

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

**Hodnocení velikosti pohybové aktivity adolescentních
hráčů fotbalu výkonnostní úrovně**

Vedoucí práce:

Mgr. Jakub Kokštein Ph.D.

Vypracoval:

Jan Kosina

Praha 2012

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 25.4.2013

.....

Podpis autora

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že jí uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Fakulta / katedra: Datum vypůjčení: Podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat Mgr. Jakubu Kokštejnovi, Ph.D. za cenné rady, podněty a připomínky, které mi dával během našich konzultací.

Rád bych poděkoval hráčům dorosteneckých kategorií SK Střešovice 1911, které jsem testoval, a jejich trenérům, dále bych chtěl poděkovat Fakultě tělesné výchovy a sportu za zapůjčení akcelerometrů ActiGraph GT3X.

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Hodnocení velikosti pohybové aktivity adolescentních hráčů fotbalu výkonnostní úrovně

Pracoviště: UK FTVS

Autor: Jan Kosina

Studijní obor: Tělesná výchovy a sport se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Jakub Kokštejn, Ph.D.

Rok obhajoby: 2013

Abstrakt: Bakalářská práce „Hodnocení velikosti pohybové aktivity adolescentních hráčů fotbalu výkonnostní úrovně“ se zabývá nalezením nových poznatků týkajících se velikosti a skladby pohybové aktivity adolescentních hráčů fotbalu. V teoretické části jsou shromážděny poznatky právě o pohybové aktivitě a zdravotních doporučeních týkajících se její skladby pro věkovou kategorii adolescentů. Velikost pohybové aktivity byla měřena pomocí snímače srdeční frekvence, akcelerometrů a písemného záznamu. Z hodnocení, které je uvedeno v závěrečné části práce vyplývá, že adolescentní hráči fotbalu výkonnostní úrovně nedosahují zdravotních doporučení týkajících se denního energetického výdeje v převažujícím počtu dnů v týdnu. Oproti tomu ve dnech, kdy probíhají tréninkové jednotky, tato doporučení několikanásobně přesahují. Co se týče průměrné délky spánku, bylo zjištěno, že většina hráčů mladší z obou kategorií přesahuje doporučení pro svůj věk, kdežto výsledky většiny hráčů starší kategorie zdravotním doporučením odpovídají.

Klíčová slova: pohybová aktivity, adolescent, akcelerometr, energetický výdej, fotbal

Bibliographical identification

Title of Bachelor thesis: Evaluating the amount of physical activity of football players at grade level

Place of work: UK FTVS

Author: Jan Kosina

Field of study: Physical education and sport with specialization in education - Mathematics

Head of work: Mgr. Jakub Kokštejn, Ph.D.

Defence year: 2013

Generalization: Bachelor thesis „Evaluating the amount of physical activity of football players at grade level“ deals with finding new knowledge concerning the size and composition of the physical activity of adolescent football players. In the theoretical part are being collected knowledge about physical activity and health recommendations concerning the composition for the age group of adolescents. Amount of physical activity was measured by heart rate sensor, accelerometers and a written record. The evaluation, which is given in the final part of the thesis shows that adolescent football players at grade level are below health recommendations for daily energy expenditure in the prevailing number of days of the week. In contrast, in the days when ongoing training units, they exceed recommendations several times. Regarding the average length of sleep, it was found, that the majority of players younger from both categories exceeds recommendations for their age while the results of most players of the older category correspond health recommendations.

Key words: physical activity, adolescent, accelerometer, an expenditure of energy, football

Zkratky použité v textu

PA – pohybová aktivita

TV – tělesná výchova

TJ – tréninková jednotka

EV – energetický výdej

nál.BM – náležitý bazální metabolismus

SF – srdeční frekvence

U17 – věková kategorie mladší sedmnácti let

U19 – věková kategorie mladší devatenácti let

WHO – World health organization

NSF – National sleep foundation

FITT – Frequence, Intensity, Time, Type

EKG – elektrokardiograf

MET – jednotka energetického výdeje

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Teoretická část.....	11
2.1	Pohybová aktivita.....	11
2.1.1	Dělení pohybové aktivity podle míry organizace	12
2.1.2	Dělení pohybové aktivity podle intenzity	13
2.2	Charakteristika období adolescence	14
2.3	Doporučené množství denní pohybové aktivity adolescentů.....	16
2.3.1	Spánek	17
2.4	Monitorování pohybové aktivity.....	20
2.4.1	Základní ukazatele velikosti pohybové aktivity.....	20
2.4.2	Diagnostika velikosti pohybové aktivity.....	21
2.5	Charakteristika fotbalu	22
2.5.1	Biomechanická a fyziologická charakteristika fotbalu	23
2.5.2	Zatížení hráče v utkání	24
3	Výzkumná část.....	25
3.1	Vědecké otázky	25
3.2	Cíle práce.....	25
3.3	Úkoly práce	25
3.4	Hypotézy	25
4	Metodika práce.....	27
4.1	Výzkumný soubor	27
4.2	Použité metody.....	27
4.2.1	Metoda akcelerometrie	27
4.2.2	Charakteristika akcelerometru ActiGraph GT3X	27

4.2.3	Písemný záznam pohybové aktivity	28
4.2.4	Metoda snímání srdeční frekvence.....	28
4.2.5	Charakteristika snímače srdeční frekvence Polar RS800CX	28
4.3	Způsob nošení akcelerometru.....	29
4.4	Sledované hodnoty	29
4.5	Analýza a interpretace dat	30
4.5.1	Matematicko-statistické metody	30
4.5.2	Grafické a tabelární metody	30
4.6	Organizace práce	31
5	Výsledková část.....	32
6	Závěrečná část	37
6.1	Diskuse	37
6.2	Závěr.....	39
	Použitá literatura	40
	Seznam příloh.....	Chyba! Záložka není definována.

1 Úvod

Téma své práce, „Hodnocení velikosti pohybové aktivity adolescentních hráčů fotbalu výkonnostní úrovně“, jsem si zvolil, protože jsem již několik let působil jako trenér právě u této věkové kategorie v klubu SK Střešovice 1911 a zajímalo mne, jestli se moji hráči věnují sportu, a pohybovým aktivitám vůbec, i mimo tréninkové jednotky. Věřím, že tato práce bude přínosná i pro mnoho jiných trenérů.

Pomocí akcelerometrů, kterými jsem měření prováděl, mohou trenéři sledovat hned několik ukazatelů pohybové aktivity: intenzitu pohybové aktivity, dobu jejího trvání v minutách, délku spánku, počet kroků za den. Pořízení akcelerometrů do klubu je poměrně nákladná záležitost, i proto si myslím, že bude tato práce přínosná.

Bakalářská práce si klade za cíl hodnocení velikosti pohybové aktivity hráčů do sedmnácti, respektive do devatenácti let v průběhu pěti pracovních dnů a komparaci výsledků se zdravotními doporučeními pro tuto věkovou kategorii. Současně je cílem komparace těchto dvou věkových kategorií mezi sebou.

2 Teoretická část

2.1 Pohybová aktivita

Již Hippokratés prohlásil: „Orgán, který je určen k funkci, musí ji vykonávat, jinak umírá.“ Také Galénos z Pergama hlásal, že cvičení je nedílnou součástí života. Ve středověku bylo na pohyb a fyzickou zdatnost nahlíženo jako na něco, co vychází z manuální práce, tudíž pohybové aktivity příslušely poddaným, až na rytířské turnaje, které tvořily výjimku potvrzující pravidlo. V novověku pak dochází k postupné obrodě a částečnému návratu k antickým ideálům a tím i rozvoji fyzické zdatnosti pomocí různých PA.

Pohyb se podílí na vytváření a usměrňování našeho vývoje (Kučera, 1996). Pohyb patří k základním projevům lidského života a je základem evoluce člověka. Dnes jsou známy studie zabývající se pohybem jako prevencí proti civilizačním chorobám. Aktivní styl života pomáhá odbourávat každodenní stres. Fyzicky zdatný člověk je odolnější vůči nemocem i zraněním, než „reprezentant běžné populace“.

