapacita ohromná (Dovalil et al., 1992).

## 2.6 Charakteristika zatížení

Zatížením rozumíme určitý souhrn podnětů neboli stresorů vyvolaných pohybovou činností, která vyvolává trvalejší funkční, strukturální a psychosociální změny (Bílek, 1983).

„Vlivem opakování stále náročnější, intenzivnější a obtížněji zvládnuté pohybové činnosti se představují i mechanismy, jimiž je upravována a sjednocována činnost pohybové soustavy a vnitřních ústrojí“ (Sobolová & Zelenka 1973, 47).

„Zatížení je ve sportovní terminologii chápáno jako pohybová činnost, která je vykonávána tak, že vyvolává aktuální změnu funkční aktivity člověka, a která má ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální i psycho - sociální změny“ (Dovadil et al., 2012, 82).

### 2.6.1 Intenzita cvičení

„Každé cvičení může být prováděno s různým stupněm úsilí. Stupeň úsilí ve sportu charakterizuje důležitý aspekt zatížení – jeho intenzitu. Navenek se často projevuje jako

rychlost pohybu, frekvence pohybů, distanční parametry (výška, délka), vztahuje se k velikosti překonávaného odporu“ (Dovalil et al., 2002, 85).

Fyziologický základ intenzity primárně souvisí s energetickým zabezpečením cvičení. Na buněčné úrovni se stupeň úsilí projevuje energetickým výdejem. Čím je intenzita cvičení vyšší, tím vyšší musí být i intenzita energetického výdeje (Dovalil, 2009).

„Stanovení velikosti zatížení v tréninkovém procesu musí probíhat na základě objektivního zhodnocení stavu sportovce a dosažené úrovně trénovanosti“ (Lehnert et al., 2001, 35).

Dovalil (2009) říká, že poznatky o energetice pohybové činnosti umožňují stanovit racionální škálu pro posouzení intenzity. Kvantitativně lze rozlišit nízkou až maximální intenzitu cvičení, což odpovídá i energetickému krytí činnosti:

- maximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (ATP – CP),
- submaximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (LA),
- střední intenzita = aerobně – anaerobní krytí (LA – O<sub>2</sub>),
- nízká intenzita = aerobní krytí.

Toto členění je přijatelné pro většinu sportovních odvětví, ale není a ani nemůže být zcela univerzální. V praxi se pro vyjádření intenzity využívá tepové frekvence. Se zvyšováním intenzity zatížení tepová frekvence stoupá a naopak (Dovalil, 2009).

### 2.6.2 Objem, velikost a frekvence zatížení

Objem zatížení představuje kvantitativní stránku cvičení. Lze ho v zásadě postihnout:

- časem, tj. dobou trvání cvičení,
- počty opakování cvičení.

V nejširším slova smyslu chápeme objem tréninkového zatížení jako počet tréninkových dnů, tréninkových jednotek, přesněji počet tréninkových hodin. Specifické ukazatele se u jednotlivých sportů liší a orientují se pak na počet kilometrů, počet vrhů či hodů, skoků, počet sestav, počet absolvovaných branek, úseků atd. Objem soutěžního zatížení je dán počtem soutěží tj. utkání, závodů, startů (Dovalil et al., 2009).

Z poznatků o adaptaci vyplývá, že je potřeba zatížení objektivně zvyšovat, protože stálý adaptační podnět nevede k dalším žádoucím změnám. Ani trvale velké zatížení nelze v tréninku dlouhodobě aplikovat. Velikost zatížení je nutné promyšleně obměňovat. Velikost zatížení můžeme také spojit s jeho intenzitou (např. prahovou nebo podprahovou). Velké zatížení však také představuje kvantitativně velký objem tréninkové činnosti. Velikost zatížení se váže i na vyvolanou únavu (Dovalil, 2009).

„Jednorázové zatížení má za následek pouze jednorázový efekt. Pokud je zatížení opakované, vede ke kumulativnímu efektu. Kvantitativní aspekt zatěžování se označuje jako dávkování zatížení, tedy způsob a míra zatěžování ve smyslu jeho kvantitativních obměn“ (Dovalil et al., 2002, 92).

Velikost intenzity zatížení musí stoupat v závislosti na aktuálním stavu trénovaného jedince, na jeho trénovanosti. Kdyby jedinec opakovaně trénoval pod stejnou intenzitou zatížení, adaptoval by se a jeho výkonnost by stagnovala. Proto je nutné neustále přiměřeně zvyšovat intenzitu tréninkového zatížení (Seliger & Choutka, 1982).

Univerzální ukazatel velikosti zatížení neexistuje. Zdá se, že vhodným východiskem bude chápat velikost zatížení jako vícerozměrnou veličinu, kterou vytvářejí charakteristiky zatížení:

- intenzita cvičení,
- doba trvání cvičení,
- počet opakování cvičení,

- interval odpočinku mezi cvičením,
- způsob odpočinku.

Lehnert at al. (2010) charakterizuje frekvenci zatížení jako „ časový interval mezi jednotlivými zátěžovými podněty v rámci série cvičení nebo sériemi“.

### 2.6.3 Zóny intenzity zatížení

Podle autora Janssen (2001) lze intenzitu zatížení rozdělit na základě hodnot srdeční frekvence (SF) do pěti pásem, které jsou uvedeny v tabulce č. 1:

Tabulka 1. Intenzita zatížení v utkání (Janssen, 2001)

Procento SFmax	Intenzita pohybového zatížení	pásma
68-72	Intenzita pohybové aktivity postačující na urychlení regenerace.	1
73-79	Nízká intenzita cvičení – lehké aerobní zatížení	2
80-86	Střední intenzita pohybové činnosti – intenzivnější aerobní zatížení.	3
87-92	Smíšené aerobně – anaerobní resp. anaerobně – laktátové zatížení.	4
93-100	Zatížení maximální intenzity v anaerobním pásmu	5

„Pro velikost zatížení mají určující význam doba trvání a intenzita cvičení. Jejich vztah je nepřímo úměrný“ (Dovalil et al., 2002, 89).

#### 2.6.4 Zatěžování v basketbalu

Zatížení ve sportu se obvykle chápe jako pohybová činnost vykonávaná tak, že vyvolá aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální i psycho - sociální změny (Jansa & Dovalil et al., 2009).

Dovadil et al. (2002) a Seliger a Choutka (1982) se shodují, že zvyšování sportovní výkonnosti je determinováno dosažením adaptačních změn, jedná se o změny biologické a psychosociální. Jedná se o změny v trénovanosti a to převážně v úrovni schopností, dovedností, stavů, somatických předpokladů atd. Nová úroveň je znakem adaptace na požadavky pohybové činnosti (Dovadil et al., 2002).

„Vztah mezi zatěžováním a růstem sportovní výkonnosti je zákonitý – zatěžování je spolu s přirozeným vývojem sportovce příčinou výkonnostního růstu“ (Choutka & Dovalil, 1991, 271).

Adekvátní obsah tréninku lze zodpovědně zvolit, pokud známe příčiny, které vedou ke změnám sportovní výkonnosti. Dovalil (2002, 70) tvrdí, že: „Sportovní trénink je nutné posuzovat jako jistý druh biologicko-sociální adaptace“ (Jansa a Dovalil et al. 2007). Dále uvádějí, že se sportovní trénink vyznačuje silnou výkonovou motivací, projevující se ve snaze dosáhnout co nejvyšších výkonů. Zjednodušeně lze říci, že jde o proces biologického přizpůsobení se zvýšené tělesné námaze. V souhrnu se tréninkové působení projevuje zvýšenou trénovaností sportovce. V dnešní době se jako relativní samostatnou oblastí sportovního tréninku stává sportovní trénink dětí a mládeže. Nedílnou součástí je i výběr talentů (Jansa & Dovalil et al., 2007).

## 2.7 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence a tepový objem se podílí na vytvoření minutového srdečního objemu. Je považován za nepřímý ukazatel zatížení organismu. Jedná se o obecně uznávaný a široce užívaný objektivní fyziologický marker pohybové aktivity. Klidové hodnoty jsou v průměru 60 – 80 tepů za minutu. Bazální tepovou frekvencí se rozumí tepová frekvence ve spánku, která se výrazně snižuje. U trénovaného jedince jsou hodnoty klidové tepové frekvence nižší než u jedince průměrného a to díky zvětšení systolického objemu levé komory srdeční (tréninková bradykardie). Záleží přitom na mnoha činitelích: na trénovanosti, pohlaví, zdravotním stavu atd. Velikost srdeční frekvence je ukazatelem míry reakce organismu na změny v organismu. V klidu stačí pro zásobování tkání menší minutový srdeční objem, dochází k většímu využití kyslíku ve tkáních a k vyššímu tepovému objemu (Seliger et al., 1980).

