

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

POHYBOVÁ AKTIVITA CHLAPCŮ STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU PŘI HRANÍ
AKTIVNÍCH VIDEOHER

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Martin Radoš, Rekreologie

Vedoucí práce: František Chmelík

Olomouc 2013

Jméno a příjmení autora: Martin Radoš

Název diplomové práce: Pohybová aktivita chlapců staršího školního věku při hraní aktivních videoher

Pracoviště: Centrum kinantropologického výzkumu

Vedoucí diplomové práce: Mgr. František Chmelík, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2013

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá monitoringem pohybové aktivity při hraní aktivních videoher na konzoli Xbox Kinect. Energetický výdej, tepová frekvence a počet kroků byly měřeny pomocí přístroje ActiTrainer během tradičních neaktivních videoher a aktivních videoher podporujících pohybovou aktivitu. Součástí výzkumu byly i doplňující otázky, které zjišťovaly zábavnost měřených aktivit a její korelaci s úrovní energetického výdeje a tepovou frekvencí. Výzkum proběhl v srpnu a prosinci 2012 a zúčastnilo se jej 23 chlapců, jejichž průměrný věk byl $14,1 \pm 1,4$ let a BMI $20,9 \pm 1,9$. Z naměřených hodnot vyplynulo, že energetický výdej, tepová frekvence a počet kroků je významně vyšší u her podporujících pohybovou aktivitu než u tradičních neaktivních videoher.

Klíčová slova: Xbox Kinect, ActiTrainer, intenzita pohybové aktivity, dětská obezita, aktivní energetický výdej

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Martin Radoš

Title of the master's thesis: Physical Activity of Active Videogaming by Older School-Age Boys

Department: Center for Kinanthropology Research

Supervisor: Mgr. František Chmelík, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: This master's thesis deals with physical activity monitoring while playing active video games on Xbox Kinect console. Energy expenditure, heart rate and number of steps were measured using ActiTrainer during traditional video games and active video games which promote physical activity. The research also included additional questions, which investigated the enjoyment of measured activities and its correlation with the level of energy expenditure and heart rate. The research took place in August and December 2012 and 23 boys with average age 14.1 ± 1.4 years and BMI 20.9 ± 1.9 participated in it. The measurement showed that energy expenditure, heart rate and the number of steps are significantly higher with active games promoting physical activity than with traditional non-active video games.

Key words: Xbox Kinect, ActiTrainer, childhood obesity, active energy expenditure, exergaming, activity promoting video games

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Františka Chmelíka, Ph. D., uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržel zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. 4. 2013

.....

Touto cestou děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Františku Chmelíkovi, Ph. D.,
za jeho pomoc a cenné rady při vedení diplomové práce.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	PŘEHLED POZNATKŮ	10
2.1	Pohybová aktivita	10
2.2	Nadváha a obezita.....	13
2.3	Starší školní věk.....	14
2.4	Dětská obezita.....	17
2.5	Moderní technologie a sedavý životní styl dětí	21
2.6	Aktivní hraní videoher.....	28
2.7	Využití aktivního hraní v praxi.....	30
3	CÍLE A HYPOTÉZY	38
4	METODIKA	40
4.1	Charakteristika výzkumného souboru	40
4.2	Výzkumné metody a techniky	40
4.3	Popis vlastností a funkcí akcelerometru ActiTrainer	41
4.4	Doplňující otázky	42
4.5	Popis videoher použitých při výzkumu	42
4.6	Průběh realizace výzkumu.....	43
4.7	Statistické zpracování dat	46
5	VÝSLEDKY	47
5.1	Aktivní energetický výdej během aktivit.....	47
5.2	Srdeční tepová frekvence během aktivního a neaktivního hraní.....	49
5.3	Celkový počet kroků během aktivního a neaktivního hraní	50
5.4	Trvání pohybové aktivity a pohybové inaktivity při aktivním a neaktivním hraní ...	51
5.5	Čas v jednotlivých pásmech zatížení.....	52

5.6	Korelace mezi zábavností videoher a tepovou frekvencí/energetickým výdejem.....	53
5.7	Hodnocení zábavnosti jednotlivých videoher.....	54
6	DISKUZE.....	55
7	ZÁVĚRY.....	59
8	SOUHRN	61
9	SUMMARY	62
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	63
11	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	73
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	74

1 ÚVOD

Pohybová aktivita je přirozenou součástí člověka a její význam pro správný vývoj fyzické i duševní stránky jedince je nezpochybnitelný. V současném světě však dochází k většímu poklesu pohybové aktivity a nárůstu civilizačních onemocnění, jejichž příkladem je obezita. Problém donedávna především dospělých lidí se nyní stále častěji objevuje u dětí a dospívajících. Počet dětí s diagnózou obezity dramaticky a trvale vzrůstá po celém světě, a obezita je tak považována za jeden z deseti největších světových zdravotních problémů (WHO, 1998). Mezinárodní skupina pro boj s obezitou odhaduje, že na naší planetě je nejméně 155 milionů dětí a mladistvých, které trpí nadváhou či obezitou (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004).

Přítomnost nadváhy a obezity u dětí školního věku je spojována s mnoha zdravotními problémy, se zvýšeným rizikem předčasného úmrtí a s postižením v dospělém věku (WHO, 2011). Dále je považována za rizikový faktor několika chronických onemocnění, jako například kardiovaskulárních onemocnění nebo několika druhů rakoviny. Také psychosociální dopad obezity může mít pro dítě devastující následky a negativní vliv na jeho psychickou pohodu a zdraví (Warschburger, 2005).

Existuje několik rizikových faktorů, které způsobují rozvoj tohoto chronického onemocnění. Zatímco genetika hraje roli zejména v predispozicích, prostředí, ve kterém dítě žije a vyrůstá, se jeví jako hlavní faktor, který rozvoj této nemoci ovlivňuje (Carlos Poston & Foreyt, 1999). Za nejčastější příčiny růstu počtu obézních jedinců jsou považovány především špatné stravovací návyky a nízká úroveň pohybové aktivity, s níž je velmi úzce spjat i sedavý životní styl. U dětí pak zejména obrovský podíl volného času stráveného aktivitami spojenými s moderními technologiemi, jako jsou televize, video, počítače, chytré telefony či herní konzole.

V současnosti zažíváme značný nárůst hraní jakýchkoli forem videoher, které jsou díky své sedavé povaze považovány za faktor snížené úrovně pohybové aktivity a zvýšeného rizika dětské obezity (Vanderwater, Shim, & Caplovitz, 2004).