Abychom mohli definovat pojem PA, musíme nejprve definovat pojem energetický výdej a pojmy s ním spojené. Havlíčková a kol. (1999) definuje energetický výdej pomocí procent náležitého bazálního metabolismu, což je množství energie stačící k pokrytí základních životních funkcí. 100 % nál.BM je tabulková hodnota, závisící na velikosti těla, věku a pohlaví, a odpovídající průměrné zdravé populaci. Klidový metabolismus definuje jako úroveň metabolismu při tělesném klidu, která odpovídá přibližně 110-120 % nál.BM viz tabulka 1.

Podle Boucharda et al. (2007) definujeme *pohybovou aktivitu* jako jakýkoliv tělesný pohyb zabezpečovaný kosterním svalstvem vedoucí ke zvýšení energetického výdeje nad úroveň klidového metabolismu.

V odborné literatuře se můžeme setkat s dalšími podobnými výrazy, například Dovalil a kol (2009) mluví o *pohybových činnostech*, které definuje jako činnosti, jejichž obsahem je řešení úkolů vymezených pravidly příslušného sportu a v nichž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů.

Dobry et al. (2009) In Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století dělí *pohybovou aktivitu* na dva poddruhy:

- **Běžné denní pohybové aktivity, nestrukturované, habituální** čímž rozumíme součásti individuální každodenní rutiny jako například práce doma, nebo na zahradě, cesta do zaměstnání (školy), chůze po schodech
nebývají popisovány jednotkami času, vzdálenosti, intenzity, frekvence
- **Pohybové aktivity dovednostního charakteru, strukturované** tyto aktivity jsou plánované, účelové, záměrně opakované popsatelné jednotkami času, vzdálenosti, intenzity, frekvence

Dále vymezují pojmy *pohybová aktivnost* a *pohybová nedostatečnost*.

Pohybovou aktivnost definují jako souhrn *běžných pohybových aktivit* a *pohybových aktivit dovednostního charakteru* v určité časové jednotce.

Pohybovou nedostatečnost definují podobně jako Sigmund et al. (2011) jako chování jedince, projevující se velmi nízkým objemem *běžných denních pohybových aktivit* a absencí *pohybových aktivit dovednostního charakteru*.

Pohybovou aktivitu můžeme dělit i podle dalších kritérií jako jsou míra organizace, nebo intenzita prováděných činností.

2.1.1 Dělení pohybové aktivity podle míry organizace

Sigmund et al.(2011) dělí PA na: habituální, organizovanou, neorganizovanou a týdenní.

- Habituální PA – chápeme ji jako běžně prováděnou organizovanou i neorganizovanou PA ve volném čase i zaměstnání (škole). Zahrnuje také lokomoci, manipulaci, hru, sport, sebeobslužnou a další běžnou motoriku.
- Organizovaná PA – jedná se o strukturovanou intencionální PA, která je prováděna pod vedením edukátora. Základem jsou hodiny TV, tréninkové a další cvičební jednotky s pohybovým obsahem.

- Neorganizovaná PA – svobodně volitelná, vlastními potřebami a zájmy determinovaná PA prováděná bez pedagogického vedení, zpravidla ve volném čase. Zahrnuje i spontánní PA.
- Týdenní PA – souhrn organizovaných a neorganizovaných PA, realizovaných v průběhu sedmi po sobě následujících dnů, s možností srovnávání pracovních (školních) a víkendových dnů.

2.1.2 Dělení pohybové aktivity podle intenzity

Pohybová inaktivita – podle Sigmunda et al. (2011) je opakem PA a vzhledem k energetickému výdeji se jedná o stav organismu s minimálním tělesným pohybem. Mezi tyto aktivity řadíme spánek, sezení v zaměstnání (škole), sledování televize, a podobné.

Autoři Brown, Crowden, 1963. In *Physical activity and health* uvádějí následující hodnoty energetického výdeje pro PA různé intenzity:

- Pohybová inaktivita – EV odpovídá méně než $2 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$.
- PA nízké intenzity – jedná se o takovou PA, při které EV odpovídá rozmezí $2\text{-}3,5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$.
- PA střední intenzity – jedná se o takovou PA, při které EV odpovídá rozmezí $3,5\text{-}5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$.
- PA vysoké intenzity – jedná se o takovou PA, při které EV odpovídá rozmezí $5\text{-}7,5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$.
- PA velmi vysoké intenzity – jedná se o takovou PA, při které EV převyšuje $7,5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$.

	% nál.BM (Havlíčková a kol., 1999)	kcal·min⁻¹ (Brown, Crowden, 1963)
Pohybová inaktivita	110-120	méně než 2
PA nízké intenzity	500-1000	2-3,5
PA střední intenzity	1000-5000	3,5-5
PA vysoké intenzity	10000-20000	5-7,5
PA velmi vysoké intenzity	více než 20000	více než 7,5

tabulka 1: Energetický výdej při různé intenzitě pohybové aktivity

2.2 Charakteristika období adolescence

Brigham (1989) definuje období adolescence jako období vývoje mezi pozdním dětstvím a rannou dospělostí.

Podle Vágnerové (2000) je období adolescence druhou fází dlouhého časového úseku dospívání. Nazývá jej také přechodným obdobím přípravy na dospělost.

V současné době začínají děti dospívat dříve, než před lety, oproti tomu plně ekonomicky a sociálně nezávislí se stávají později z důvodu stoupajících nároků společnosti.

Období adolescence můžeme přibližně vymezit věkem 15-20 let. Biologicky je začátek tohoto období ohraničen pohlavním dozráváním. Z hlediska anatomického není růst rovnoměrný po celou dobu adolescence. Na začátku tohoto období je akcelerován růst končetin, proto slyšíme, že je nějaké dítě „samá ruka, samá noha“. Z důvodu tohoto nerovnoměrného růstu dochází k narušení pohybových stereotypů a pohyb často vypadá velmi nekoordinovaně. V průběhu adolescence se růstové nesouměrnosti srovnávají do normálu.

„Adolescence je však především dobou komplexnější psychosociální proměny, mění se osobnost dospívajícího i jeho sociální pozice. Mladý člověk získává nové role, spojené s vyšší sociální prestiží. Emancipace z vázanosti na rodinu je obvykle dokončena, vztahy s rodiči se stabilizují a zklidňují. Vrstevníci jsou ještě významnější, než byli dříve. Partnerské vztahy tohoto období bývají mnohem zralejší.“ (Vágnerová, 2000, s.253).

Langmaeier, Krejčířová (2006) vymezují období dospívání jako:

- 1) Období pubescence – zhruba 11-15 let
 - a. Fáze prepuberty – první známky pohlavního dospívání, urychlení růstu
 - b. Fáze vlastní puberty – dokončení vývoje sekundárních pohlavních znaků
- 2) Období adolescence – zhruba 15-22 let

Podle Langmeiera, Krejčířové (2006) je v období adolescence dosahováno plné reprodukční zralosti a je dokončován tělesný růst z důvodu dokončení osifikace většiny kostí. Dochází k rychlé změně postavení ve společnosti, k přechodu ze základní na střední školu. Tato věková kategorie bývá často označována jako dorost, nebo teenageři.

Všichni odborníci se shodují, že období adolescence je vymezeno několika klíčovými životními událostmi:

- završení základního vzdělání
- příprava na budoucí povolání na střední škole, nebo učilišti
- první pohlavní styk
- dosažení právní plnoletosti

Podle Taxové (1987, s. 65) je toto období „*spjato se vznikem nové úrovně sebepoznání, projevující se snahou po sebevyjádření a sebepotvrzení.*“

Velmi důležitou součástí adolescentovy identity je tělesný vzhled. Vlastní tělo posuzuje podle aktuálních standardů, kterými jsou především slavné osobnosti, jako zpěváci, herci, nebo sportovci. Pokud vzhled vyhovuje těmto standardům, pak může být základem vlastního sebevědomí, pokud jim nevyhovuje, pak se tento stav může odrazit na zvýšené nejistotě a s tím spojeným negativním sebehodnocením (Vágnerová, 2000).

Podle Langmeiera, Krejčířové (2006) je dospívající schopen pracovat s obecnějšími a abstraktnějšími pojmy, než děti mladšího věku. Až v tomto věku chápe pojmy jako spravedlnost, pravda, právo, atd. Nespokojí se již s nejnázem dostupným řešením, ale hledá i další alternativy a systematicky je zkouší.