Dle Bartůňkové (2006) je srdeční frekvence nejčastěji měřeným parametrem. Hodnoty naměřené pomocí sporttesterů jsou přesné a měření není nikterak složité. Přesto připomíná řadu ovlivňujících faktorů, které mohou naměřené hodnoty zkreslit:

- genetická dispozice,
- trénovanost,
- teplota tělesného jádra,
- klimatické podmínky,
- intenzita a typy fyzické zátěže,
- psychická zátěž,
- únava,
- látkové vlivy.

Hodnoty srdeční frekvence lze zjistit následujícími způsoby:

- palpačně na zápěstí nebo krkavici,
- sporttestery,
- měřením EKG (elektrokardiogram),
- laboratorními a dalšími testy.

Klidová srdeční frekvence závisí na pohlaví, věku, tělesné teplotě, trénovanosti a aktuálním zdravotním stavu jedince. Udává počet tepů za minutu při absolutním klidu. Klidovou srdeční frekvenci, kterou srdce tepe při odpočinku, změříme nejlépe ráno po probuzení nebo po úplném uklidnění několikaminutovým lehu. Vlivem tréninku dochází k poklesu klidové srdeční frekvence.

„Maximální srdeční frekvence je termín popisující frekvenci, které může jedinec dosáhnout během maximální fyzické námahy“ (Michalec, 2008, 24).

Hodnotu maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ) udává Seliger et al. (1974) mezi 180 - 200 tepy za minutu, Rokyta et al. (2000) se zmiňuje o hodnotě kolem 200 tepů za min a Dovalil et al. (2002) dokonce připouští, že hodnota může být vyšší než 200 tepů za minutu. Největší vliv na maximální srdeční frekvenci má hlavně věk, psychické rozpoložení jedince a podmínky vnějšího okolí, jako například teplota vzduchu. Orientačně se dá maximální srdeční frekvence vypočítat ze vzorce  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$  (Havličková et al., 1999).

Při plánování intenzity zatížení během tréninku je možné použít nepřesný vzorec pro výpočet  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$  (pro ženy nověji  $226 - \text{věk}$ ).



Tabulka 2. Charakteristika zatížení za pomoci hodnot SF vycházející z Dovalil et al. (2005), Vlach (1998) a Frömel et al. (1999).

<b>Intenzita zatížení</b>	<b>SF</b>	<b>% SFmax</b>
Nízká	do 130 tepů/min	60–70 %
Střední	130–170 tepů/min	70–85 %
Submaximální	nad 180 tepů/min	85–100 %

Různé pohybové činnosti zatěžují lidský organismus různě. Sportovci, kteří specializovaně a výkonnostně trénují svoji disciplínu, dosahují při té dané pohybové činnosti nižších hodnot srdeční frekvence než jedinec netrénovaný.

## **2.8 Průpravné hry v basketbalu (Small – sided games)**

Small – sided games (SSG) jsou malé herní formy s obměnami. Základem jsou herní situace, které jsou známé ze soutěžních utkání. Tyto hry jsou velice oblíbené a uznávané, jsou totiž méně strukturované než kondiční tréninky. Využívají se převážně při tréninku mladších hráčů ke zlepšování dovedností, provádění při vysoké intenzitě. Intenzitu můžeme ovlivnit několika proměnnými, např. menším počtem hráčů na hřišti, změnou velikosti hrací plochy, menší hrací doba, modifikací pravidel nebo aktivním povzbuzováním trenéra (Duarte, Batalha, Folgado, & Sampaio, 2010, Hill-Haas et al., 2011).

Inspirací pro vznik small – sided games (SSG) neboli malé herní formy byl tzv. street fotbal. Na hřišti se sešel menší počet hráčů s cílem zahrát si fotbal (Hill-Haas, Dawson, Brian, Impellizzeri, Franco, Coutts, & Aaron, 2011; Clarke's, 2013). Jiné zdroje však uvádějí jako

místo vzniku SSG Skotsko kolem roku 1960 (Clarke's, 2013). Ve Skotsku se tato metoda používá jako metoda pro výchovu mladých fotbalistů.

Hlavními pozitivem využívání SSG v tréninku je:

- zlepšení aerobní kapacity hráčů (především dospělých kategorií),
- rozvoj technicko - taktických dovedností (přednostně u kategorií pod U15),
- podpora útočné hry,
- zvýšený počet interakcí mezi hráči (přihrávky atd.),
- častější souboje 1vs1,
- motivace (častější kontakt s míčem, větší participace hráče na hře).

V dnešní době jsou small – sided games nedílnou součástí sportovního tréninku. Využívají se pro rozvoj kondiční dovednosti hráčů. Tato metoda je založena na intervalech. Studie prokazují, že fyziologická reakce, tepová frekvence, koncentrace laktátu v krvi a další indexy vnímané intenzitou zatížení, můžou změnit taktickou-technické dovednosti hráčů během small – sided games (Aguaiar et al., 2012).

Obecně studie ukazují, že při menším počtu hráčů na hřišti je hra více útočná. Dochází k častějšímu kontaktu s míčem a vyšší interakci mezi jednotlivými hráči. Při menším počtu hráčů je srdeční frekvence vyšší, než u her s více hráči (Hill- Haas et al., 2010).

## **3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv úpravy pravidel na velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení během průpravných her v basketbalu u věkových kategorií U14 a U19.

### **3.2 Dílčí cíle**

- Analyzovat intenzitu zatížení v malých formách průpravných her na základě hodnot naměřené srdeční frekvence.
- Komparace analýzy vnitřního zatížení hráček basketbalu v malých herních formách na základě hodnot srdeční frekvence.
- Komparace objektivního ukazatele zatížení (srdeční frekvence) se subjektivním vnímáním zatížení.

### **3.3 Úkoly práce**

- Prostudovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor a získat souhlas s provedením měření.
- Zorganizovat schůzku s hráčkami (proškolení ohledně sporttesterů a krokoměřů, a podat vysvětlení, co se bude měřit).
- Zajistit antropometrické informace o hráčkách.

- Zajistit sporttestery.
- Realizovat měření.
- Zpracovat a analyzovat získaná data.
- Prezentovat získané informace.

### **3.4 Výzkumné otázky**

1. Jaký vliv má úprava pravidel přípravných her na velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení?
2. Jak se mění velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení během přípravných her v závislosti na věku probandů?

## **4 METODIKA**

### **4.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Testovanou skupinou bylo 28 hráček kategorií U14 a U19, které hrají nejvyšší soutěž u nás. Hráčky, u kterých bylo sledováno vnější, a vnitřní zatížení jsou české národnosti. Měření se účastnily i hráčky reprezentačního týmu kategorie U17 a širší reprezentace U18.

Kategorie U19 trénuje 5× týdně a každá tréninková jednotka trvala 90 minut. Výzkumu se zúčastnilo 12 hráček kategorie do 19 let, v průměrném věku  $17,51 \pm 0,50$ . Průměrná hmotnost hráček byla  $65,13 \pm 16,88$  kilogramů a výška činila  $177,41 \pm 11,62$  cm. Při měření na tréninku během zátěže byla hráčkám měřena srdeční frekvence.

Výzkumu hráček do 14ti let se zúčastnilo 16 hráček, v průměrném věku  $13,79 \pm 0,54$ . Průměrná hmotnost hráček byla  $45,94 \pm 10,25$  kg a výška činila  $157,25 \pm 5,41$  cm.

### **4.2 Metody získávání a sběru dat**

Pro realizaci práce a úkolů bylo použito níže uvedených metod (Hendl, 2005, 2008):

- metoda pozorování: otevřené, strukturované, v umělé situaci, sběr dat jako účastník i jako pozorovatel,
- analýza dokumentů: osobní dokumenty, virtuální data, úřední dokumenty,
- analýza dat: uchování a analýza získaných dat, kódování, poznámkování.

#### 4.2.1 Monitoring srdeční frekvence

Pro zjištění hodnot intenzity zatížení bylo využito monitorování srdeční frekvence pomocí Pro zjištění hodnot intenzity zatížení bylo využito monitorování srdeční frekvence pomocí sporttestrů TEAM Polar<sup>2</sup>Pro system (Polar Electro, Kempele, Finland). Sporttester obsahuje hrudní pás a snímač, náramkové hodinky nebylo potřeba využívat. Hodinky zaznamenávají zónu zatížení, ve které se chceme pohybovat a tyto informace jsme nepotřebovali. Po nasazení hrudního pásu se každou 1s začnou zaznamenávat data a ukládají se do paměti. Informace se po měření stáhnou do počítače.

Pro měření a vyhodnocení srdeční frekvence bylo využito:

- TEAM Polar<sup>2</sup>Pro system (Polar Electro, Kempele, Finland),
- software Polar precision performance ,
- Microsoft Excel 2007 a 2010,
- stopky,
- záznamový list.