Avšak za poslední desetiletí bylo vyvinuto několik herních platforem podporujících pohybovou aktivitu (Xbox Kinect, Nintendo Wii, Dance Dance Revolution atd.), které poskytují nové možnosti ovládání, interakce mezi jednotlivcem a počítačem a snaží se eliminovat negativní dopady videoher sedavého charakteru na zdravotní stav dětí

a dospívajících. Tyto herní konzole ukazují nové možnosti v boji proti dětské inaktivitě a obezitě za pomoci moderních technologií, které bývají považovány za hlavní původce vzniku tohoto chronického onemocnění.

Předchozí výzkumy ukazují, že aktivním hraním videoher, jak je tato nová forma herního prostředí nazývána, se využívá podstatně více energie než při sedavé aktivitě a může být považováno za příjemný prostředek pohybové aktivity lehké až střední intenzity a za užitečný nástroj pro podporu pohybové aktivity a jejího postupného nárůstu u dětí.

V roce 2010 byla představena zatím nejnovější technologie – pohybový senzor Kinect pro konzoli Xbox360 od společnosti Microsoft. Na rozdíl od předchozích forem aktivního hraní se konzole liší formou ovládání, při kterém není potřeba žádných ovladačů, neboť je k ovládání využíván jen lidský pohyb.

Tato studie byla navržena tak, aby zkoumala energetický výdej a fyziologické reakce chlapců školního věku při hraní aktivních videoher, které nebyly v žádné předchozí studii testovány – „Stolní tenis“ a „Beach volejbal“ z řady „Kinect Sports“ a „Tenis“ z řady „Kinect Sports 2“. Naměřené hodnoty jsou srovnávány s energetickým výdejem a pohybovou aktivitou při hraní neaktivních her (využívající ovladač) a při odpočinku.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Pohybová aktivita

Pohyb živé bytosti je základním projevem jejího života. Lidská motorika se promítá do schopnosti vnímat, hodnotit a užívat prostorové vztahy. Tělo je hlavním prostředkem sebevnímání, sebepochopení a interakce s okolím. Pomocí pohybu těla dochází k vnímání změn. Jak vnímáme sami sebe a jak se hodnotíme, zásadním způsobem ovlivňuje naše chování a prožívání (Hátlová, 2009).

Slepička, Hošek a Hátlová (2006) považují pohyb za nejdůležitější projev života, projev individua vůči okolí, ale i za nositele informace o procesech ve vnitřním prostředí, nejen o stavu vnitřních orgánů, ale především o stavu mysli. Aktuální tělesný a duševní stav je možno předpokládat analýzou pohybového projevu člověka.

Lehnert (1996, 195) rozumí pohybovou aktivitu jako „...každý tělesný pohyb realizovaný kosterním svalstvem, jehož výsledkem je výdej energie.“ V životě člověka plní řadu funkcí a respektuje-li variabilitu v reagování lidského organismu na zatížení, představuje nezbytnou součást zdravého životního stylu.

Pohybová aktivita patří k základním fyziologickým potřebám člověka. Přestože nedostatek pohybu člověk nepocituje tak intenzivně jako nedostatek potravy či tekutin, je pohybová činnost nepostradatelná pro správný vývoj a funkce lidských orgánů (Mužík, 2007).

Čelíkovský et al. (1979) uvádí, že pohyb je jednou z charakteristických vlastností živých organismů. Jednotlivé pohybové činnosti vždy vedly k přemístění, úniku, boji, k získávání potravy nebo hraní. Čelíkovský také uvádí (1985), že pohybová aktivita je plurativní pohybová činnost. Je to jednání a chování člověka, které se projevuje pohybem a realizuje se jeho pohybovým aparátem. Pohybová aktivita je spjatá s procesy komunikace mezi lidmi, sociálně determinovaná a cílově zaměřená a vědomá.

Obecně se pohybová aktivita stala hlavním faktorem v posuzování životního stylu, kvality života a zdraví (Frömel, Bauman et al., 2006) a vede k posílení fyzického i psychického zdraví v průběhu dětství a dospívání. Vytvoření návyku na pravidelné provádění tělesných cvičení se může přesunout do dospělého věku. Riegerová et al. (2006) uvádí, že dobře vyvážený program pohybové aktivity u dětí příznivě ovlivňuje jeho růst a vývoj, zvláště v raných fázích vývoje.

Jedním z hlavních předpokladů pro zdravý rozvoj dítěte je přiměřený pohyb. V dospělosti je jedním ze základních stavebních kamenů dobré kondice a nelze ho opomíjet. Pohyb zaručuje funkčnost orgánů, pomáhá vyrovnávat energie a stabilizuje dobrou náladu. Na určité úrovni pohybové činnosti jsou vylučovány hormony štěstí, mezi které patří endorfin a serotonin. K příjemné svalové únavě a zážitkům z průběhu aktivity se připojuje i jejich účinek a doplňuje se pocit uspokojení (Cathala, 2007).

Potřeba pohybu, potřeba společenského kontaktu, potřeba tvůrčí a emocionální činnosti je člověku vrozena. Výchovou se nejen rozvíjí, ale i usměrňuje. Napětí, které vzniká z těchto potřeb, se ve hrách a ve sportu projevuje touhou po prožitku, tvůrčí činnosti a měření sil (Choutka, 1976).

2.1.1 Pozitivní vliv

„Přiměřená pohybová aktivita patří vedle vlivů životního prostředí, výživy a celého způsobu života k intervenujícím činitelům zdraví a délky lidského života, kterou není možno ničím kompenzovat“ (Dovalil et al., 1997, 10). Pravidelná pohybová aktivita zvyšuje produktivitu práce, pracovní kapacitu člověka a snižuje pracovní fluktuaci. Velký význam přináší pro emocionální ladění člověka. Cvičící člověk se lépe zbavuje stresu denního života a má zvýšený pocit důvěry. Z biologického hlediska má taková osoba vyšší produkci některých nervových mediátorů, které zmírňují bolest a zlepšují náladu (Stejskal, 2004).

Pravidelná pohybová aktivita má také psychoregulační efekt v kompenzaci mentálního zatížení. Pozitivně působí proti chorobnému stavu úzkosti a depresím. Zlepšuje toleranci na stres, zmenšuje výskyt poruch spánku a stravování, užívání alkoholu a drog. U nejmenších dětí zajišťuje pozitivní změny ve struktuře a funkci mozku, optimální růst a vývoj nervového systému. Podporuje také rozvoj kognitivních funkcí a percepčních schopností jedince (Dovalil et al., 1997).