2.3 Doporučené množství denní pohybové aktivity adolescentů

Smith, Biddle (2008) uvádějí, že by se každý adolescent měl věnovat alespoň 60 minut denně aktivitě střední intenzity jakou je například rychlá chůze, nebo jakákoliv jiná aktivita, při níž dochází k prohloubenému dýchání. Odborníci se shodují, že někteří adolescenti se setkali s doporučením pro dospělé populaci, pro kterou se doporučuje poloviční doba aktivity střední intenzity, tedy 30 minut denně a spatřují v tomto problému, protože v dospělosti může dojít k dalšímu poklesu denní PA.

Dále uvádějí, pro srovnání, doporučení denní PA v několika zemích.

V Austrálii je doporučeno standardních 60 minut PA střední intenzity denně. Pokud ale adolescenti nedosahují na tuto hranici, pak je doporučeno, aby se věnovali této aktivitě alespoň 30 minut denně a snažili se postupně navyšovat tento čas na doporučených 60 minut denně.

V Kanadě dosahuje doporučená velikost PA 90 minut denně, přičemž 60 minut aktivit by mělo být prováděno střední intenzitou a zbývajících 30 minut by mělo být vyplněno PA vysoké intenzity. Pokud adolescent neprovozuje PA v daném rozsahu, pak je doporučeno, aby v průběhu pěti měsíců postupně zvyšoval svou aktivitu. A to tak, že první měsíc začne 20 minutami PA střední intenzity a 10 minutami PA aktivity vysoké intenzity denně a každý následující měsíc navyšuje množství PA střední intenzity o 10 minut a PA vysoké intenzity o 5 minut denně.

Ve Velké Británii je taktéž doporučováno 60 minut PA alespoň střední intenzity denně. Dvakrát týdně je doporučeno včleňovat aktivity rozvíjející sílu kostí a svalů a flexibilitu.

Ve Spojených státech je doporučeno provádět 30-60 minut rozmanité PA přiměřené věku každý, nebo téměř každý den. Přičemž je podporováno provádění PA delší dobu, než 60 minut denně. Adolescenti by se navíc měli věnovat alespoň třikrát týdně, minimálně 20 minut, nějaké PA vysoké intenzity.

WHO (2010) doporučuje pro správný rozvoj organismu dítěte, respektive adolescenta, 60 minut PA střední až vysoké intenzity denně. Tato aktivita nemusí být kontinuální, pak by ale měl každý interval PA trvat alespoň 10 minut. PA by měla

probíhat formou her, tělesné výchovy, nebo jiné organizované činnosti. Měla by rozvíjet aerobní zdatnost, sílu kostí a svalů.

Současné výzkumy stanovují pro děti staršího školního věku denní limity počtu kroků a energetického výdeje. Tyto limity odpovídají hodnotám 8000-11500 kroků a 7,5-11 kcal·kg⁻¹·den⁻¹ pro chlapce a 7000-10500 kroků a 7-10 kcal·kg⁻¹·den⁻¹ pro dívky (Sigmund et al., 2005).

Podle Frömela et al. (1999) by měla hodnota denního energetického výdeje pro chlapce přesahovat 11 kcal·kg⁻¹·den⁻¹.

2.3.1 Spánek

Po celodenním vypětí je potřeba dostatečný odpočinek, jehož nejdůležitější formou je spánek. Měli bychom si jej dopřát dostatek, abychom po probuzení byli odpočatí, svěží a dobře naladěni.

Spánek je jednou z pasivních forem odpočinku, kdy dochází k podstatnému snížení řady fyziologických funkcí i psychického napětí, proto má narušení spánku negativní účinek na regeneraci (Dovalil a kol., 2009).

Podle NSF (2011) se odborníci shodují, že neexistuje žádná přesná, tabulková hodnota, která by říkala, kolik hodin spánku nám stačí. Tak, jak je každý člověk jedinečný a odlišný od ostatních, je rozličná i doba dostatečného spánku pro každého z nás.

Nároky na optimální dobu spánku se mění v průběhu vývoje. Děti předškolního věku prospí až polovinu dne a to převážně hlubokým spánkem, kdy je těžké je probudit. Oproti tomu staří lidé spí mnohem méně a jejich spánek je poměrně lehký, takže se probudí snadno. Tím pádem ani kvalita jejich spánku není příliš dobrá, proto dochází k jejich denní dřímotě. Rozdílnou potřebu spánku v průběhu vývoje zachycuje tabulka 2 (NSF, 2011).

Také se zmiňují o takzvaném *spánkovém dluhu*, který může ovlivnit momentální potřebu dostatečného spánku. Spánkový dluh vzniká při dlouhodobě nedostatečné délce spánku, při nemoci, při přerušovaném spánku, nebo z jakýchkoliv jiných příčin

nedostatečně kvalitního spánku. Pak dochází k pocitům ospalosti i ráno po probuzení, nebo večer, dříve, než jsme zvyklí usínat. Spánkový dluh se může navyšovat.

Odborníci dokázali, že nedostatek spánku může vést k mnoha závažným problémům (NSF, 2011):

- zhoršení nálady
- snížení produktivity
- snížení pozornosti
- snížení schopnosti zapamatovat si a zkonsolidovat informace
- zvyšuje riziko dopravních nehod
- zvýšení tělesné hmotnosti
- zvýšení rizika psychických problémů, jako jsou deprese
- zvýšení rizika závažných zdravotních komplikací, jako jsou hypertenze, infarkt, cukrovka, nebo mrtvice

Některé studie dokazují, že ani nadměrné množství spánku není zdravé, protože zvyšuje riziko onemocnění a nehod. Nicméně není tak vysoké jako při nedostatku kvalitního spánku.

Kvalitu našeho spánku ovlivňuje mnoho faktorů, nejvíce však životní styl a, jak bylo zmíněno výše, aktuální zdravotní stav. Abychom zjistili, jak dlouhá doba spánku je pro nás optimální, musíme vysledovat, které faktory našeho životního stylu ovlivňují kvalitu a tím i dobu našeho spánku. Stres je faktorem, který ovlivňuje kvalitu našeho spánku pravděpodobně nejvíce. Pokud se těmto faktorům vyvarujeme, pak stačí sledovat, jak se cítíme po probuzení po různě dlouhém spánku.

Pro zlepšení kvality našeho spánku vědci nabízejí několik rad (NSF, 2011):

- ustanovit pevný režim, kdy chodit spát a kdy se probouzet, i o víkendu
- vytvořit si pravidelné relaxační návyky před spaním (horká koupel, poslech uklidňující hudby minimálně hodinu před spaním)
- vytvořit prostředí napomáhající usnout (tiché, tmavé, příjemné)

- spát na pohodlné matraci a polštáři
- používat ložnici jen ke spánku a sexu (ne ke sledování televize, čtení si, nebo používání počítače)
- jíst naposledy 2-3 hodiny před spánkem
- pravidelně cvičit
- nepít alkohol a nápoje s vysokým obsahem kofeinu před spaním
- nekouřit

Kolik spánku skutečně potřebujeme?	
Věk	Počet hodin spánku
Novorozenec (0-2 měsíce)	12-18 hodin
Kojenec (3-11 měsíců)	14-15 hodin
Batole (1-3 roky)	12-14 hodin
Předškolní věk (3-5 let)	11-13 hodin
Mladší školní věk (5-10 let)	10-11 hodin
Věk teenagera (10-17 let)	8,5-9,25 hodin
Dospělost (17a více let)	7-9 hodin

tabulka 2: Počet hodin spánku v souvislosti s věkem NSF (2011)

Nejdůležitější je, abychom i spánek začali plánovat stejně jako každou jinou denní aktivitu.

2.4 Monitorování pohybové aktivity

Monitorování pohybové aktivity je nezbytnou součástí systematického tréninku. Slouží k hodnocení validity aplikovaného tréninku, tedy jestli tento trénink má skutečně zamýšlený efekt.

Monitorovat pohybovou aktivitu můžeme ze dvou hledisek:

- z krátkodobého, kdy sledujeme velikost zatížení během tréninkové jednotky, vyučovací hodiny, nebo závodu
- z dlouhodobého, kdy sledujeme habituální PA po dobu týdne, měsíce, nebo i delší

Bunc (2009) In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* uvádí, že PA je možné monitorovat dvěma způsoby: *kvalitativním a kvantitativním*.