Pro záznam srdeční frekvence (SF) byl využit sporttester Polar team systém 2, finské firmy, který řadíme mezi špičku mezi sporttestery. Námi používaný model má externí přijímač, který se připevní pomocí kovových patentů k elastickému popruhu. Předchozí model měl v pásu integrované funkce přijímače a záznamové jednotky. Pro naše účely byl využit právě novější model, protože měření jsme realizovali uprostřed tréninkové jednotky, což nám umožňuje dodatečné připevnění na popruh. Hráčky mají na sobě pásy a zkouší jejich konformitu, před měřením si hráčky doplnily externí přijímače. Pro optimální přehlednost dat a následné

zpracování byl každý přijímač označen číslem a přiřazen ke jménu probanda. Krátký zvukový signál potvrzuje zahájení měření srdeční frekvence. Záznam SF je zaznamenáván 1 vteřinu po celou dobu měření.

Při vyhodnocení byla využita jen data z intervalu zatížení, tedy aktivní hra. Srdeční frekvence v odpočinku byla měřena, ale do výsledků zahrnuta nebyla. Získané hodnoty byly staženy do počítače a to pomocí softwarového programu Polar precision performance a následně zpracovány v programu Microsoft Excel 2007, kde byla pomocí funkce countif zjištěna četnost jednotlivých hodnot SF v průběhu měření zpracována do procentuálního vyjádření.

Stanovení maximální srdeční frekvence ( $SF_{\max} = 220 - \text{věk}$  a pro ženy nověji  $226 - \text{věk}$ ) je velice obtížné bez využití technických pomůcek. Přístrojová technika umožňuje její záznam při maximálním úsilí, počítání  $SF_{\max}$  bez přístrojové techniky je díky rychlému klesání po ukončení maximální zátěže nepřesné (Janssen, 2001). Existují vzorce, které na základě věku jedince mohou být odhadem pro výpočet  $SF_{\max}$  (Gellish et al., 2007).

### **4.3 Popis vlastního výzkumu**

V dostatečném časovém předstihu byla provedena schůzka s vedením klubu a trenéry klubu o případné realizaci výzkumu. Po získání souhlasu k provedení měření hráček klubu byly naplánovány tréninkové jednotky, na nichž bude probíhat měření. Všechna měření proběhla v rozmezí 14 dní, na konci základní hrací části soutěže sezony 2014/2015.

Na první informační schůzce s hráčkami proběhlo informování o průběhu, účelu a organizaci výzkumu. Osloveno bylo celkem 28 hráček a všechny souhlasily s provedením výzkumu.

V obou kategoriích byla měřena hra 4 na 4 na celé hřiště, tedy bez jakéhokoliv dalšího zásahu do pravidel. Dále pak - hra 4 na 4 na celé hřiště, kdy hráčky musely zakončit do 10 sekund, třetí sledovanou variantou byla hra 4 na 4 na celé hřiště bez povoleného driblinku. Poslední měřenou průpravnou hrou byla hra pouze na jedno zakončení. Pokud nebyla střela úspěšná, tak družstvo, které doskočilo odražený míč, útočilo na druhou stranu hřiště.

Měření probíhala v hale Sportcentra DDM v Prostějově, kde hráčky kategorie U14 a U19 pravidelně trénují a hrají svá extraligová utkání. V každé tréninkové jednotce byla měřena 1 vybraná průpravná hra. Velikost hrací plochy byla konstantní 28m×15m. Počet hráček na hřišti se neměnil (4 na 4), i družstva zůstala po celou dobu měření stejná. Před každým měření byla vysvětlena pravidla průpravné hry a kontrola sporttesterů team Polar 2. Průpravná hra byla měřena po úvodní části tréninku, kde proběhlo zahřátí a strečink. Po měření si hráčky sundaly sporttesterů a pokračovaly v tréninku, který byl zaměřen na taktiku, a také absolvovaly střelecká cvičení. Po měření hráčky absolvovaly závěrečný strečink. Při hře byly využity basketbalové míče velikosti 6.

#### **4.4 Statistické zpracování dat**

Pro zpracování statistických dat jsme použily SPSS statistický software (17.0 version; SPSS Inc., Chicago, IL). Pro deskriptivní statistiku jsem vzhledem k počtu probandů zvolil následující charakteristiky:

- Aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ),
- Směrodatná odchylka (s),
- Minimum (Min),
- Maximum (Max).



Vzhledem k malé velikosti vzorku jsme použili neparametrický Kruskal-Wallis test a příslušný post hoc test (Dunn's test), dále pak Man Whitney U test. Výsledky byly počítány na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

## 5 VÝSLEDKY

V realizovaném projektu jsme analyzovali vliv úpravy pravidel na velikost vnějšího zatížení a vnitřní odezvy organismu během malých herních forem v basketbalu u dvou věkových kategorií. Měření probíhalo během 4 tréninkových jednotek. Modifikace pravidel spočívala v úpravách pravidel v útoku obou týmů. První měřenou průpravnou hrou byla hra 4 na 4 bez jakéhokoliv dalšího omezení. Z původních 24 sekund na zakončení bylo sníženo na 10 sekund, poté se hrálo pouze na 1 střelu a v poslední hře se hrálo bez možnosti využití driblinku.

### 5.1 Intenzita zatížení během malých herních forem v basketbalu bez ohledu na věk probandů

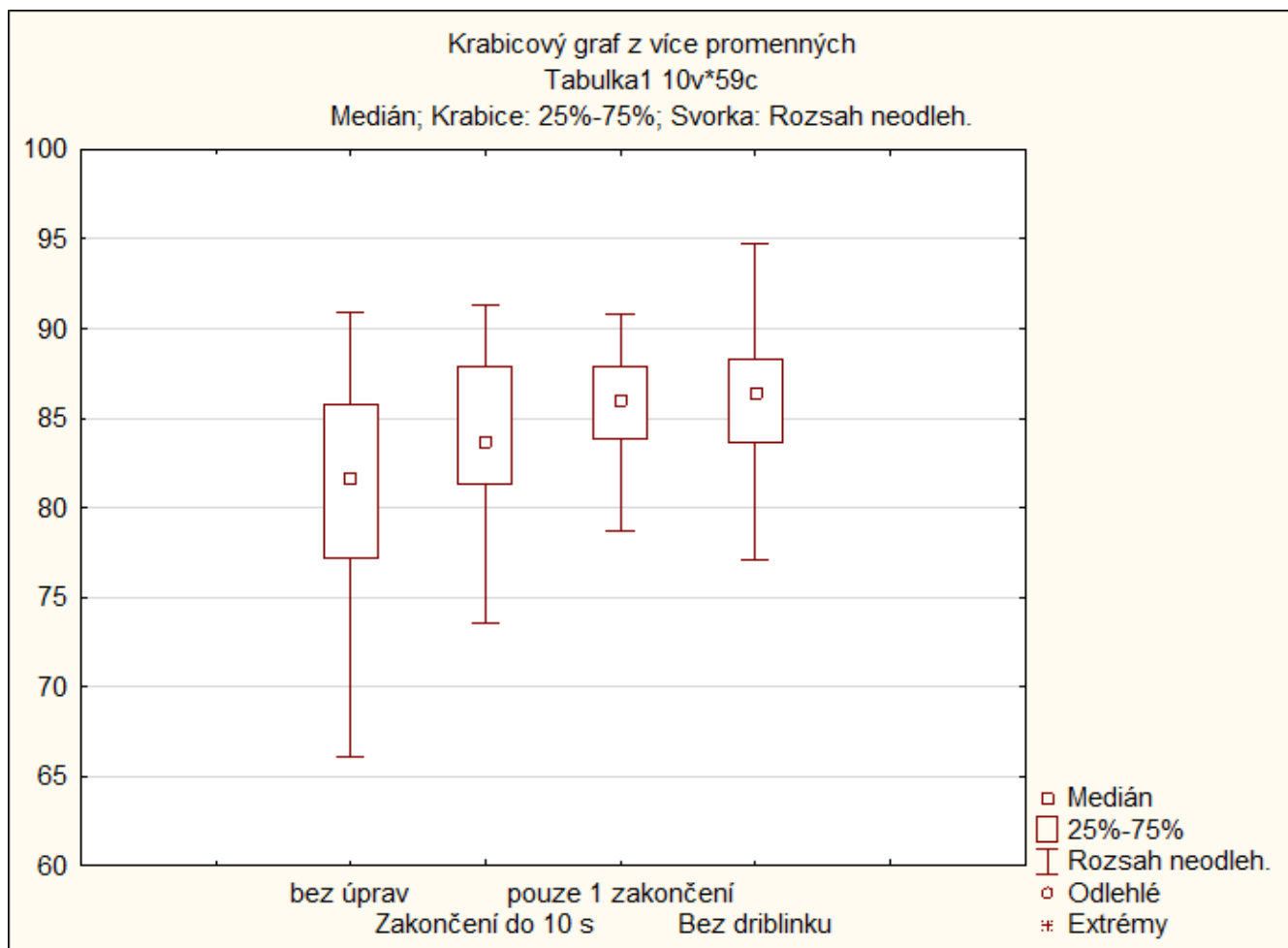
Analýza intenzity zatížení byla provedena na základě hodnot naměřené srdeční frekvence. U sledovaného souboru kategorie U14 a hráček U19 se pomocí monitorované srdeční frekvence vyhodnocovala intenzita zatížení v tréninkových jednotkách u malých forem průpravných her.