Pohybová aktivita mizí ze všedních dnů moderní civilizace a většina současné populace trpí výraznou hypokinezi (Kubátová, 2009). Pojem hypokineze je v dnešní době velmi aktuálním a proto často diskutovaným tématem. Vokurka a Hugo (2006) definují hypokinezi jako pohybovou chudost a nedostatek volných a reflexních pohybů.

Machová a Kubátová (2009, 54) uvádějí: „Hypokineze se stává charakteristickým rysem současného životního stylu, s negativním dopadem na zdraví. Je jednou z hlavních příčin rostoucího výskytu chronických neinfekčních chorob (tzv. civilizačních chorob), z nichž k nejčastějším patří kardiovaskulární onemocnění (hypertenze, angína pectoris, infarkt

myokardu, mozková mrtvice), choroby trávicího ústrojí (dvanáctníkové a žaludeční vředy), astma bronchiale, onemocnění kosterně svalového aparátu...“.

Podle Stejskala (2004) počítáme mezi nemoci související s nesprávným životním stylem především aterosklerózu, ischemickou chorobu srdeční, cévní mozkovou příhodu, hypertenzi, diabetes mellitus 2. typu a metabolická onemocnění – nadváhu a obezitu:

- *Ateroskleróza* je degenerativní onemocnění cév způsobené akumulací cholesterolu a množením vazivové tkáně pod vnitřní vrstvou cévní stěny a vzniká tzv. aterosklerotický plát. (Stejskal, 2004).
- *Ischemická choroba srdeční (ICHS)* je onemocnění, při kterém se aterosklerotické pláty ukládají do stěn koronárních cév vyživujících srdeční svalovinu. Srdeční sval trpí nedokrevností neboli ischemií. Finálním stádiem je nekróza myokardu – infarkt. Pravidelná pohybová aktivita výrazně pomáhá snižovat riziko vzniku ICHS a zvyšuje pravděpodobnost přežití prvního záchvatu srdečního infarktu. PA optimální intenzity, trvání a frekvence také optimalizuje patologický profil krevních tuků, tj. snižuje hladinu LDL a zvyšuje hladinu HDL cholesterolu.
- *Cévní mozková příhoda (CMP)* nastává při aterosklerotickém zúžení nebo uzavření některé mozkové cévy, což způsobí smrt mozkových buněk. Lidé s pravidelnou a intenzivní pohybovou aktivitou v mládí mají ve starším věku menší pravděpodobnost výskytu CMP (Stejskal, 2004).
- *Hypertenze* je charakterizována systolickým tlakem vyšším než 160 mm Hg nebo diastolickým nad 90 mm Hg. Velmi důležitá je jeho primární prevence, neboť se vyskytuje u pacientů s onemocněním oběhového systému a srdce. Pravidelné tělesné cvičení snižuje krevní tlak i tepovou frekvenci (Stejskal, 2004).
- *Diabetes mellitus 2. typu* je definován zvýšenou hladinou krevního cukru nad normální hodnoty. Je onemocněním s výraznou genetickou podmíněností a na jeho vzniku se značně podílí i životní styl, především nedostatek pohybu a nadměrný energetický příjem. Má tedy společný základ s obezitou (Stejskal, 2004).

Podle Státního zdravotnického ústavu (2009) nesplňuje více než polovina české populace doporučenou úroveň PA. Dospělí a děti starších dvou let by měli denně absolvovat 30 minut pohybové aktivity mírné až střední intenzity. Při volbě pohybové aktivity je třeba přihlédnout k základním problémům u dítěte či dospělého.

2.2 Nadváha a obezita

Nadváha a obezita jsou pojmy velmi příbuzné, ale existují mezi nimi významné rozdíly. Těžké je také určit, kde končí nadváha a začíná obezita. Nadváha je označována jako zvýšení tělesné hmotnosti vzhledem k tělesné výšce podle určité normy, ale nejedná se ještě o obezitu. Hromadění tuku je viditelným projevem nadměrného příjmu energie a nedostatku pohybu (Máček & Máčková, 2002). Lisá et al. (2008) definují obezitu a nadváhu jako závažné chronické metabolické onemocnění charakterizováno zvýšeným podílem tukové tkáně na celkové hmotnosti.

Obezita a nadváha nebyly po staletí pokládány za nemoc. Avšak v dnešním vyspělém světě zaujímají první místa v žebříčku příčin úmrtí a výdaje na jejich léčbu výrazně zatěžují státní ekonomiky. Obezita je ve vyspělých zemích, včetně České republiky, třetím nejčastějším onemocněním hned po zubním kazu a paradontóze (Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

Nadváha a obezita patří mezi metabolická onemocnění, která jsou spjata s mnoha příznaky. Jsou často geneticky podmíněna a předchází některým onemocněním srdce a oběhového systému. Metabolická onemocnění jsou modifikována zejména životním stylem (Stejskal, 2004). WHO (2008) odhaduje, že nadváha a obezita zapříčiní smrt ročně asi 2,8 milionům lidí po celém světě, stává se hlavním problémem světového zdravotnictví a patří v současné době mezi nejzávažnější zdravotní problémy průmyslově vyspělých zemí. V České republice trpí podle Všeobecné zdravotní pojišťovny (2010) každý třetí Čech nadváhou a každý pátý je pak dokonce obézní.

Pro klasifikaci nadváhy a obezity slouží tzv. index tělesné hmotnosti (Body Mass Index – BMI). Index se spočítá vydělením hmotnosti daného člověka druhou mocninou jeho výšky. WHO (2011) definuje nadváhu jako BMI rovnající se 25 a více a obezitu 30 a více (Tabulka 1). Zdravotní rizika stoupají již od BMI 25. Neoptimálnější životní prognózu mají podle řady studií jedinci, kteří mají v mládí BMI 20 až 22 (Svačina, 2008). Dlouhodobě trvající obezita vážně poškozuje zdraví, značně zvyšuje riziko vysokého krevního tlaku, ischemické choroby srdeční, mozkové mrtvice, cukrovky II. typu, některých nádorů,

osteoartritidy, bolestí zad a křečových žil. Příčinou je také trend ubírající se směrem k snížení tělesné aktivity v důsledku sedavé povahy zaměstnání a měnící se způsoby přepravy.

Tabulka 1. Hodnoty BMI pro dospělou populaci vytvořené Světovou zdravotnickou organizací (WHO, 2011).