Kvalitativní způsob hodnocení představuje hodnocení přesnosti, nebo správnosti provedení PA. Obvykle je využíváno pozorování pohledem, nebo pořizování obrazových záznamů a následného rozboru se sportovcem, další variantou jsou dotazníky popisující dané PA.

Kvantitativní způsob hodnocení často využívá stanovení energetické náročnosti a celkové práce během realizované PA.

2.4.1 Základní ukazatele velikosti pohybové aktivity

Dovalil (2009) In *Výkon a trénink ve sportu* definuje velikost PA jako vícerozměrnou veličinu, kterou tvoří charakteristiky zatížení:

- intenzita cvičení
- doba trvání cvičení
- počet opakování cvičení
- interval odpočinku mezi cvičeními
- způsob odpočinku.

Frömel et al. (2009) In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* považuje za základní ukazatel velikosti pohybové aktivity takzvanou FITT charakteristiku. Zkratka FITT vznikla použitím prvních písmen anglických slov Frequency, Intensity, Time, Type.

- frekvence PA – nejčastěji v týdenním, či ročním cyklu
- intenzita PA – nízká, střední, vysoká, velmi vysoká
- doba trvání a časové rozložení PA a pohybové inaktivity
- druh PA – transportní, pracovní, domácí, rekreační

2.4.2 Diagnostika velikosti pohybové aktivity

K diagnostice velikosti PA je využíváno různých prostředků a přístrojů, které monitorují většinou intenzitu PA a převádějí ji na energetický výdej.

Mezi používané prostředky podle Sigmunda et al. (2011) patří:

- snímače srdeční frekvence
- akcelerometry – registrují změny rychlosti pohybu
- pedometry – sledují počet kroků
- multifunkční přístroje
- dotazníky
- záznamové archy
- rozhovory

a různé kombinace výše uvedených prostředků.

Frömel at al. (2009) In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* mezi tyto prostředky zařazuje i *GPS přijímače a mobilní telefony*, které pomocí různých aplikací a doplňkových senzorů monitorují PA.

Mezi nejčastěji sledované ukazatele velikosti PA patří *srdeční frekvence* SF. Jedná se o uznávaný a široce užívaný fyziologický ukazatel intenzity PA. V klidových podmínkách probíhá měření pomocí EKG. Při terénních měřeních se nejvíce využívá přenosných snímačů srdeční frekvence, které jsou schopny analyzovat více faktorů PA.

V současnosti je jedním z nejuznávanějších a nejpoužívanějších ukazatelů velikosti PA *energetický výdej* EV. Jeukendrup, Gleeson (2004) definují energetický výdej jako množství energie přeměněné, z jedné formy na jinou, za jednotku času. V různé literatuře se můžeme setkat s různými jednotkami, ve kterých je EV vyjadřován. Například v $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$, $\text{kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ nebo také v % nál.BM. Tyto jednotky se pro objektivnější komparaci mezi pozorovanými subjekty vztahují na kilogram váhy ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) nebo se využívá jednotky MET min, která dle Frömela et al. (2009) In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století* kombinuje informaci o době trvání dané aktivity a její intenzitě. $1 \text{ MET} \approx 1 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$.

2.5 Charakteristika fotbalu

Fotbal je sportovní, týmová, branková hra, jejíž moderní forma, jak je známa dnes vznikla v předminulém století v Anglii. Název fotbal je odvozen od anglického slova football, které vzniklo složením slov foot – noha a ball – míč. V americké angličtině je tato hra známa pod názvem soccer, v českých zemích je známa též jako kopaná. Fotbal je nejoblíbenější sportovní hrou světa ať už z hlediska počtu fanoušků, nebo počtu registrovaných hráčů.

„Fotbal je kolektivní míčová hra, pro níž je charakteristická součinnost dvou soupeřících mužstev probíhající za neustále se měnících podmínek. Podstata hry spočívá v tom, že soupeřící mužstva se snaží způsobem vymezeným pravidly překonat protivníka lepším ovládním míče a vstřelením většího počtu branek, přičemž žádný z hráčů s výjimkou brankáře nesmí hrát úmyslně rukou“ (Vaněk, 1964, s. 103).

Votík (2001) chápe fotbal jako sportovní, týmovou, brankovou hru, která v České republice patří mezi nejoblíbenější sportovní hry. Na profesionální úrovni je i faktorem ekonomickým a politickým. Oproti tomu ale může sloužit také jako vhodná forma aktivního odpočinku a zábavy. Herní zatížení je určováno objemem, intenzitou a složitostí činností v průběhu utkání.

2.5.1 Biomechanická a fyziologická charakteristika fotbalu

Pojem pohybová aktivita vymezuje jakýkoliv tělesný pohyb zabezpečovaný kosterním svalstvem vedoucí ke zvýšení energetického výdeje nad úroveň klidového metabolismu (Bouchard, 2007) a je charakterizován dobou trvání, frekvencí a intenzitou prováděných cvičení a typem svalové kontrakce.

Z hlediska pohybových nároků patří fotbal k nejsložitějším pohybovým aktivitám. Jeho obsah tvoří nepřeborné množství acyklických pohybů, jejichž spojováním a kombinováním vznikají složité pohybové reflexní vztahy (Zelenka, Choutka, 1965).

„Z fyziologického hlediska klade fotbal velké nároky na nervosvalové a humorální (látkové) regulační systémy, jimiž je pohybová činnost hráče řízena“ (Votík, 2001, s.15).

Fotbal je charakterizován střídavou (intermitentní) pohybovou aktivitou, která představuje střídání velmi krátkých PA (1-5s) vysoké až velmi vysoké intenzity a delších PA (5-10s) nízké až střední intenzity. (Psotta, 2006).

„Fotbal klade velké nároky na procesy vnímání, tvůrčího myšlení, orientaci ve složitých situacích, na rozhodování“ (Votík, 2001, s. 15).

Psotta (2006) vymezuje fotbal, jako sport se střídavým zatížením, který se svými fyziologickými požadavky liší od vytrvalostních i od rychlostně silových sportů.

- vytrvalostní sporty se nechají charakterizovat jako souvislé, déletrvajcí PA vykonávané relativně konstantní intenzitou, kdežto fotbal se vyznačuje střídavým zatížením
- rychlostně silové sporty spočívají v krátkodobé PA, oproti tomu fotbalista provádí krátkodobé vysoce intenzivní PA opakovaně a za různého stupně zotavení

2.5.2 Zatížení hráče v utkání

Moderní pojetí fotbalu je charakterizováno zvyšováním požadavků na objem a intenzitu herních činností v utkání, přičemž se zvyšuje i jejich složitost (Votík, 2001).

Je dokázáno, že velikost zatížení hráče v utkání je ovlivněno i vyspělostí soupeře a důležitostí utkání. Z této charakteristiky je zřejmé, že EV amatérského hráče v utkání by měl být podstatně nižší, než hráče profesionálního.

Jelikož v utkání není dovoleno používat snímače SF, ani jiná zařízení k měření EV, odvozuje se hodnocení EV od celkové vzdálenosti překonané hráčem za celé utkání. Přehled činností hráče v utkání ukazuje tabulka 3.

Votík (2003) uvádí, že hráč během utkání překoná v závislosti na jeho místě v sestavě přibližně 9-13 km. Skladba této vzdálenosti, kterou překoná hráč středové řady, je zhruba 4800-5200 m chůzí, 3100-3700 m klusem, 2200-2800 m rychlým během a 900-1300 m sprintem. Délka sprintů je zhruba 16-30 m (30-40 krát za utkání).

Tomuto zatížení odpovídá energetický výdej zhruba 700-1300 % nál.BM.

Činnosti bez míče
9-15 km vzdálenost překonaná chůzí a během různé intenzity
40-60 změn směru spojených s brzděním a zrychlením
6-20 obranných soubojů
5-20 výskoků
0-6 krát zvednutí ze země po pádu
Činnosti s míčem
30 krát vedení míče
140-220 m vzdálenost překonaná vedením míče
0-4 krát střelba
4-17 krát hra hlavou
3-16 krát odehrání míče hlavou

tabulka 3: Model pohybové aktivity hráče v utkání (Psotta, 2006)

3 Výzkumná část

3.1 Vědecké otázky

Splňují adolescentní hráči fotbalu výkonnostní úrovně zdravotní doporučení pro minimální dobu denní pohybové aktivity?