Z obrázku 1 můžeme vidět, že nejvyšší průměrná hodnota srdeční frekvence, vyjádřena procentuálně, bez ohledu na věk, byla dosažena v průpravné hře bez driblinku. Nejnižší hodnotu, pak měla hra 4 na 4 bez úprav.

Nejvyšší průměrnou hodnotu srdeční frekvence dosáhly hráčky při hře 4 na 4 bez driblinku, průměrná hodnota srdeční frekvence byla  $86,15 \pm 4,09 \%$ .

Druhou nejvíce náročnou průpravnou hrou byla hra 4 na 4, kdy hráčky měly pouze možnost jednoho zakončení v útoku. Při této hře dosáhla průměrná srdeční frekvence hodnoty  $85,79 \pm 3,15 \%$ .

Při hře, kdy bylo zakončení pouze do 10 sekund, průměrná srdeční frekvence  $83,28 \pm 5,05$  %, nejméně náročnou hrou ze všech měřených her byla hra 4 na 4 bez úprav, průměrná srdeční frekvence byla  $81,07 \pm 6,20$  %.



Obrázek 1. Krabicový graf intenzity zatížení během malých herních forem v basketbalu

## 5.2 Komparace intenzity zatížení průpravných her basketbalu kategorie U14

Při pohledu na obrázek 2. vidíme, že nejvyšších hodnot dosahovaly hráčky při hře 4 na 4 pouze na jedno zakončení, tedy na jednu střelu, a při hře, kdy nemohly využít driblink. Průměrná hodnota srdeční frekvence při hře na jedno zakončení byla  $86,46 \pm 2,85 \%$  a při hře bez driblinku byla průměrná srdeční frekvence  $85,44 \pm 2,83 \%$ . Nižších hodnot dosahovaly hráčky při hře, kdy musely zakončit do 10 sekund, průměrná srdeční frekvence dosahovala  $83,35 \pm 5,28 \%$ . Nejnižší hodnoty měly hráčky při 4 na 4 bez úprav, průměrná srdeční frekvence  $82,18 \pm 5,33 \%$ .

V grafu komparace intenzity zatížení během malých forem her basketbalu kategorie U14 můžeme vidět přehled všech čtyř typů měřených her a jak se měnila průměrná srdeční tepová frekvence v závislosti na modifikaci pravidel.

Při úpravě pravidel byl výrazný statistický rozdíl mezi hrou 4 na 4 bez úprav, která byla podle výsledků nejméně náročnou průpravnou hrou a 4 na 4 s možností pouze jednoho zakončení  $p = 0,037$ . Výrazný statistický rozdíl byl i s hrou bez driblinku  $p = 0,002$ .

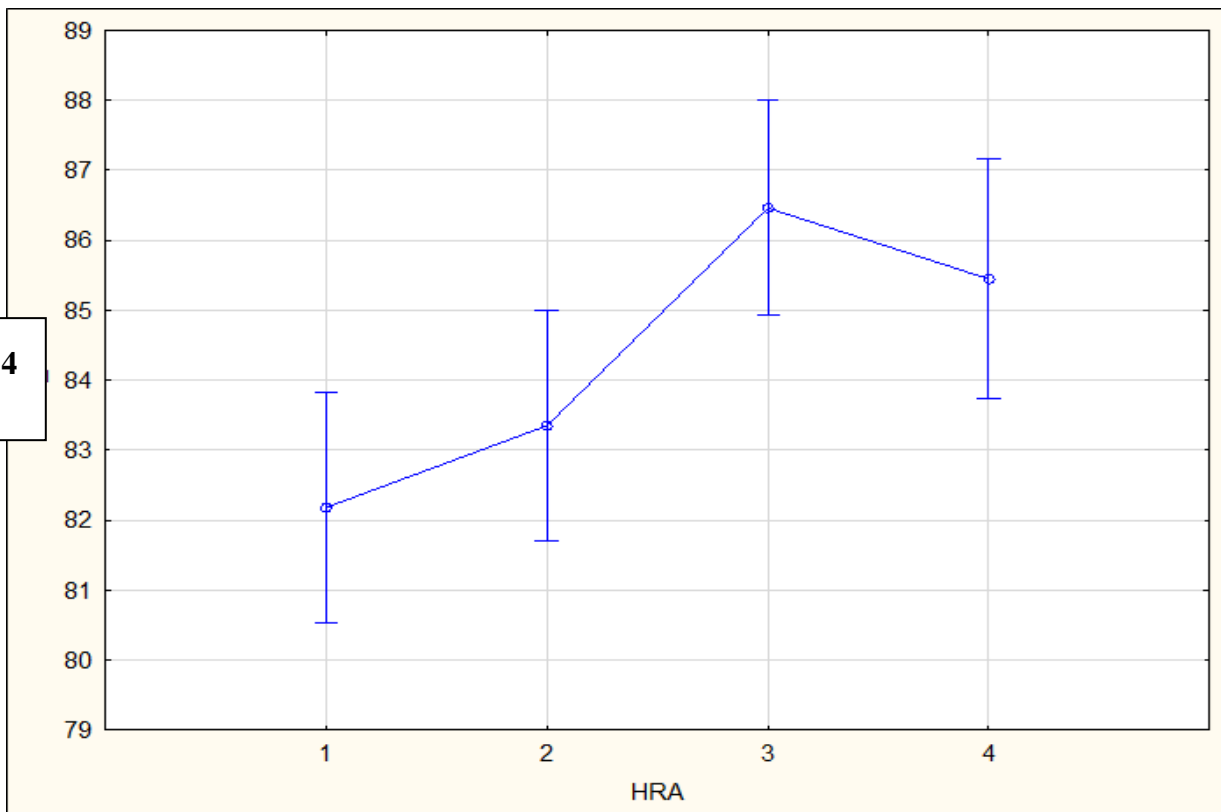
Hra 4 na 4 zakončení do 10 sekund měla výrazný statistický rozdíl mezi hrou 4 na 4 pouze na jedno zakončení  $p = 0,036$ . Průpravná hra při zakončení na jednu střelu byla významně statisticky rozdílná od hry 4 na 4 bez úprav  $p = 0,041$ .

Poslední měřenou hrou byla hra bez driblinku. Zde byl výrazný statistický rozdíl od hry bez úprav  $p = 0,001$ .

Souhrn výše uvedených výsledků je znázorněn v grafu komparace intenzity zatížení během malých forem her basketbalu kategorie U14.

Současný efekt: ( $F = 5,76$ ,  $p = ,001$ ).

**SSG U14**



Obrázek 2. Graf komparace intenzity zatížení během malých forem her basketbalu kategorie U14