BMI (kg/m²)	Kategorie
<15	Velmi těžká podvýživa
15,0 – 16,0	Těžká podvýživa
16,0 – 18,5	Podváha
18,5 – 25	Optimální váha
25 – 30	Nadváha
30 – 35	Obezita 1. stupně
35 – 40	Obezita 2. stupně
>40	Obezita 3. stupně

BMI je pouze orientační ukazatel, protože nezohledňuje řadu faktorů jako např. stavbu těla a množství svalové hmoty. Používá se spíše jako statistický pomocník a pro běžné vyhodnocení vlastní hmotnosti a porovnání se standardem (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

V dětském věku se BMI mění. Na základě národních studií byly proto sestaveny percentilové grafy BMI. Hranice obezity nejsou jednoznačně stanoveny. Podle různých autorů je za hranici nadváhy považován 85. - 90. percentil (v ČR 90.) (Kytarová, 2002).

2.3 Starší školní věk

2.3.1 Charakteristika období

Starší školní věk, resp. období 2. stupně základní školy, začíná přibližně 11 rokem života a trvá do ukončení povinné školní docházky, tj. přibližně do 15 let. Z biologického hlediska jde o období pubescence, která se projeví i na psychické úrovni změnou prožívání a uvažování, i postupným osamostatňováním a odpoutáváním se od rodiny (Vágnerová, 2012).

Vývoj v tomto období je silně ovlivněn probíhající pubertou. Tělesný růst je urychlený a doprovázený změnami v proporcionalitě. U obou pohlaví se utvářejí sekundární pohlavní

znaky. U žen elevace prsních bradavek, prsní žlázy a počátek pubického ochlupení. Zvětšuje se množství podkožního tuku, dochází k jeho charakteristickému rozložení. Poté pokračuje růst pánve a její ženské utváření. U chlapců nastává zvětšování varlat, narůstá scrotum, penis, ochlupení a hrtan a dochází k mutaci hlasu. Rozvíjí se svalovina a začíná růst vousů (Riegerová et al., 2006).

Pubertu charakterizují Riegerová et al. (2006) jako období, kdy dochází ke zhoršování koordinace těla a motoriky, což je zapříčiněno akcelerací růstu a s tím spojenou disproporcionalitou těla. S výrazným tělesným růstem souvisí také pohybová diskoordinace, která se projevuje zhoršeným držením těla, nerovnoměrnou chůzí a obtížnějším zvládnutí náročnějších cviků (Svoboda, 2000).

Rychlý růst narušuje nejen pohybovou koordinaci, ale i tělesný a duševní rozvoj. Vyskytuje se potřeba větší pohybové aktivity, jejíž absence by mohla vést k neklidu a neposednosti (Hájek, 2004). Šimíčková-Čížková et al. (2010) mluví o začátku období vytáhlosti, akceleraci psychického i fyzického růstu. Pozorujeme začínající diskrepance mezi somatickým a psychickým vývojem, kdy somatické změny předcházejí změny psychické.

„V duševní oblasti se v tomto období zvyšuje aktivita dospívajícího, je patrná duševní rozkolísanost, nevyrovnanost přecitlivělost. Dospívající přeceňuje vlastní síly i názory, postoje k sociálnímu prostředí jsou provázeny projevy prchlivosti, vzdorovitosti, většími či menšími sklony odmítat poslušnost, zvýšenou emotivností a jinými rodícími se vlastnostmi“ (Kurić, 2001, 95).

Pubescent postupně prochází psychologickými a sociálními změnami, které vedou k tomu, že získává všechny znaky poznávání dospělého. Přemýšlí o problémech, nad kterými nikdy nepřemýšlel, které pro něj byly cizí. Vnímáním a představami se vyrovnává dospělým. Pozornost se na počátku tohoto období zhoršuje, zlepšení nastává ve třináctém a čtrnáctém roce (Kurić, 2001).

2.3.2 Pohybová aktivita

Riegerová et al. (2006) považují období prepubescence za příznivou dobu pro rozvoj motoriky a motorického učení. V pubertě se mění celkové utváření těla a pohybová potřeba jak ve formě, tak i obsahu. Je důležitá pestrost činností a motivace k pohybu. Vzniká zájem o některé pohybové činnosti, které v předcházejících obdobích byly tlumeny. Spontánní pohybová aktivita klesá asi na 4,5 hodiny denně. Celkově se zhoršuje motorika a dochází ke

zhoršení koordinace. To vše souvisí s již zmíněnými změnami v somatické oblasti, s disproportionálností a akcelerací růstu.

Sigmund et al. (1999) uvádějí, že klíčovou roli ve formování vztahu k pohybové aktivitě hraje prepubertální období. Z výzkumu prováděného u žáků ve věku 11-15 let vyplynulo, že dochází k jejímu postupnému snižování a to zejména o víkendových dnech. Podle Zapletalové a Medkové (2008) u pubescentů dochází často ke snížení frekvence pohybových aktivit. Mezi základní rizika hypokineze u dětí patří dětská obezita, poruchy pohybového systému, dispozice k rozvoji osteoporózy (Sigmund et al., 2002).

Existuje řada faktorů, které považujeme za příčinu narůstajícího deficitu dětské pohybové aktivity. Dochází k poklesu času stráveného pohybovou aktivitou v rámci školy i mimo ni. Oproti tomu narůstá čas strávený sedavým životním stylem, sledováním televize a používáním jiných elektronických médií (Pratchett, 2005).

2.3.3 Doporučení pohybové aktivity pro mládež

Světová zdravotnická organizace (WHO, 2010) vydala celosvětová doporučení pohybové aktivity pro zdraví, která obsahují informace týkající se minimálních požadavků pro udržení zdraví z hlediska pohybové aktivity pro všechny věkové kategorie. Pohybová aktivita pro děti a mládež ve věku 5-17 let zahrnuje hry, soutěže, sporty, dopravu, relaxační cvičení a fyzické či plánované cvičení v rodině, ve škole a ve sportovních střediscích. Pro zlepšení kardiorepirační a svalové zdatnosti, zmenšení rizika onemocnění kosterní soustavy, kardiovaskulárních a metabolických ukazatelů a redukce příznaků strachu a depresí se doporučuje následující:

- Děti a mládež ve věku 5–17 let by měly za den nakumulovat nejméně 60 minut pohybové aktivity o střední až vysoké intenzitě zatížení.
- Suma pohybové aktivity vyšší než 60 minut za den zajistí další zdravotní prospěch.
- Většina denní pohybové aktivity by měla být aerobního charakteru. Aktivity o vyšší intenzitě zatížení by měly být začleněny, včetně těch, které posilují svaly a kosti, a to nejméně 3 krát týdně (WHO, 2010).