3.2 Cíle práce

Cílem práce je analýza velikosti pohybové aktivity hráčů do sedmnácti, respektive do devatenácti let v průběhu pěti pracovních dnů a komparace výsledků se zdravotními doporučeními pro tuto věkovou kategorii. Současně je cílem komparace těchto dvou věkových kategorií mezi sebou.

3.3 Úkoly práce

Z cíle práce vyplývají tyto úkoly:

- studium literatury související s tématem bakalářské práce
- vyhodnotit velikost a skladbu denní pohybové aktivity adolescentních hráčů fotbalu výkonnostní úrovně v průběhu pěti pracovních dnů
- zpracovat výsledky do grafů a tabulek
- vyhodnotit celkovou úroveň pohybové aktivity fotbalistů kategorií U17 a U19 SK Střešovice 1911.

3.4 Hypotézy

- 1) Předpokládáme, že denní energetický výdej sledovaných osob s pravidelnou organizovanou pohybovou aktivitou přesáhne zdravotní doporučení pro danou věkovou kategorii v převažujícím počtu dnů v týdnu.
- 2) Předpokládáme, že průměrná doba spánku sledovaných osob bude v souladu se zdravotními doporučeními pro danou věkovou kategorii.

- 3) Předpokládáme, že se průměrné denní hodnoty energetického výdeje obou pozorovaných celků nebudou významně lišit.
- 4) Předpokládáme, že průměrný denní energetický výdej sledovaných osob s pravidelnou organizovanou pohybovou aktivitou bude významně vyšší v tréninkových dnech v porovnání s ostatními dny.

4 Metodika práce

4.1 Výzkumný soubor

Pozorovaným souborem této bakalářské práce, jak již bylo zmíněno v Úvodu, jsou družstva SK Střešovice 1911 věkových kategorií do devatenácti let U19 a do sedmnácti let U17. Obě tato družstva hrají krajský přebor svých věkových kategorií.

4.2 Použité metody

Při monitorování pohybové aktivity bylo využito metody snímání srdeční frekvence, metody akcelerometrie a písemného záznamu pohybové aktivity.

4.2.1 Metoda akcelerometrie

Akcelerometr je přenosný elektronický detektor pohybu. Výhodami měření PA aktivity akcelerometrem jsou jednoduchá obsluha přístroje a jeho malé rozměry, díky nimž téměř neomezuje pozorovanou osobu při běžném pohybu.

„Akcelerometry využívají elektromechanický převodník, který zaznamenává zrychlení těla v jedné, dvou nebo třech rovinách (unaxiální, biaxiální, resp. triaxiální akcelerometry). Detekovaná zrychlení jsou mikroprocesorem převáděna na kvantifikované digitální signály, které jsou proporcionální k vyvinuté síle. Odhad energetického výdeje vychází z lineárních vztahů mezi zrychlením, silou, mechanickým výkonem a prací. Na základě měřených dat o zrychlení a zadané tělesné hmotnosti jedince provádí software odhady energetického výdeje podle příslušné regresivní rovnice“ Psotta et al. (2007).

4.2.2 Charakteristika akcelerometru ActiGraph GT3X

ActiGraph GT3X (viz příloha č. 1) je triaxiální akcelerometr o rozměrech 3,8 x 3,7 x 1,8 cm a hmotnosti 27 g. K ukládání dat slouží interní paměť o velikosti 4 MB. Oproti předchozím modelům je osazen baterií s delší životností, která mu dovoluje fungovat po dobu minimálně dvaceti dnů.

Data jsou pomocí USB rozhraní převáděna do počítače, kde jsou následně zpracována programem ActiLife Lifestyle Monitor Software (ActiGraph, LLC, Inc., Fort Walton Brach, Florida, USA), který je kompatibilní s operačním systémem Windows 98 a novějšími verzemi.

4.2.3 Písemný záznam pohybové aktivity

Pro potřeby tohoto měření bylo využito záznamových archů: Záznam týdenní pohybové aktivity (viz příloha č. 2). Záznamových archů bylo využito pro kontrolu měření pomocí akcelerometrů. Tento záznam obsahuje údaje o nasazení a odložení přístroje, o celkové době denní PA a její formě.

4.2.4 Metoda snímání srdeční frekvence

Jak již bylo řečeno, srdeční frekvence je jedním z fyziologických ukazatelů, které úzce souvisejí s intenzitou PA a tím i s energetickým výdejem.

Velkou výhodou této metody jsou malé rozměry přístroje a snadné ovládání. Moderní snímače mají podobu náramkových hodinek, které přijímají elektromagnetické signály z hrudního pásu snímajícího aktuální SF. Tento přenos je kódovaný, aby se předešlo případnému rušení okolními přístroji.

Pomocí bezdrátového spojení je možné rychle převést data ze snímače SF do počítače, kde je lze dále zpracovávat pomocí speciálního softwaru.

4.2.5 Charakteristika snímače srdeční frekvence Polar RS800CX

Přístroj Polar RS800CX (viz příloha č. 3) je multifunkční přístroj k monitorování terénní PA. Nabízí kombinaci snímače srdeční frekvence, výškoměru, snímače okolní teploty, osobního trenéra hlídajícího velikost zatížení. Pomocí rozšiřujících doplňků lze tímto přístrojem zaznamenávat kadenci cyklisty, přesnou trasu pohybu pomocí GPS senzoru, nebo počet kroků pomocí pedometru. Navíc je voděodolný, takže jej lze využívat i při plaveckých trénincích.

Přenos dat do počítače probíhá pomocí USB infračerveného čidla. Data jsou dále zpracována v programu Polar Pro Trainer.

4.3 Způsob nošení akcelerometru

Na informační schůzce, kde byly hráčům zapůjčeny přístroje, byli instruováni k upínání přístroje stále na stejné místo, na pravý bok, zhruba 1-2 cm nad spina iliaca anterior superior tak, aby je elastický pás akcelerometru pevně obepínal, ale neškrtil. Dále byli upozorněni, aby přístroj odkládali pouze před spaním a před sprchováním, koupáním, nebo plaváním, protože přístroj není vodotěsný.

Z důvodu nižší validity měření EV při vyšších rychlostech pohybu (Psotta et al., 2007) byl přístroj odkládán na tréninkové jednotky. Hodnoty EV byly následně dopočítány pomocí údajů naměřených pomocí multifunkčního přístroje Polar RS800CX, respektive pomocí kompendia pro různé druhy pohybové činnosti.

Z důvodu kontroly a řešení případných problémů, které mohly během měření nastat, byl zajištěn kontakt mezi hráči a autorem práce (telefonický, resp. email).

4.4 Sledované hodnoty

V průběhu měření byly sledovány tyto hodnoty:

- průměrný denní energetický výdej ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$) v průběhu pěti pracovních dnů
- průměrný denní energetický výdej v tréninkových a ostatních dnech
- průměrná denní doba spánku v průběhu pěti pracovních dnů
- průměrná doba strávená v jednotlivých pásmech intenzity v průběhu pěti pracovních dnů.

4.5 Analýza a interpretace dat

4.5.1 Matematicko-statistické metody

Nejvíce používanou metodou této bakalářské práce je *aritmetický průměr*. Aritmetickým průměrem rozumíme hodnotu, která je reprezentantem sledovaných hodnot. Početně je aritmetický průměr roven součtu všech hodnot vydělenému jejich počtem. Obvykle se značí stejně jako sledovaná proměnná, jen s vodorovným pruhem nahoře

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n).$$

Další použitou metodou je *směrodatná odchylka* vyjadřující rozptyl naměřených hodnot kolem střední hodnoty, v našem případě aritmetického průměru. Obvykle se značí

řeckým písmenem σ [sigma] a vypočítá se podle vzorce
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}.$$

V této bakalářské práci je též využito *věcné významnosti* (Blahuš, 2000, Soukup, Rabušic, 2007), kterou volíme před zpracováním dat. Věcnou významností rozumíme hodnotu reprezentující velikost srovnávaných proměnných. Vyjadřuje se buď ve stejných jednotkách jako sledovaná proměnná, nebo jako její procentuální podíl.