*Vysvětlivky:*

1 .....bez úprav

2 .....zakončení do 10 sekund

3 .....pouze 1 zakončení

4 .....bez driblinku

O .....median

I .....interkvartilové rozpětí

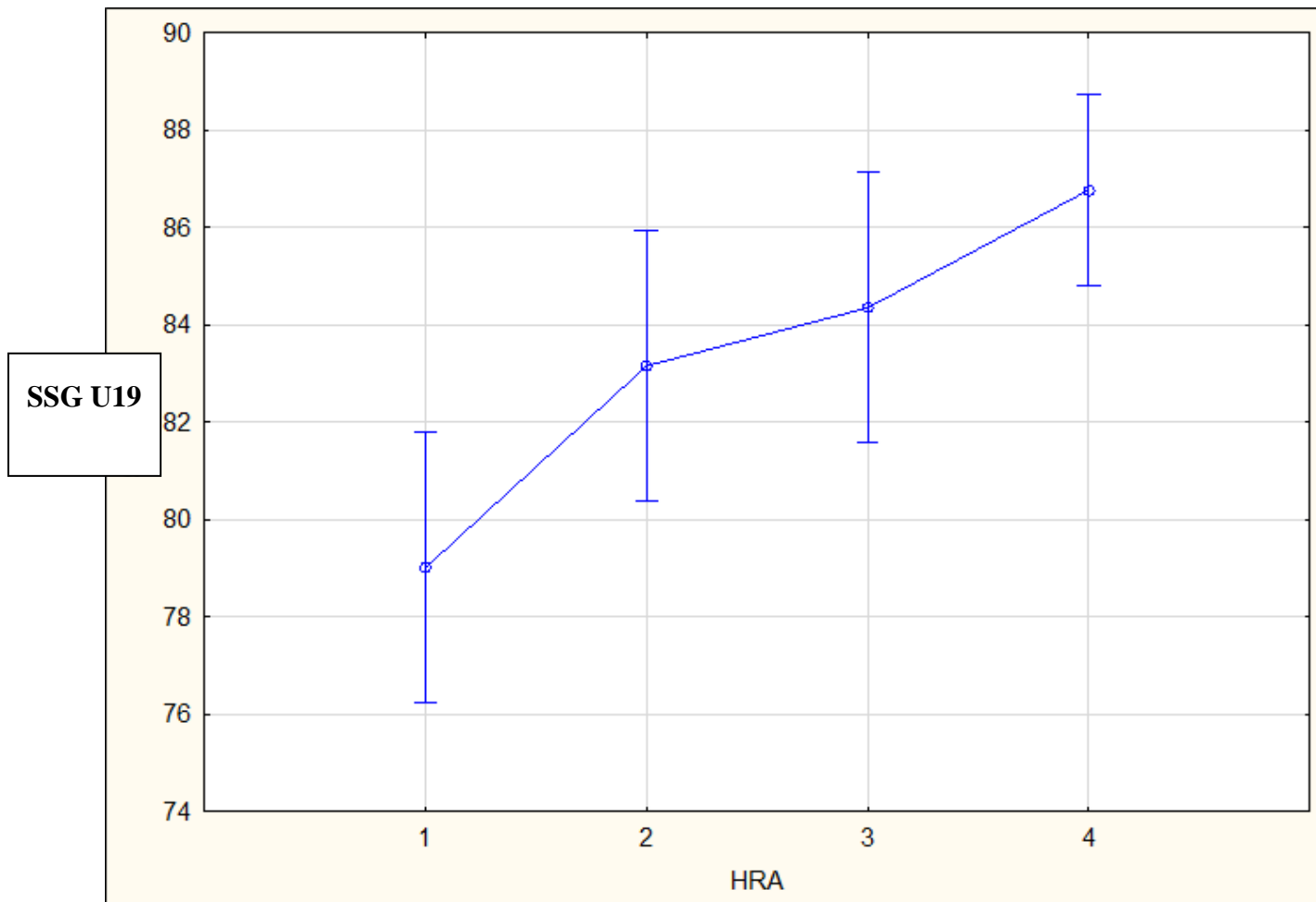
### 5.3 Komparace intenzity zatížení během průpravných her basketbalu kategorie U19

Podle výsledků kategorie U19, tedy hráčky do 19ti let, byla nejvíce náročnou průpravnou hrou, co se týče průměrné hodnoty srdeční frekvence, hra 4 na 4 bez driblinku. U této hry dosahovaly hráčky průměrné srdeční frekvence  $86,76 \pm 4,89$  %, naopak nejnižší hodnoty byly naměřeny při hře 4 na 4 bez úprav, kdy hodnoty srdeční tepové frekvence byly  $79,01 \pm 7,32$  %. Středních hodnot dosahovaly hráčky při hře zakončení do 10 sekund a na jednu střelu. Průměrná hodnota srdeční frekvence u hry 4 na 4 zakončení do 10 sekund byla  $83,15 \pm 4,76$  % a u hry na jednu střelu, tedy pouze jedno zakončení, byla  $84,34 \pm 3,38$  %.

Současný efekt: ( $F = 7,07$ ,  $p = 0,00034$ ).

Na výše uvedeném grafu vidíme a můžeme porovnat naměřené hodnoty mezi jednotlivými průpravnými hrami. Největší statistický rozdíl byl mezi hrou 4 na 4 bez driblinku a bez úprav. Statistický rozdíl činil  $p = 0,000274$ .

Hra bez driblinku a hra pouze na jedno zakončení  $p = 0,041$ . Hra zakončení do 10 sekund s ostatními hrami nevykazovala významný statistický rozdíl.



Obrázek 3. Komparace intenzity zatížení během průpravných her basketbalu kategorie U19

*Vysvětlivky:*

1 .....bez úprav

2 .....zakončení do 10 sekund

3.....pouze 1 zakončení

4.....bez driblinku

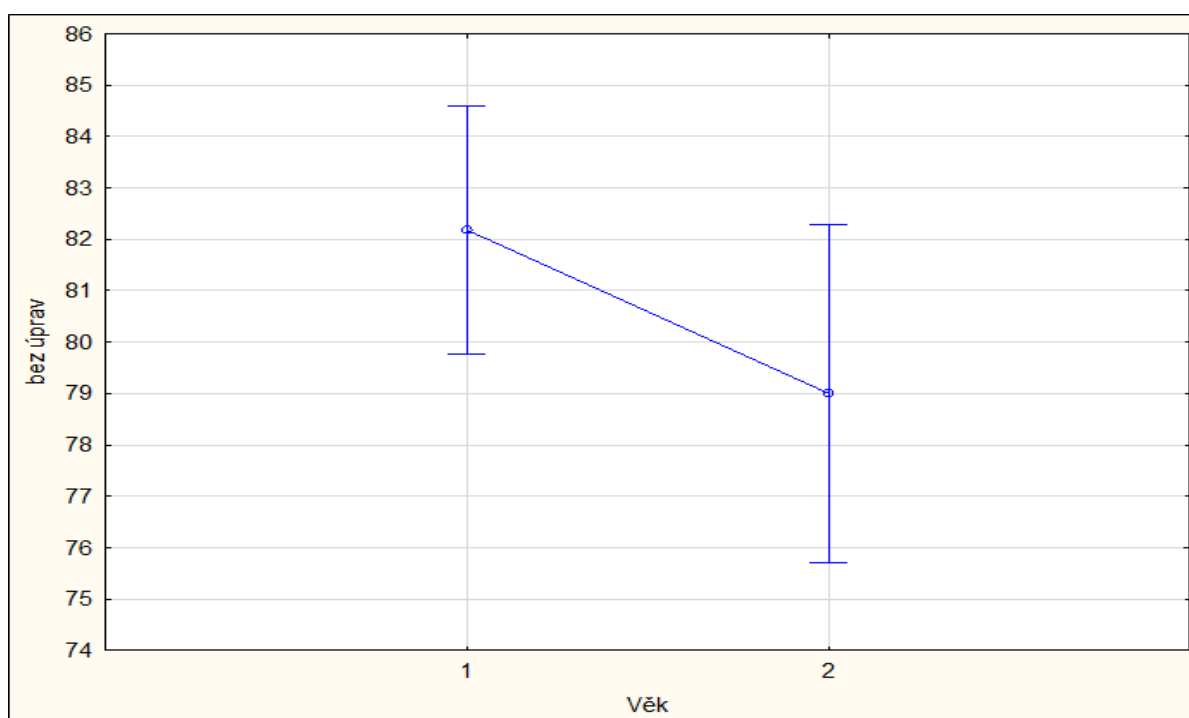
O .....median

I .....interkvartilové rozpětí

## 5.4 Komparace výsledků jednotlivých průpravných her v závislosti na věku

První měřenou hrou je hra 4 na 4 bez úprav. Pro hráčky do 14 let byla hra náročnější než pro hráčky do 19ti let. Průměrná hodnota srdeční tepové frekvence u hráček kategorie U12 byla  $82,18 \pm 5,33$  % a hráček U19  $79,01 \pm 7,32$  %.

Současný efekt: ( $F=2,48$ ,  $p=,124$ ).