Frömel, Novosad a Svozil (1999) na základě výsledků monitorování uvádí následující ukazatele pohybové aktivity:

- denní energetický výdej při vlastní pohybové aktivitě by měl být u chlapců v převažujícím počtu dnů v týdnu nejméně 11 kcal/kg/den a u dívek 9 kcal/kg/den;
- denní počet kroků, poskoků a změn poloh by se měl u chlapců na základní škole v převažujícím počtu dnů pohybovat kolem 13 000, u dívek kolem 11 000;
- denní pohybová aktivita chlapců na základní škole by měla přesáhnout 95 min;
- denní pohybová aktivita dívek na ZŠ by měla přesáhnout 85 min;
- nejméně jedenkrát týdně by se mělo zatížení pohybovat 3–5 minut nad hranicí anaerobního prahu;
- organizovaná pohybová aktivita na základní škole by měla být zařazena u chlapců i dívek nejméně třikrát týdně v celkovém rozsahu nejméně 90 min.

Hodnotíme-li velikost PA z hlediska návaznosti věkových kategorií, lze konstatovat, že nejvyšší energetický výdej na 1 kg hmotnosti za jeden den byl zjištěn u chlapců na základních školách, a to 42,75 kcal/kg/den. Za spodní hranici optimálního pásma považujeme přibližně hodnotu 37 kcal/kg/den. Energetický výdej na 1 kg hmotnosti klesá s věkem u chlapců i dívek. Podobný trend je u intenzity pohybové aktivity. Průměrná intenzita pohybové aktivity při celkovém energetickém výdeji by měla překročit hranici 1,6 METs. (Frömel, Novosad, & Svozil, 1999).

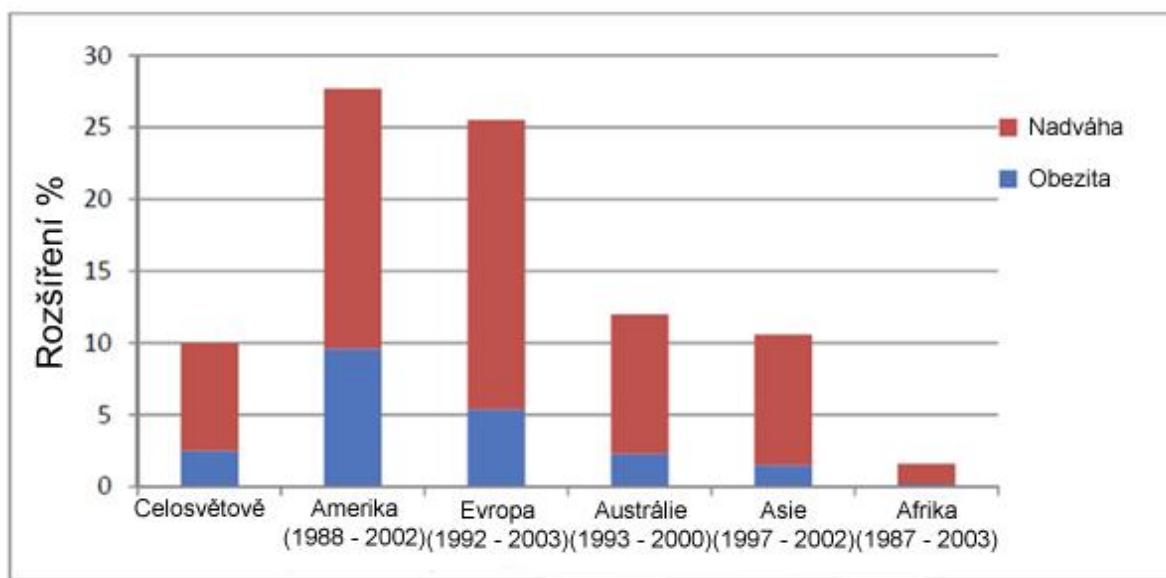
Ve studii Tudor-Locke a Basset (2004) se uvádí, kolik kroků bychom měli ujit pro správný životní styl a zdraví. 10 000 kroků denně je základní doporučení. Pro děti a mládež se však doporučuje alespoň 11 000 kroků (pro dívky) a 13000 kroky (pro chlapce) denně. Minimálně však po dobu 5 dní v týdnu. Současné doporučení pohybové aktivity, kterým můžeme předcházet vzniku civilizačních chorob je 10 000 kroků za den, což odpovídá energetickému výdeji 1 200 až 1 600 kJ (300 až 400 kcal) (Máček et al., 2010).

2.4 Dětská obezita

Podle Světové zdravotnické organizace (2010) nabyl výskyt nadváhy a obezity dětí ve vyspělých zemích epidemických rozměrů a předpokládá se, že dětství a dospívání je nejkritičtější období pro jeho rozvoj (Wang & Lobstein, 2006). Výzkum „International

Obesity Task Force“ odhaduje, že na světě je 155 miliónů dětí s nadváhou školního věku, to znamená každé desáté dítě (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004).

Trend rostoucí dětské obezity je možné vidět v mnoha vyspělých státech světa, jako jsou Austrálie, Brazílie, Kanada, Chile, Finsko, Francie, Německo, Řecko, Japonsko, Španělsko, Velká Británie a USA, kde se dětská obezita téměř ztrojnásobila mezi 70. lety a 90. lety (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004).



Obrázek 1. Celosvětový výskyt (%) nadváhy a obezity u dětí školního věku. (Lobstein et al., 2004).

Ještě donedávna byla obezita identifikována jako vážný zdravotní problém jen v průmyslově vyspělých zemích. Avšak během posledních dvou dekad narostl počet obézních a lidí s nadváhou i v rozvojových zemích, zejména mezi dětmi. De Onis a Blossner (2000) uvádí, že řada rozvojových zemí, zejména v severní Africe, Karibiku a Jižní Americe mají procento dětí s nadváhou vyšší než Spojené státy.

Ve Velké Británii jsou všechny děti při nástupu do školy měřeny a váženy k účelům národního programu National Child Measurement Programme (NCMP, 2010) a z výsledků z roku 2010 vyplývá, že 15% britských dětí trpí nadváhou a 18% dokonce obezitou.