Dělení věcné významnosti dle Zicha (2004):

- rozdíl pod 5% - nízká
- rozdíl 5 – 9,9% - střední
- rozdíl nad 10% - výrazná,

kde nízká věcná významnost znamená, že srovnávané proměnné jsou si velmi blízké, výrazná věcná významnost je pravým opakem.

4.5.2 Grafické a tabelární metody

Nejpřehlednější formou prezentace velkého množství dat je jejich zpracování v grafech po předchozím roztřídění v tabulkách. Mezi nejvíce využívané typy grafů patří sloupcové, spojnicové a takzvané krabicové (z anglického boxplot).

4.6 Organizace práce

V průběhu zimní přípravy proběhlo měření týdenní pohybové aktivity adolescentních fotbalistů výkonnostní úrovně, které tvoří základ této práce. Naměřené hodnoty byly z paměťových nosičů akcelerometrů přeneseny pomocí programu ActiGraph do počítače, kde byly dále tabulkovým editorem zpracovány do tabulek a grafů.

V úvodní části této práce byly, za použití dostupné literatury, zpracovány teoretické opory pro vyhodnocení naměřených hodnot. Především jsou zde vysvětleny pojmy jako pohybová aktivita, energetický výdej a období adolescence.

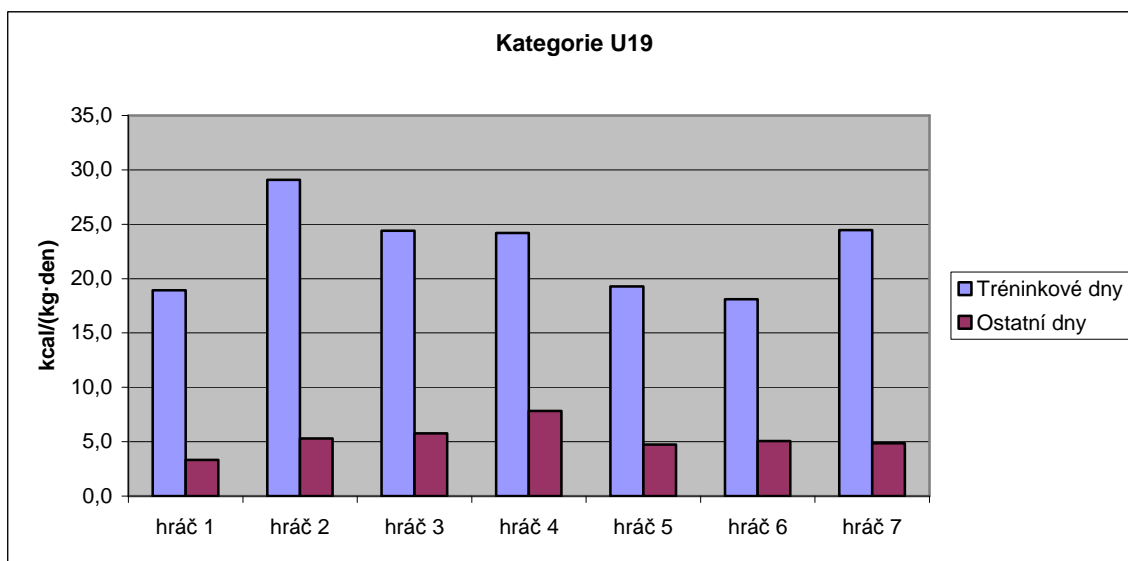
Z naměřených hodnot byly s využitím teoretických opor vyvozeny příslušné závěry.

5 Výsledková část

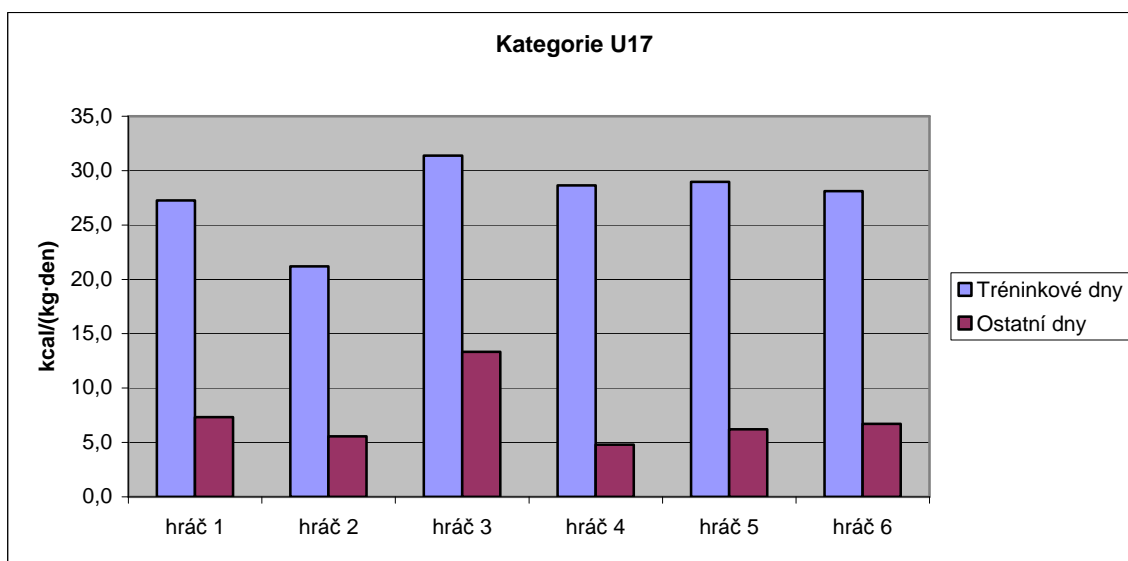
Hodnoty, zpracované v tabulce 4, ukazují srovnání průměrného energetického výdeje sledovaných hráčů ve dnech, kdy probíhal trénink, a v ostatních všedních dnech. Pro větší přehlednost byla data zpracována v grafech 1 a 2. Z tabulky i grafů je patrný markantní rozdíl energetického výdeje v porovnávaných dnech.

	Kategorie U19		Kategorie U17	
	Tréninkové dny	Ostatní dny	Tréninkové dny	Ostatní dny
hráč 1	18,9	3,3	27,3	7,3
hráč 2	29,1	5,3	21,2	5,6
hráč 3	24,4	5,8	31,4	13,3
hráč 4	24,2	7,8	28,6	4,8
hráč 5	19,3	4,7	29,0	6,2
hráč 6	18,1	5,1	28,1	6,7
hráč 7	24,5	4,9		
\bar{y}	22,6	5,3	27,6	7,3
$\pm\sigma$	3,7	1,3	3,1	2,8

tabulka 4: Srovnání průměrného energetického výdeje hráčů obou věkových kategorií v tréninkových a ostatních dnech ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$)



Graf 1: Průměrný energetický výdej hráčů věkové kategorie U19 v tréninkových a ostatních dnech (kcal·kg⁻¹·den⁻¹)

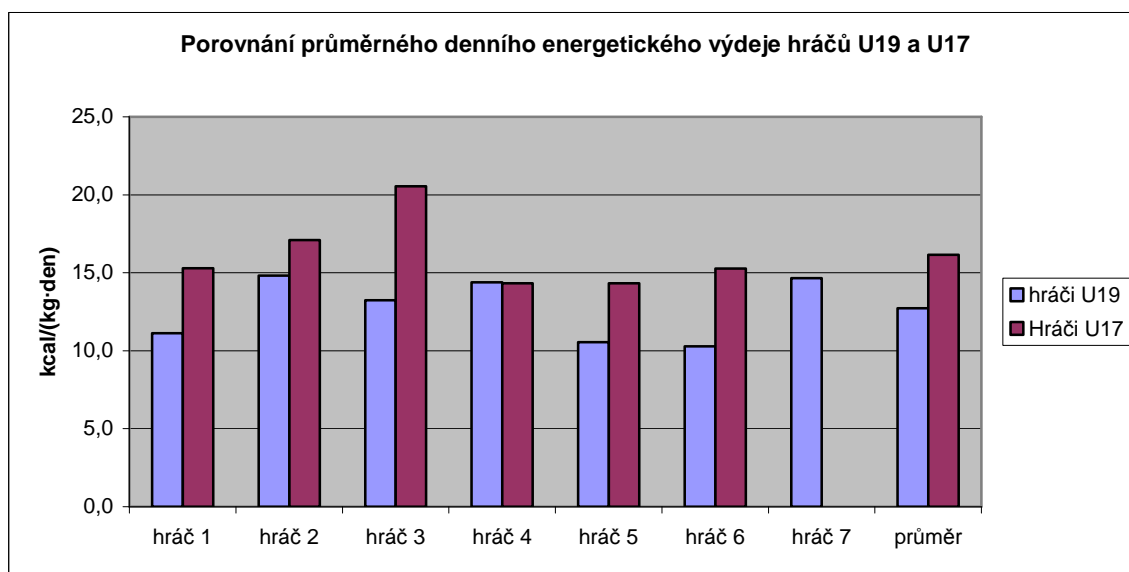


Graf 2: Průměrný energetický výdej hráčů věkové kategorie U17 v tréninkových a ostatních dnech (kcal·kg⁻¹·den⁻¹)

V tabulce 5 a grafu 3 jsou porovnávány průměrné denní hodnoty energetického výdeje jednotlivých hráčů obou věkových kategorií.