Obrázek 4. Komparace intenzity zatížení během průpravné hry 4 na 4 bez úprav

*Vysvětlivky:*

1 .....kategorie U12

2.....kategorie U19

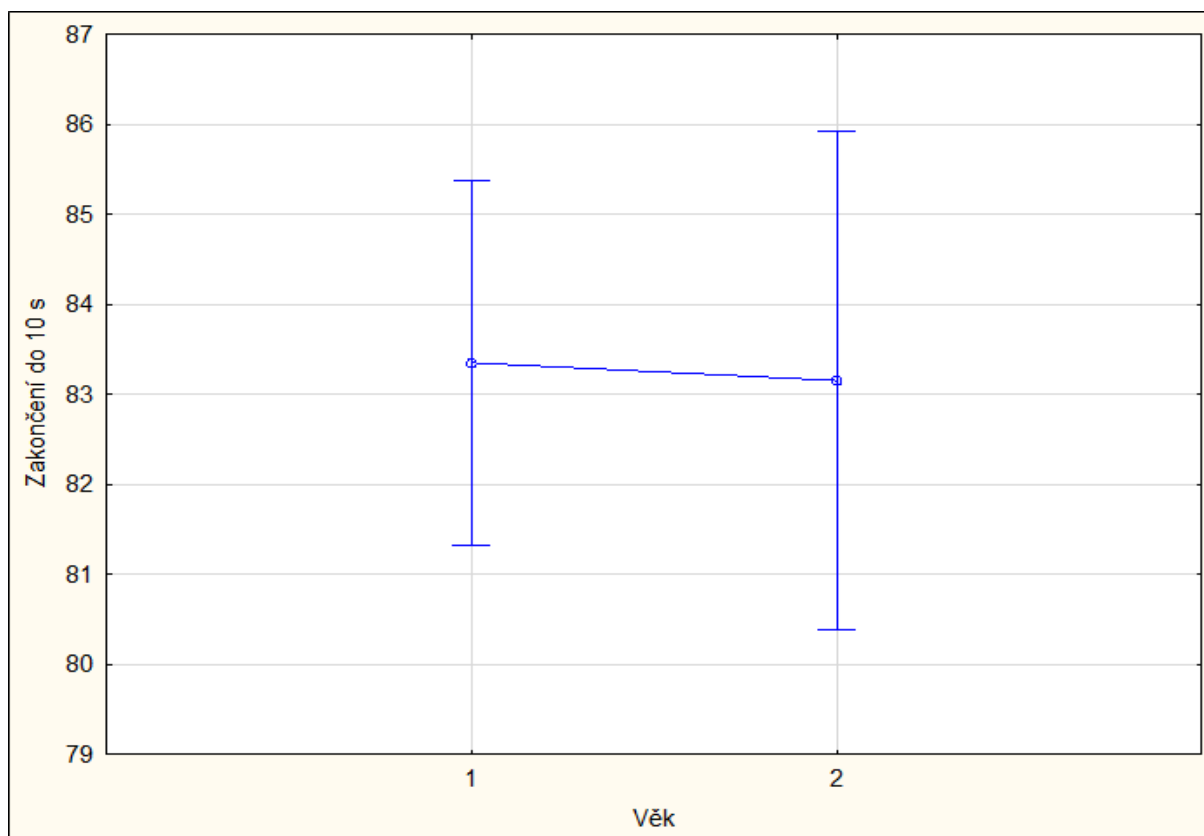
O .....median

I .....interkvartilové rozpětí



Při průpravné hře, kdy musely hráčky zakončit útok do 10 sekund, nebyly v průměrné srdeční tepové frekvenci výrazné rozdíly. Hráčky kategorie U14 měly průměrnou srdeční tepovou frekvenci  $86,46 \pm 2,85$  % a hráčky kategorie U19  $83,15 \pm 4,76$  %.

Současný efekt: ( $F=,014$ ,  $p=,908$ ).



Obrázek 5. Komparace intenzity zatížení během průpravné hry zakončení do 10s

*Vysvětlivky:*

1 .....kategorie U14

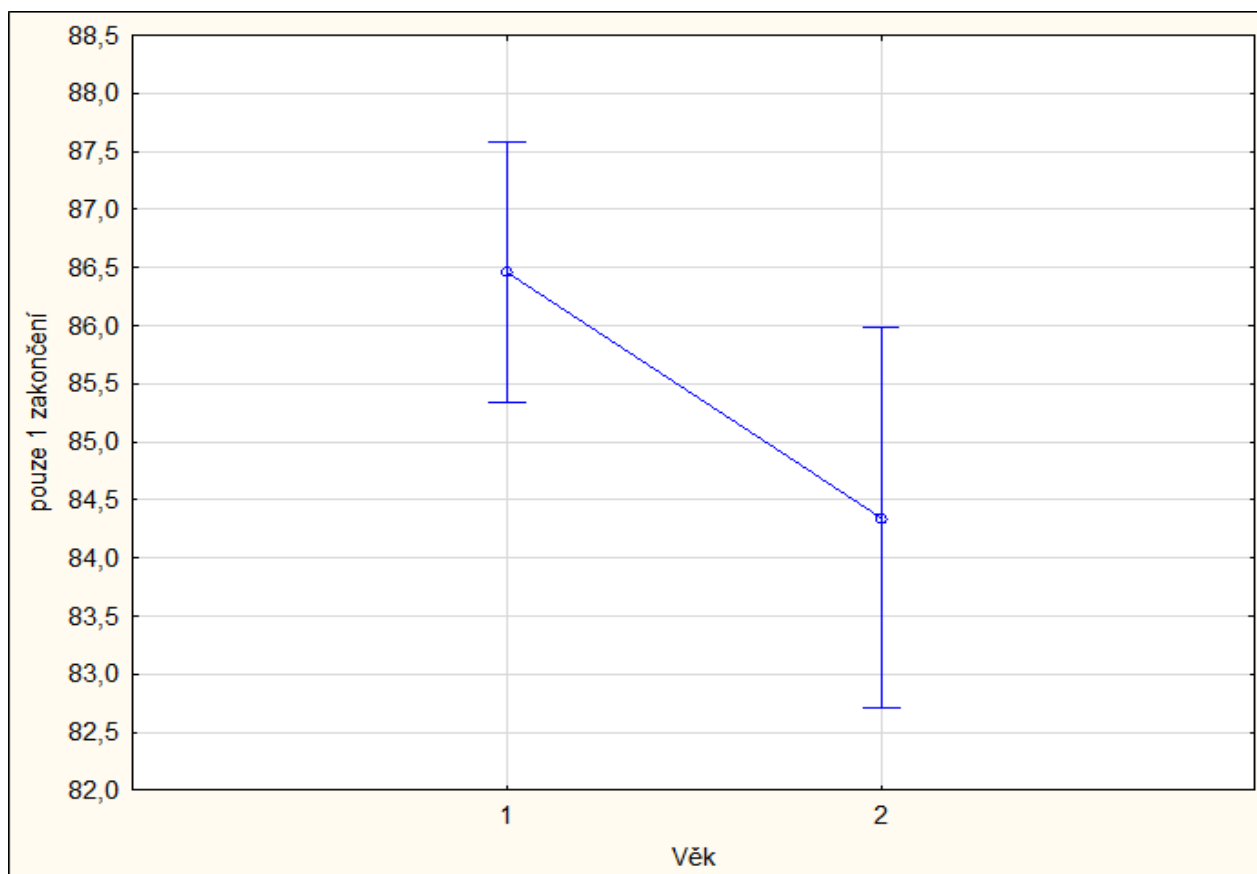
2.....kategorie U19

O .....median

I .....interkvartilové rozpětí

Výsledky hry 4 na 4 pouze na jedno zakončení, kategorie U12, měly průměrnou hodnotu srdeční tepové frekvence  $86,46 \pm 2,85$  % a kategorie U19  $84,34 \pm 3,38$  %.

Současný efekt: ( $F = 4,65$ ,  $p = 0,0368$ ).