V České republice je situace srovnatelná s ostatními vyspělými zeměmi. Podle výzkumů Světové zdravotnické organizace, trpí v ČR 51,7% dospělé populace nadváhou (BMI vyšší než 25 kg/m²), a dalších 15,1% obezitou (BMI vyšší než 30 kg/m²). Celkový trend vývoje je vzestupný. Co se týče rozdílu mezi pohlavími, počty dospělých žen a mužů mající

nadváhu jsou přibližně vyrovnané (ženy 51,5%, muži 54,6%), ženy však muže převyšují o více než 10% v počtu obézních (ženy 22,3%, muži 11,4%) (WHO, 2011).

Mezi dětmi je výskyt nadváhy a obezity nižší, avšak alarmující a se vzestupnou tendencí. Podle Kalmana et al. (2011) je mezi českými školáky 19% chlapců a 9% dívek s nadváhou nebo obezitou. Podle Nováka (2010) má v ČR 15% dětí problémy s nadváhou a minimálně 10% dětí je obézních. V některých zemích Evropské unie dosahuje výskyt dětské obezity až 25%.

Epidemie dětské obezity vytváří obrovskou finanční zátěž na zdravotní systém. Například v USA bylo do roku 1999 ročně vynaloženo 127 milionu dolarů na léčbu nemocí spojených s nadváhou a obezitou u adolescentů a dětí (Wang & Dietz, 2002).

Obezita je komplexní chronické onemocnění a existuje mnoho rizikových faktorů, které přispívají k jeho rozvoji. Zatímco genetika může hrát důležitou roli v náchylnosti k nadváze, za nejvýznamnější faktor je považováno prostředí, ve které dítě vyrůstá (Carlos Poston & Foreyt, 1999). Výraz „obesogenic environment“ vyjadřuje souhrn vlivů, možností a podmínek života, které podporují obezitu u jedince a může zahrnovat například socioekonomický status, strukturu rodiny, výběr potravin v rodině a úroveň pohybové aktivity. Hlavní vliv na zvýšený výskyt obezity u dětí je přiřazován změnám ve stravovacích návycích a poklesu pohybové aktivity (Swinburn et al., 1999).

2.4.1 Následky dětské obezity

Nadváha a obezita v dětství souvisí s mnoha zdravotními problémy. Je spojena se zvýšeným rizikem předčasného úmrtí a invalidity v dospělosti (WHO, 2011) a je považována za rizikový faktor chronických nemocí, včetně kardiovaskulárních onemocnění a několika druhů rakoviny. Také psychosociální dopad obezity může být pro dítě ničující a může mít značný dopad na duševní pohodu (Warschburger, 2005).

2.4.1.1 Tělesné zdraví

Diabetes mellitus II. typu a inzulínová rezistence, nemoci dříve spojované s dospělostí, jsou čím dál častěji pozorovány u obézních dětí. Oběhový systém je vážně narušen zejména dětskou adipozitou, která vede ke zdravotním problémům souvisejícím s hypertenzí, hyperlipidemií a dyslipidemií (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2006). Výzkum ze vzorku 9000 amerických dětí zjistil, že téměř 60% obézních dětí ve věku 5–10 let má alespoň jeden rizikový faktor kardiovaskulárních chorob, jako je například zvýšená

hladina cholesterolu, triglyceridů, inzulinu nebo zvýšený krevní tlak. 25% jedinců mělo těchto faktorů 2 a více (Freedman et al., 1999).

U. S. Department of Health (2004) uvádí, že existuje vysoké riziko, že jedinci, kteří jsou obézní v dětství, budou obézní i v dospělosti. Čím více je dítě obézní, tím více se riziko zvětšuje. Některé studie tvrdí, že až dvě třetiny obézních dětí budou obézní i v dospělosti (He & Karlberg, 1999). Podle Vignerové (2007) má obezita v dětském věku závažné zdravotní důsledky na kosterní a svalový systém a způsobuje psychické změny, které mohou vést až k depresivním stavům.

Obezita sebou přináší mnoho zdravotních i psychosociálních komplikací a je spojena s výskytem četných chronických onemocnění (Hainerová, 2009). Komplikace spojené s obezitou se objevují již u dětí a dospívajících a mohou významně ovlivnit kvalitu života a snížit jeho průměrnou délku.

Podle Vamberové (1963) dochází k mechanickým poruchám a nepřiměřenému zatížení kosterní a svalové soustavy, chybnému zakřivení krční páteře nebo hyperlordóze bederní páteře. U obézních dětí se často setkáváme se špatným postavením kolenních kloubů a s plochou nohou. Asi 1/5 obézních dětí má špatné držení těla. Metabolické poruchy zůstávají dlouho latentní a klinicky se projeví v dospělém věku. Při některých biochemických vyšetřeních můžeme nalézt již v dětském věku odchylky od normy, jako například vyšší hladinu cholesterolu, vyšší lipémii, změny v transportu tuku apod.

Do vzdálených poruch můžeme shrnout některé nepřímé důsledky obezity, jako např. větší úrazovost, jakožto následek neobratnosti otlých dětí, horší hojení ran apod. Lisá et al. (2008) také zmiňuje rozvoj závažných metabolických onemocnění, jako je diabetes mellitus 2. typu nebo metabolický syndrom. Dále dochází k poruchám funkce jater a poruchám pohlavního vývoje (hypogonadismus). Podle Hainerové (2009) patří k závažným zdravotním důsledkům také únava, dušnost, kožní iritace a větší sklon k infekcím.

Stránský (2010) tvrdí, že většina následků obezity vzniká po letech nebo dokonce desetiletích, než se stanou klinicky zjevné. Některé následky jsou však patrné již v dětství. Polovina dětí s nadváhou ve věku 5-10 let má zvýšený krevní tlak, hyperlipidémii či zvýšenou hodnotu inzulinu. Děti už jen s mírnou nadváhou mohou mít zvýšenou hodnotu cholesterolu.

Dále Stránský (2010) zmiňuje, že děti s nadváhou jsou náchylné k obezitě v dospělosti. Bylo zjištěno, že pokud měly děti nadváhu již v dospívání, mohou si zachovat zvýšené riziko morbidit a mortality, i když jako dospělí už nadváhu nemají. V tomto se shoduje i s Hainerovou (2009, 10): „Obezita v dětském věku předurčuje k obezitě v dospělém

věku a v důsledku toho stoupá riziko předčasné nemocnosti a úmrtnosti vlivem komplikací obezity.“

2.4.1.2 Duševní zdraví

Podle Vamberové (1963) a Hainerové (2009) se cítí obézní dítě subjektivně zdravé. Jeho první obtíže bývají spíše psychického rázu a vyplývají ze společenských konfliktů. Obézní děti mají problémy se socializací. Sami si všímají, že se odlišují od ostatních dětí a dochází k izolaci od kolektivu. Celková psychika dítěte se nevyvíjí dobře a nervový systém dítěte bývá zatěžován.