	Kategorie U19	Kategorie U17
hráč 1	11,1	15,3
hráč 2	14,8	17,1
hráč 3	13,2	20,5
hráč 4	14,4	14,3
hráč 5	10,6	14,3
hráč 6	10,3	15,3
hráč 7	14,7	
\bar{y}	12,7	16,1
$\pm\sigma$	1,9	2,0

tabulka 5: Průměrný denní energetický výdej fotbalistů U17 a U19 ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$)



Graf 3: Porovnání průměrného denního energetického výdeje hráčů U19 a U17 ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{den}^{-1}$)

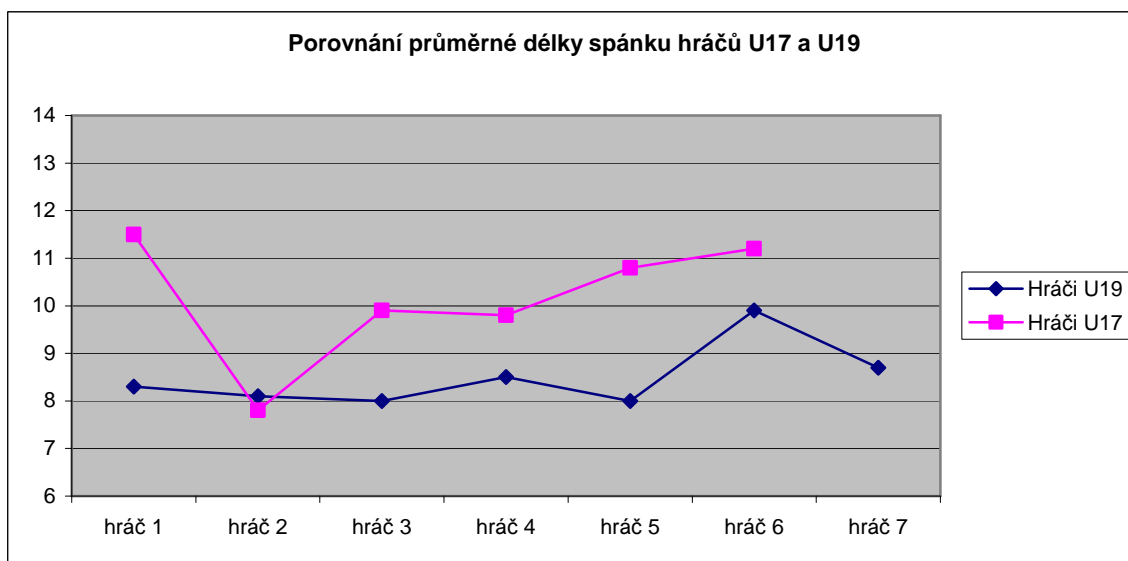
Tabulky 6 a 7 vyčíslují délku spánku všech hráčů obou věkových kategorií spolu s průměrnou hodnotou a směrodatnou odchylku, jež byly využity pro vyhodnocení a vyvození patřičných závěrů. V grafu 4 lze vyčíst porovnání průměrné délky spánku jednotlivých hráčů obou kategorií.

Kategorie U19							
	hráč 1	hráč 2	hráč 3	hráč 4	hráč 5	hráč 6	hráč 7
pondělí	8	7	8,5	7,5	8	10,5	8
úterý	8,5	7,5	7,5	10	7	9,5	8,5
středa	8	7	7	8,5	10	10	8
čtvrtek	7,5	7	6,5	8	7,5	9	9
pátek	9,5	12	10,5	8,5	7,5	10,5	10
Ȳ	8,3	8,1	8	8,5	8	9,9	8,7
±σ	0,7	2,0	1,4	0,8	1,0	0,6	0,7

tabulka 6: Délka spánku hráčů U19 ve sledovaných dnech vyjádřená v hodinách

Kategorie U17						
	hráč 1	hráč 2	hráč 3	hráč 4	hráč 5	hráč 6
pondělí	11	6,5	9,5	13	8,5	11
úterý	9,5	8,5	8,5	8	8	9
středa	8,5	8	8,5	8,5	10,5	9,5
čtvrtek	14	7,5	12,5	8,5	10	10,5
pátek	14,5	8,5	10,5	11	17	16
Ȳ	11,5	7,8	9,9	9,8	10,8	11,2
±σ	2,4	0,7	1,5	1,9	3,2	2,5

tabulka 7: Délka spánku hráčů U19 ve sledovaných dnech vyjádřená v hodinách



Graf 4: Porovnání průměrné délky spánku jednotlivých hráčů U17 a U19

6 Závěrečná část

6.1 Diskuse

Hypotéza 1: Předpokládáme, že denní energetický výdej sledovaných osob s pravidelnou organizovanou pohybovou aktivitou přesáhne zdravotní doporučení pro danou věkovou kategorii v převažujícím počtu dnů v týdnu.

Hypotéza 1 nebyla potvrzena

Předpokládaná hypotéza se nepotvrdila u žádného hráče U19. Pouze jeden hráč U17 splňuje doporučení denního energetického výdeje pro svou věkovou kategorii, která podle Frömela et al. (1999) činí $11 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$. Oba celky měly v průběhu sběru dat pouze dvě tréninkové jednotky, proto nedošlo k přesahu zdravotních doporučení v převažujícím počtu dnů. Jedním z faktorů, které podle mne zapříčinily selhání této hypotézy, byl blížící se termín pololetní klasifikace ve školách, kvůli kterému se hráči ve svém volném čase věnovali učení více, než obvykle. Druhým faktorem podle mne byl silný mráz v průběhu měření, který odrazoval od dalších, zejména pak neorganizovaných, pohybových aktivit.

Z této hypotézy je patrné, že adolescentní hráči fotbalu výkonnostní úrovně nedosahují doporučené denní úrovně energetického výdeje v převažujícím počtu dnů v týdnu.

Hypotéza 2: Předpokládáme, že průměrná doba spánku sledovaných osob bude v souladu se zdravotními doporučeními pro danou věkovou kategorii.

Hypotéza 2 byla potvrzena pro věkovou kategorii U19

Hypotéza 2 nebyla potvrzena pro věkovou kategorii U17

Zdravotní doporučení délky spánku se dle NSF (2011) pohybuje v rozmezí 8,5-9,25 hodin spánku denně pro věkovou kategorii U17 a 7-9 hodin spánku denně pro věkovou kategorii U19. V tabulce 6 můžeme vidět, že průměrná délka spánku všech hráčů kategorie U19, až na hráče 6, odpovídá vymezenému rozmezí pro jejich věk. Naopak žádný hráč kategorie U17 se nevešel do již zmíněného rozmezí. Pět hráčů spí v

průměru déle, než stanoví zdravotní doporučení a jednomu hráči stačí spánku méně. Mezi hráči U17 se nacházejí i tací, kteří jsou schopni prospat 16, nebo 17 hodin za den. Těchto hodnot hráči dosahovali většinou po náročném pátečním tréninku, jelikož si v sobotu mohli dopřát delšího odpočinku.