Obrázek 6. Komparace intenzity zatížení během průpravné hry pouze 1 zakončení

*Vysvětlivky:*

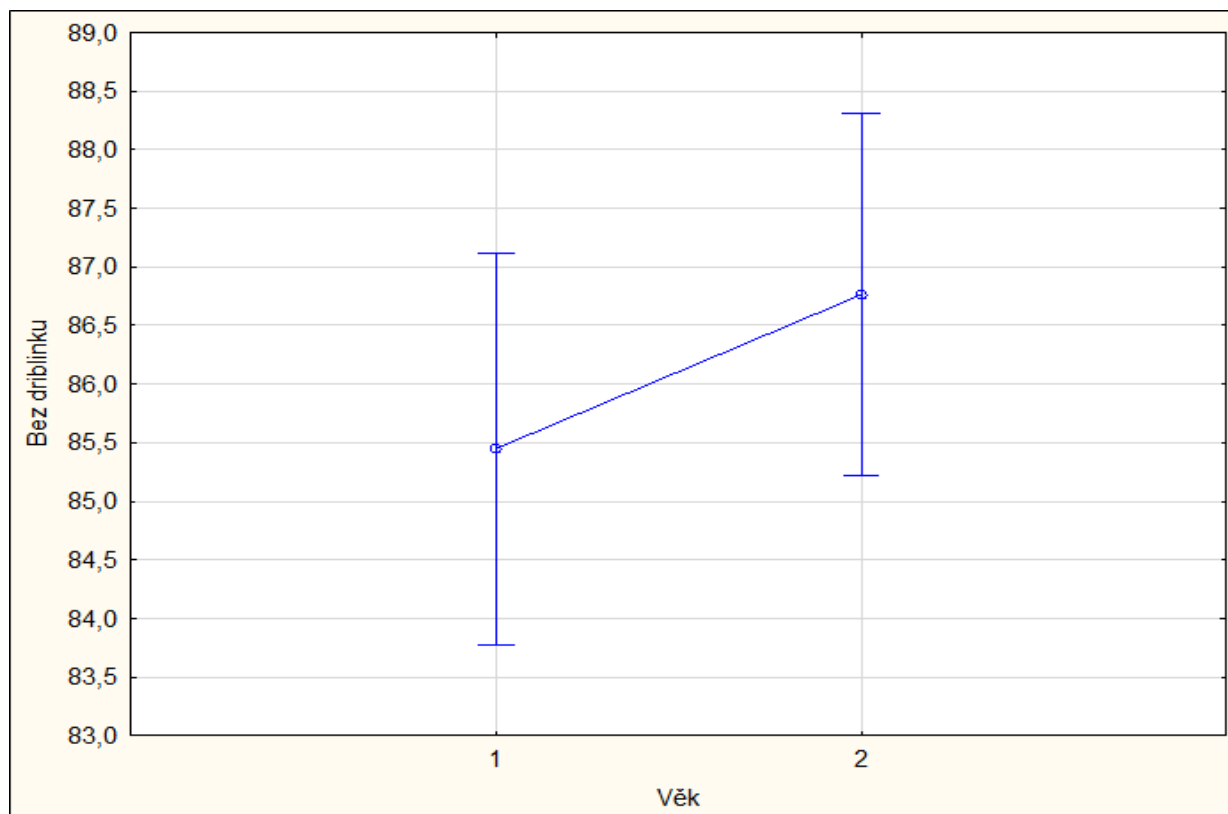
1 .....kategorie U14

2.....kategorie U19

O .....median

I .....interkvartilové rozpětí

Hra 4 na 4 bez možnosti využití driblinku podle výsledků hráčky kategorie U19 dosahovala vyšší hodnotu srdeční tepové frekvence  $86,76 \pm 4,89$  %, než u hráček kategorie U14, zde byly naměřeny hodnoty SF  $85,44 \pm 2,83$  %. Současný efekt: ( $F=1,34$ ,  $p=,253$ ).



Obrázek 7. Komparace intenzity zatížení během průpravné hry bez driblinku

*Vysvětlivky:*

1 .....kategorie U14

2.....kategorie U19

O ..... median

I .....interkvartilové rozpětí

## 6 DISKUZE

Z výsledků vyplývá, že nejnáročnější hrou bez ohledu na věku byla hra 4 na 4 bez driblinku. U této průpravné hry se výsledek předpokládal. Hlavním důvodem, proč byla tato hra náročná, je to, že hráčky v útoku nemají možnost využití driblinku. To vyplývá z toho, že hráčky mají omezený pohyb s míčem. Hra se stává proto mnohem fyzicky náročnější a to z nutnosti zapojení všech hráček jak v útoku, tak v obraně. Herní tempo hry je i pro pozorovatele větší. Hra je více kontaktní, obrana je vysunuta na celé hřiště, je také těsnější a dochází více ke kontaktu. Pro každou hráčku je i více náročné uvolnění se bez míče. Pro každou přihrávku je nutné vyprodukovat větší úsilí a následná přihrávka je těžší z důvodu tvrdší obrany. Každá hráčka v obraně si podvědomě uvědomuje, že může v obraně více riskovat a soupeřku napadát. Tím pádem jsou hráčky donuceny v útoku k těžkým nebo uspěchaným střelbám, samozřejmě s menší úspěšností. To přináší více soubojů na doskakování v obraně i v útoku.

Druhou nejvíce náročnou hrou podle hodnot průměrné srdeční frekvence byla hra 4 na 4 pouze na jedno zakončení. Hráčky sice mohly využít driblink, ale omezení pouze na jednu střelu bylo nakonec fyzicky velmi náročné. Družstvo, které je v útoku po střelbě na koš bez ohledu na to, že doskočí odražený míč, musí útočit na druhý koš. To stejně platí i pro bránící družstvo, když prohraje souboj na doskoku pod vlastním košem, musí se rychle vracet do obrany na druhý koš. Jenom po koši se střídá držení míče. Kvůli těmto změnám držení míče oproti pravidlům basketbalu, je tato hra hodně intenzivní s menším přerušením hry. Útočné kombinace trvají menší dobu a hráčky mnohem více spoléhají na hru 1 na 1. Bohužel, díky využití driblinku, se nemusely zapojit všechny hráčky na útočné polovině oproti hře bez driblinku.

Průpravná hra, kdy hráčky měly pouze 10 sekund na útok, ze zápasových 24 sekund, vedla ke zbytečnému zrychlení na úkor přesnosti, což vedlo k vyprodukování většího množství chyb. Díky většímu počtu ztracených míčů se hra častěji přerušovala a to umožnilo hráčkám více času na odpočinek.

Při hře 4 na 4 bez úprav, tedy možnosti využití driblinku, dosahovaly hráčky nejnižších hodnot průměrné tepové frekvence. U hráček se projevila herní zkušenost a neměly tolik ztrát. Zároveň se zmenšil počet rychlých protiútoků a hráčky se spíš rozhodovaly pro hru 1 na 1 nebo herní kombinace dvou nebo tří hráček. Také využívaly více clon pro hráčku s míčem a bez míče. Menší intenzita hry byla díky menším ztrátám. Nedocházelo tak k častějším změnám útok/obrana. Hráčky hrály na plných na 24 sekund. Dokázaly zastavit útok s využitím taktických faulů.

Podle výsledků průpravných her ve srovnání podle věku byla pro obě měřené kategorie nejméně náročnou hrou hra 4 na 4 bez úprav. Při porovnání srdeční tepové frekvence u kategorií dosahovaly vyšších hodnot hráčky kategorie U14. U mladších hráček se projevila menší herní zkušenost, rychlost provedení driblinku, přihrávky a uvolnění pro míč a bez míče.

Při průpravné hře se zakončením do 10 sekund, dosahovaly hodnoty srdeční tepové frekvence u obou kategorií stejných hodnot. Věk hráček tedy neměl vliv na fyzickou náročnost této hry.

Hra 4 na 4 pouze na jedno zakončení pro mladší hráčky byla nejnáročnější hrou a pro starší hráčky bylo druhou nejnáročnější hrou. Tento rozdíl je z důvodu větší úspěšnosti při zakončení u starších hráček, a tím pádem menší počet rychlých protiútoků než u mladší kategorie. Hráčky kategorie U19 si volily lepší pozice na střelbu a měly více času na reakci vracet se do obrany nebo zahájit nový útok po doskoku. Toho nejsou hráčky kategorie U14

zatím v tomto věku schopny a projevil se u nich větší stres z pravidel. Jejich hra vykazovala častější změny obrana/ útok, proto průměrná srdeční frekvence dosahovala nejvyšších hodnot, ale vše na úkor přesnosti a úspěšného zakončení. Naopak u hráček kategorie U19 se projevila při jejich hře větší herní zkušenosti, proto byla hra pro starší hráčky méně náročné než pro hráčky mladší.

Poslední hrou, kterou jsme porovnávali, byla hra 4 na 4 bez driblinku. Hra byla nejnáročnější pro hráčky kategorie U19. Hlavním důvodem, proč byla hra náročnější pro starší kategorii, je rychlejší a přesnější přihrávka, což vede k častějším pokusům o zakončení, tím pádem většímu počtu soubojů o odražený míč. Mladší hráčky potřebují na zakončení více času a prostoru.

Nejvhodnější průpravnou hrou pro hráčky kategorie U14 je hra 4 na 4 bez úprav a bez driblinku. Hra 4 na 4 bez úprav se nejvíce blíží běžné hře, díky menšímu počtu hráček mají více kontaktu s míčem. Více prostoru na hřišti vede k rozvoji individuálních herních činností jednotlivce. Při hře bez driblinku musí spolupracovat, využívat nejjednodušší herní kombinace hod' a běž. Jakmile hráčky zvládnou zdokonalit IHČJ, mohou přejít k hrám, kde je více úprav. Průpravná hra, kdy je zakončení do 10s, vyžaduje vyspělost technickou i taktickou. Při hře na jednu střelbu je u mladších hráček pomalá reakce na změnu obrana/útok, a především na jakou stranu mají útočit.

Pro kategorii U19 je nejlepší variantou hra bez driblinku. Nutí hráčky spolupracovat. Náročnější uvolnění pro míč a častější kontakt vede k většímu zatížení. Zakončení do 10 sekund celou hru zrychluje, protože hráčky mají omezený driblink, čas na střelbu. Tato průpravná hra vykazuje specifické tempo hry. Musí více spoléhat na hru 1 na 1 a jednoduché kombinace. Další dvě průpravné hry byly ovlivněny taktickou vyspělostí, která přichází s herními zkušenostmi.

## 7 ZÁVĚR

V diplomové práci jsme se snažili posoudit vliv úpravy pravidel na velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení během průpravných her v basketbalu u různých věkových kategorií. Vybrané kategorie byly U19 hráčky do 19 let a U14 hráčky do 14 let.

V diplomové práci byly položeny tyto výzkumné otázky:

1. Jaký vliv má úprava pravidel průpravných her na velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení?

Při porovnání jednotlivých průpravných her bez ohledu na věk probandů byla nejnáročnější hra 4 na 4 bez driblinku. Největší rozdíly byly mezi hrami 4 na 4 bez driblinku a hrou 4 na 4 bez úprav. Mezi dalšími hrami nebyl výraznější rozdíl.