Dietz (1994) uvádí, že dětství a dospívání je kritické období a obezita v raném životě je spojována nejen s potencionálními zdravotními problémy, ale může mít značný vliv na psychosociální vývoj jedince. Psychické následky obezity v dětství a dospívání jsou dobře zdokumentovány. Velice rozšířená je například stigmatizace a diskriminace obézních dětí už od raného věku. Ve školním prostředí mohou obézní studenti a studenti s nadváhou čelit obtěžování, posměchu a zaujatosti i ze strany učitelů.

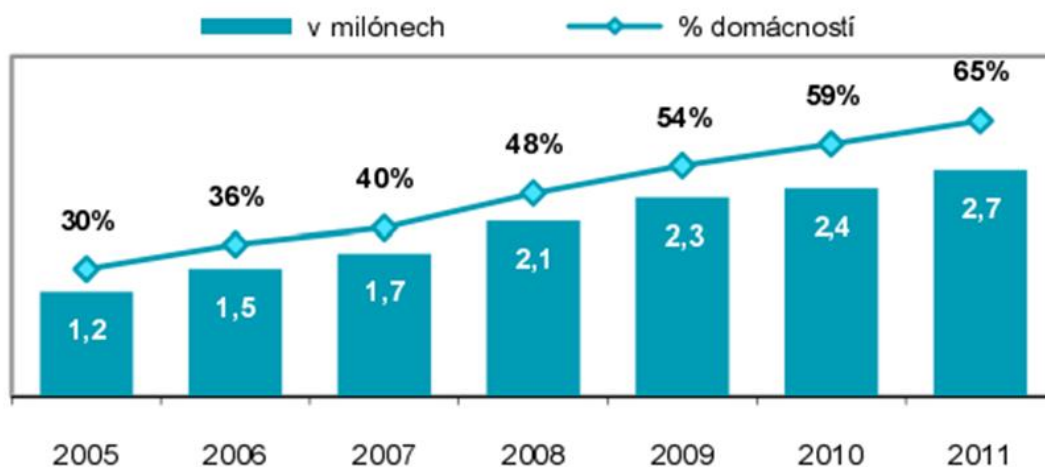
Zaujatost a stigmata mají negativní důsledky na duševní pohodu dítěte. Posmívání na základě váhy je spojeno s nízkým sebevědomím, a to má negativní vliv na deprese, sociální interakce a vztahy, výkon ve škole a schopnost zhubnout (Davison & Birch, 2001).

Strauss (2000) zjistil, že jsou děti se snižující se mírou sebeúcty náchylnější k větší míře nervozity a smutku. Adolescenti s nadváhou jsou také častěji sociálně izolovaní a to může být škodlivé pro psychický a sociální rozvoj jedince. Vnímání vlastního těla, vzhled a fyzická zdatnost mohou mít trvalé sociální a psychické dopady na vývoj dítěte a dospívajícího. Výzkum od Swahna et al. (2009) dokumentuje alarmující spojitost s obezitou a pokusy o sebevraždu mezi mládeží.

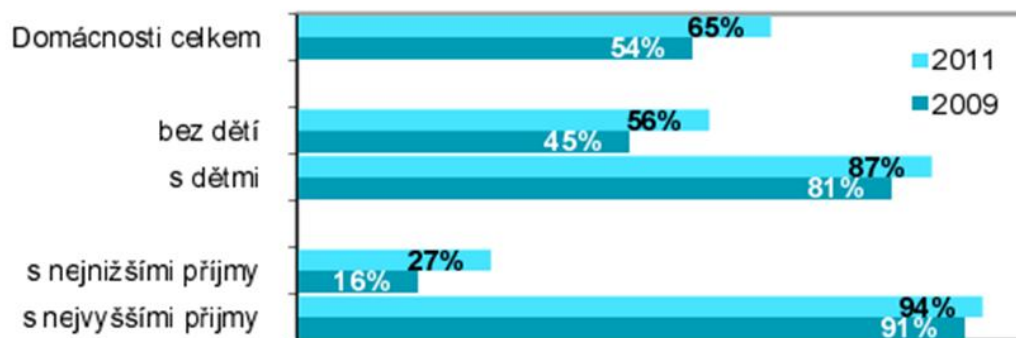
2.5 Moderní technologie a sedavý životní styl dětí

Současný technologický rozvoj společnosti má kromě pozitivních ekonomických, sociálních a jiných důsledků i některé negativní dopady. Jedním z nich je prodloužený čas strávený inaktivitou a sedavým životním stylem. Negativní dopad se projevuje v oblasti zdraví a tělesné zdatnosti (Sigmund et al., 2002). Nedostatek pohybové aktivity a nevhodný životní styl dnešní společnosti vede k některým zdravotním poruchám, které často vyústí do řady onemocnění, která jsou často nazývána jako „civilizační“. Podle Stejskala (2004) však za zhoršením zdravotního stavu nestojí technický pokrok, ale jeho nesprávné využívání.

V České republice sledujeme zejména nárůst počtu domácností s osobními počítači. V roce 2009 bylo takových domácností 54,2% z celkového počtu a o 2 roky později již 64,8% (Obrázek 2). Pokud se podíváme jen na domácnosti s dětmi, zjistíme, že takových je v ČR 86,8% z celkového počtu (Obrázek 3). Také narůstá počet domácností s dětmi s připojením na internet. V roce 2009 to bylo 76% z celkového počtu domácností a v roce 2011 již 84,2% (ČSÚ, 2011).



Obrázek 2. Nárůst domácností s počítačem v ČR (ČSÚ, 2011).



Obrázek 3. Domácnosti s počítačem v ČR (ČSÚ, 2011).