Z této hypotézy usuzuji, že adolescentní hráči fotbalu výkonnostní úrovně hlavně v mladším věku potřebují na zotavení po náročných trénincích větší porci spánku, než jsou doporučené hodnoty. Jak je patrné z kapitoly 2.3.1 věnované spánku, jsou potřeby jeho délky velice individuální. Přestože si myslím, že zvýšená doba spánku není zdravá, nelze si vykládat doporučené hodnoty dogmaticky.

Hypotéza 3: Předpokládáme, že se průměrné denní hodnoty energetického výdeje obou pozorovaných celků nebudou významně lišit.

Hypotéza 3 byla potvrzena

Při porovnání průměrných denních hodnot energetického výdeje obou pozorovaných skupin pomocí věcné významnosti jsem dospěl k hodnotě 2,4 %, která odpovídá nízké věcné významnosti. Dle Zicha (2004) odpovídá rozdíl nižší než 5 % nízké věcné významnosti, což znamená, že se tyto hodnoty skutečně nijak významně neliší.

Z této hypotézy usuzuji, že se habituální a neorganizované pohybové aktivity obou zkoumaných věkových kategorií velmi podobají.

Hypotéza 4: Předpokládáme, že průměrný denní energetický výdej sledovaných osob s pravidelnou organizovanou pohybovou aktivitou bude významně vyšší v tréninkových dnech v porovnání s ostatními dny.

Hypotéza 4 byla potvrzena pro obě věkové kategorie

Při porovnání průměrných denních hodnot energetického výdeje v tréninkových a ostatních dnech pomocí věcné významnosti jsem dospěl k hodnotám 10,9 % pro kategorii U19 a 11,8 % pro kategorii U17. Obě tyto hodnoty podle Zicha (2004) spadají do rozmezí výrazné věcné významnosti, protože převyšují 10 % hranici. To znamená, že pohybová aktivita v tréninkových dnech významně převyšovala pohybovou aktivitu v ostatních

dnech. Ve dnech, kdy probíhaly tréninkové jednotky, přesahovaly hodnoty energetického výdeje dvojnásobně, u některých hráčů dokonce téměř trojnásobně, zdravotní doporučení.

Podle této hypotézy usuzuji, že většina adolescentních hráčů fotbalu výkonnostní úrovně mimo tréninkové dny převážně odpočívá a věnuje se méně fyzicky náročným aktivitám.

6.2 Závěr

Po porovnání naměřených hodnot je zřejmé, že adolescentní hráči fotbalu výkonnostní úrovně v průměru přesahují doporučení denní pohybové aktivity pro svou věkovou kategorii, protože jim tréninkové jednotky a utkání zajišťují dostatečnou velikost i skladbu pohybové aktivity a tím i energetického výdeje.

Metoda akcelerometrie je v odborné literatuře považována za objektivní a velmi spolehlivou. V této bakalářské práci se tato metoda také projevila jako spolehlivá. Obsluha akcelerometrů pomocí počítačového programu je velmi snadná a rychlá jak při nastavování pro měření, tak i při stahování dat, proto mohu tuto metodu doporučit.

Tento výzkum byl pro mou osobu jako pro potenciálního trenéra přínosný, protože mne obohatil nejen novými teoretickými znalostmi, ale i praktickými, exaktními výstupy, které mohu zúročit v pozdější praxi.

Použitá literatura

- 1) BOUCHARD, C., BLAIR, S., N., HASKELL, W., L. *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007, xiii, 409 p. ISBN 978-073-6050-920.
- 2) BROWN, J., R., CROWDEN, G., P. Energy expenditure ranges and muscular work grades. In BOUCHARD, C., BLAIR, S., N., HASKELL, W., L. *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007, xiii, 409 p. ISBN 978-073-6050-920.
- 3) BRIGHAM, T., A. *Self-management for adolescents: a skills-training program*. New York: Guilford Press, c1989, xii, 161 p. ISBN 08-986-2202-6.
- 4) DOBRÝ, L., ČECHOVSKÁ, I., KRAČMAR, B., PSOTTA, R., SÜSS, V. Kinantropologie a pohybové aktivity. In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 168 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, č. 228. ISBN 978-80-210-4858-4.
- 5) DOVALIL, J. Zotavení a regenerace. In DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331 s. ISBN 978-807-3761-301.
- 6) DOVALIL, J., CHOUTKA, M. Sportovní výkon a jeho struktura jako východisko racionálního tréninku. In DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331 s. ISBN 978-807-3761-301.
- 7) FRÖMEL, K., MITÁŠ, J., CHMELÍK, F. Výzkumně technické a metodologické aspekty monitoringu pohybové aktivity. In *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 168 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, č. 228. ISBN 978-80-210-4858-4.
- 8) FRÖMEL, K., NOVOSAD, J., SVOZIL, Z. *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999, 173 s. ISBN 80-706-7945-X.
- 9) HAVLÍČKOVÁ, L., a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část*. 2., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 1999, 203 s. ISBN 978-80-7184-875-2.
- 10) JEUKENDRUP, A., E. a GLEESON, M. *Sport nutrition: an introduction to energy production and performance*. 1. vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, c2004, xi, 411 p. ISBN 07-360-3404-8.

- 11) KUČERA, Miroslav a kol. *Pohyb v prevenci a terapii: kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty fyzioterapie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1996, xix, 491 p. ISBN 80-718-4042-4.
- 12) LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1284-9.
- 13) NAVARA, M. *Kopaná – teorie a didaktika*. 1.vyd. Praha: SPN, 1986. 184 s.
- 14) PSOTTA, R. *Fotbal : kondiční trénink : moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. ISBN 80-247-0821-3.
- 15) PSOTTA, R., VODIČKA, P., HELLER, J., SOUKUP, V. Validita a releabilita akcelerometru Actigraph, model GT1M: Pilotní studie. *Česká kinantropologie*, 2007, roč. 11, č. 2, s. 35-44.
- 16) SIGMUND, E., SIGMUNDOVÁ, D., HASKELL, W., L. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 171 s. ISBN 978-802-4428-116.
- 17) SIGMUND, E., FRÖMEL, K., NEULS, F. Pohybová aktivita dětí a mládeže: ukazatele k hodnocení z hlediska podpory zdraví. *Acta Universitas Palackinae Olomoucensis: Gymnica*, 2005, roč. 35, č. 2, s. 59-68.
- 18) SOUKUP, P.,RABUŠIC, L. Několik poznámek k jedné obsesi českých sociálních věd - statistické významnosti. In *Sociologický časopis/Czech sociological review*. Praha: Sociologický ústav AV ČR, 2007, roč. 43, č. 2, s. 379-395.
- 19) SMITH, A., L., BIDDLE, S., J., H. *Youth physical activity and sedentary behavior: challenges and solutions*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2008, xix, 491 p. ISBN 07-360-6509-1.
- 20) TAXOVÁ, J. *Pedagogicko-psychologické zvláštnosti dospívání*. První vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1987. ISBN 14-426-87.
- 21) VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie*. První vydání. Praha: Portál, 2000. ISBN 81-7178-308-0.
- 22) VANĚK, K. a kol. *Malá encyklopedie fotbalu*. První vydání. Praha: Olympia, 1984. ISBN 27-042-84.

- 23) VOTÍK, J. *Trenér fotbalu "B" licence: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů)*. 1. vyd. Praha: Českomoravský fotbalový svaz, 2001, 252 s. ISBN 80-7033-598-X.
- 24) VOTÍK, Jaromír. *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 137 s. ISBN 80-247-0463-3.
- 25) ZELENKA, V., CHOUTKA, M. *Fysiologická charakteristika tréninku kopané*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1965, 50 s.
- 26) ZICH, F. *Úvod do sociologického výzkumu*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2004, 115 s. Eupress. ISBN 80-867-5419-7.

Elektronické zdroje

- 1) National Sleep Foundation (NSF). How much sleep we really need? [online]. 2011 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z: <<http://www.sleepfoundation.org/article/how-sleep-works/how-much-sleep-do-we-really-need>>
- 2) WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global recommendations on physical activity for health [online]. 2010 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf>
- 3) ActiGraph. GT3X Specifications [online]. 2010 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z <http://shs2.maribomedico.dk/wp-content/uploads/2012/05/GT3X_Specs.pdf>
- 4) Záznam týdenní pohybové aktivity. Dostupné z <<files.cfkr.eu/200000122-20af521a93/ACTITRAINER-CJ2012.pdf>>