Nejvyšší průměrná naměřená hodnota srdeční frekvence byla u průpravné hry 4 na 4 bez driblinku ( $86,15 \pm 4,09$  %).

Nejnižší naměřená hodnota srdeční frekvence byla v průpravné hře 4 na 4 bez úpravy pravidel ( $81,07 \pm 6,20$  %).

2. Jak velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení během průpravných her mění v závislosti na věku probandů?

Při porovnání jednotlivých průpravných her v závislosti na věku, bylo zjištěno, že u obou kategorií je nejméně náročnou hrou 4 na 4 bez úprav. Tato průpravná hra se nejvíce blíží klasické zápasové hře. Rozdíl byl u nejnáročnější hry, pro hráčky U14 se stalo nejnáročnější hrou 4 na 4 pouze na jedno zakončení a kategorie U19 hra 4 na 4 bez driblinku.

Výsledky hry 4 na 4 pouze na jedno zakončení, kategorie U14, měly průměrnou hodnotu srdeční tepové frekvence  $86,46 \pm 2,85$  % a kategorie U19  $84,34 \pm 3,38$  %.

Průměrná hodnota srdeční tepové frekvence hry 4 na 4 bez úprav u hráček kategorie U14 byla  $82,18 \pm 5,33$  % a hráček U19  $79,01 \pm 7,32$  %.

U průpravných her 4 na 4 na jedno zakončení se projevila především herní vyspělost hráček. Mezi dalšími hrami nebyl výraznější rozdíl.



## 8 SOUHRN

Průpravné hry se stále více využívají v moderním sportovním tréninku. O intenzitě zatížení hráče během malých forem basketbalu rozhoduje řada faktorů včetně pravidel basketbalu. Práce se zabývá posouzením vlivu úpravy pravidel na velikost zatížení a vnitřní odezvy organismu během průpravných her basketbalu.

V teoretické části jsme se zaměřili na charakteristiku a systematiku basketbalu. Vymezili jsme pojmy herní výkon v basketbalu, charakteristika zatížení a srdeční frekvence. Stěžejní částí diplomové práce jsou small-sided games, které jsme popsali v přehledu poznatků.

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv úpravy pravidel na velikost vnitřní odezvy organismu na zatížení během průpravných her v basketbalu u různých věkových kategorií.

Další část byla věnována metodice. Výzkumu se zúčastnilo 28 hráček kategorie U19 a U14 (průměrný věk  $17,51 \pm 0,50$  a  $13,79 \pm 0,54$ ). Měření proběhlo v průběhu 14 dní v halách, kde hráčky trénují a hrají svá soutěžní utkání. Všechny hráčky se měření zúčastnily dobrovolně a před zahájením byly seznámeny s důvody a s průběhem. Po ukončení obdržely své hodnoty naměřené srdeční tepové frekvence. Hráčkám byl během tréninku monitorován průběh srdeční frekvence pomocí systému Polar Team 2 a následně vyhodnocen pomocí počítačového softwaru Polar Precision Performance. Zjištěná data jsme zpracovali, vyhodnotili a výsledky zaznamenali do grafů.

Dospěli jsme k závěru, že nejnáročnější hrou byla hra 4 na 4 bez úprav. Výsledky byly předány trenérům měřených hráček.

## 9 SUMMARY

Training games are increasingly used in the modern sports training. The intensity of the load on the players during the small forms of basketball decides a number of factors, including the rules of basketball. The work deals with the assessment of the impact of adjustments to the rules on the size of the load and the internal response of the organism during training games of basketball.

In the theoretical part we focused on the characteristics and scheme of basketball. We drew the concept of the game performance in basketball, the characteristics of the load and heart rate. A crucial part of the thesis are small-sided games, which we described in the overview of knowledge.

The aim of the thesis was to assess the effect of adjustments to the rules on the size of the internal response of the organism to the load during the training games in basketball at different ages.

The next part was devoted to the methodology. Research was attended by 28 players of category U19 and U14 (average age of  $17.51 \pm 0.50$  and  $13,79 \pm 0,54$ ). The measurements were carried out in the course of 14 days, in the halls where the players train and play their competitive matches. All players with measurement participated voluntarily and before the start were familiar with the reasons and with the course. After the termination of received their value, the measured heart pulse frequency. The players were monitored during the training course the heart rate using a system of Polar Team 2 and subsequently evaluated using computer software Polar Precision Performance. Identified the data we processed, assessed and the results recorded in the charts.

We came to the conclusion that the most demanding game was a game of 4 on 4 without modification. The results were forwarded to the coaches timed players.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alfonsi, S. (2000). *Manual de baloncesto*. Madrid: Susaeta.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009). *Effect of the 3-point line change on the game dynamics in girls minibasketball*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 502-509.
- Benson, R., & Connoly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. (J.Vindušková, J. Vinduška, V. Vinduška, Trans.). Praha: Grada (Original work published 2011).
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Čelikovský, S. et al. (1988a). *Encyklopedie tělesné kultury*. A-O. Praha: Olympia.
- Čelikovský, S. et al. (1988b). *Encyklopedie tělesné kultury*. P-Ž. Praha: Olympia.
- Dobří, L., & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry: Výkon a trénink*. Praha: Olympia.
- Dobří, L., & Velenský, E. (1987). *Košiková. Teorie a didaktika*. Praha: SPN.
- Dobří, L. (2005). O týmovém herním výkonu pro trenéry mládeže. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 71(6), 31-35.
- Dovalil, J. a kol. (2012). *Výkon a trénink ve sportu* (4.ed.). Praha: Olympia.
- Dovadil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Petrič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Fejfar, Z., Přerovský, I. (2002). *Klinická fyziologie krevního oběhu*. (3rd ed.) Praha : Galén.
- Fotbal-trenink. (2008). *Hry malých forem ve Skotsku*. Retrieved 3<sup>rd</sup> March 2013 from World Wide Web:[http://www.fotbaltrenink.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=101:hry-malych-forem-ve-skotsku&catid=21:zajimavosti&Itemid=82&showall=1](http://www.fotbaltrenink.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=101:hry-malych-forem-ve-skotsku&catid=21:zajimavosti&Itemid=82&showall=1).

- Frömel, K. (2002). *Kompendium pro psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Havlíčková, L. et al. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum.
- Havlíčková, L. et al. (1993). *Fyziologie tělesné zátěže II*. (speciální část – 1. díl). Praha: Univerzita Karlova.
- Hendl, J. (2005, 2008). *Kvalitativní výzkum; základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál.
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., & Dawson, B. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 636-642.
- Hill-Haas, S.V., Dowson, B.T., Coutts, A.J., & Rowsell, G.J. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2149-2156.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. (T. Studený, Trans.). Prostějov: Sport a věda, o. s. (Original work published 2007).
- Hloušek, M. (1945). *Jak trenovati košíkovou*. Praha: Grafické závody Pour a spol.
- Janík, Z., et al. (2005). *Nácvik činností jednotlivce v basketbalu v herních cvičeních*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Jansa, P., & Dovalil, J. (2009). *Sportovní příprava*. Praha: Q- art.
- Janssen, P. (2001). *Lactate Threshold Training*. Champaign: Human Kinetics (electronic version).
- Karger, J., Velenský, E. (1999). *Basketbal*. Praha: Granada.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

- Houdková, P. (2011). *Analýza zatížení hráčů ve futsale*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. (T. Studený, Trans.). Prostějov: Sport a věda, o. s. (Original work published 2007).
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games.
- 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.
- Musil, J., Pavlík, J. a Sobotka, V. (1997). *Systematický přehled a stručný nástin historie sportovních odvětví*. Brno: Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně.
- Mrázek, S., & Dobrý, L. (1955). *Košiková*. Praha: Státní tělovýchovné nakladatelství.
- Neumann, G., Pfutzner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Nykodým, J., Čada, M., Pětivlas, T., Starec, P., Strachová, M., & Večeřa, K. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Petera, P., & Kolář, P. (1998). *NBA: historie a současnost*. Praha: Jan Vašut.
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). *Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games*. *Revista de Psicología del Deporte*, 18, 463-467.
- Slepička, P., Hošek, V., & Hálková, B. (2009) *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum.
- Sobolová, V., & Zelenka, V. (1973). *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia.

- Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum.
- Süss, V., Buchtel, J. (2009). *Hodnocení herního výkonu ve sportovních hrách*. Praha: Karolinum.
- Táborský, F., et al (2007). *Základy teorie sportovních her*. Praha: Univerzita Karlova.
- Selinger, V., & Choutka, M., (1982). *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha: Nakladatelství Olympia.
- Sobolová, V., & Zelenka, V. (1973). *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia.
- Velenský, E., et al. (1987). *Basketbal*. Praha: Olympia.
- Velenský, M. (1998). *Basketbal: základní program aplikace útočných a obraných činností*. Praha: Svoboda.