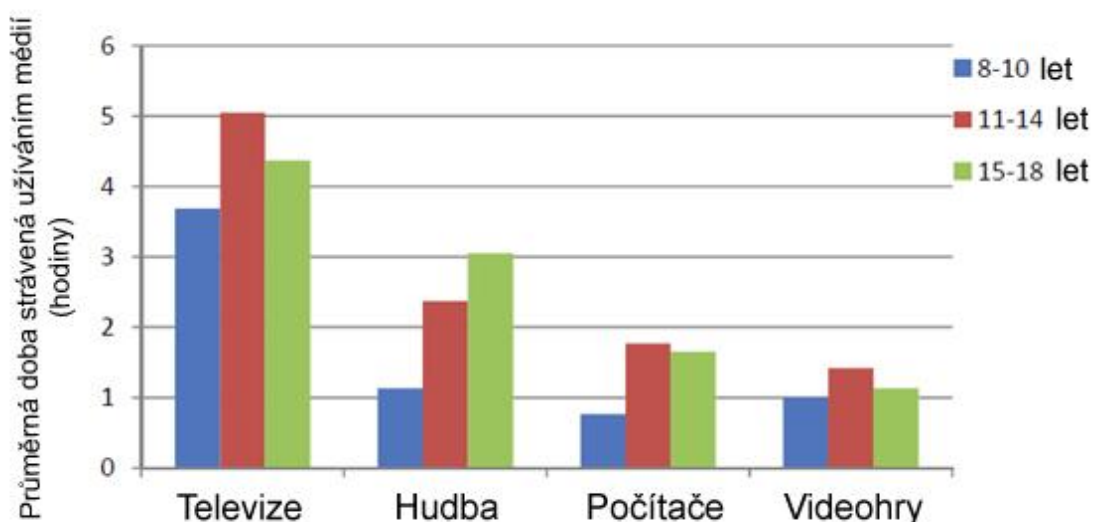
Pohybová inaktivita je jednou z klíčových determinant nadváhy a obezity školních dětí (USDHHS, 2000). Podle Kalmana et al. (2011) patří mezi nejčastěji uváděné inaktivní chování u českých adolescentů sledování televize spolu se sezením u počítače a sezením při učení. U českých adolescentů se nicméně struktura sedavého (inaktivního) chování za posledních 10 let změnila. Sledování televize bylo z části nahrazeno sezením u počítače (Sigmundová et al., 2011).

Podle Kalmana et al. (2011) je sledování televize hlavním ukazatelem sedavého způsobu života u dětí a mládeže a přijatelná denní doba sledování televize by neměla přesahovat 2 hodiny denně. Sedavý životní styl zahrnující sledování televize a využívání jiných médií vysoce koreluje s poklesem fyzické zdatnosti u mladých lidí (Nelson et al., 2007).

Při výzkumu HBSC v České republice se ukázalo, že více než polovina dětí a školáků ve věku 11-15 let tráví u televize nebo DVD během pracovních dní více než dvě hodiny denně (Kalman et al., 2011).

Za posledních deset let byl u českých adolescentů zjištěn nárůst času stráveného u počítače, který také koresponduje s nárůstem domácností s počítačem a internetovým připojením (Sigmundová et al., 2011). Čas strávený sezením u televize, počítače nebo při učení patří mezi nejčastěji udávané sedavé aktivity v České republice, Maďarsku, Španělsku nebo Finsku (Kalman, 2011).

Studie týdenního užívání médií s názvem Generation M2 pozorovala americkou mládež ve věku 8–18 let a zjistila, že průměrná doba sledování televize, hraní videoher a používání počítače byla v roce 2004 6 hodin a 21 minut a v roce 2009 už 7 hodin a 38 minut denně (Rideout, Foehr, & Roberts, 2010). Ačkoliv sledování televize je stále nejběžnější volnočasová aktivita u většiny dětí a to v průměru 4,5 hodiny denně (Obrázek 4), výzkum od Christakise et al. (2004) naznačuje značný nárůst popularity hraní videoher.



Obrázek 4. Průměrná denní doba strávená užíváním médií mezi americkými dětmi a mládeží. (Smallwood, 2011).

Vzrůstající trend času stráveného aktivitami spojenými se sledováním obrazovky (televize, počítač, videohry atd.) můžeme pozorovat jak v průmyslově vyspělých státech, ale nově také v rozvojových zemích, jako je Čína a Brazílie, kde v poslední době probíhá drastický nárůst vlastníků televizních přijímačů (Popkin & Gordon-Larsen, 2004).

GameStop Corporation (2010), americký prodejce videoher a softwaru, odhaduje, že v roce 2009 bylo v USA asi 220 milionů herních konzolí a ostatních přístrojů, z čehož vyplývá, že více než dvě třetiny obyvatel USA vlastní herní systém. Biddiss a Irwin (2010) zjistili, že 83% amerických dětí má přístup k alespoň jedné herní konzoli nebo ke stolnímu či přenosnému počítači, na kterém může hrát hry. Studie British Broadcasting Corporation Audience Research studovala přes 3000 obyvatel Velké Británie a zjistila, že 61% dětí ve věku 6-10 let a 55% dětí ve věku 11–15 let hraje videohry každý den a to průměrně 1,9 hodin denně (Pratchett, 2005).

Informace o českých dětech a vztahu k počítačovým hrám, resp. jaké mají počítačové hry souvislosti s některými formami chování, můžeme nalézt ve studii Mládež a zdraví (Csémy, 2007). Data pocházejí z roku 2006 a týkají se žáků 9. tříd základních škol. Z těchto údajů je hraní počítačových her velmi rozšířené mezi chlapci – 52% uvedlo, že hraje počítačové hry ve všední dny alespoň dvě hodiny, o víkendech to bylo 62%. U děvčat se hra touto intenzitou vyskytovala podstatně řidčeji (15%, respektive 17%).

Podle Jannseny (2005) je v České republice mezi dětmi ve věku 10–16 let 47% dětí, které sledují televizi během průměrného pracovního dne 3 hodiny a více. Jedinců, kteří používají počítač během průměrného všedního dne 2 hodiny a více je mezi dětmi stejného věku 26,1%.

Je mimo pochybnost, že děti a dospívající v průmyslově vyspělých zemích tráví v současnosti mnohem více času sedavým způsobem života, než tomu bylo u minulých generací. To s sebou přináší četná zdravotní rizika jako např. onemocnění pohybového systému, obezitu, diabetes, kardiovaskulární nemoci (Nešpor & Csémy, 2007). Hardy et al. (2007) uvádějí u dívek mezi 12. až 15. rokem signifikantní nárůst času stráveného vsedě, přičemž videohry, video a televize se na času stráveném vsedě podílely téměř třetinou.

Na druhou stranu se objevují i výzkumy, které se snažily zjistit i pozitivní vliv aktivit spojených se sledováním obrazovky (televize, počítač, videohry atd.). Například Fromme (2003) tvrdí, že hraní videoher pozitivně koreluje s úrovní participace ve sportovních aktivitách.

2.5.1 Rizika nadužívání moderních technologií

2.5.1.1 Obezita

Několik studií prokazuje spojitost mezi časem stráveným sledováním televize a zvýšeným výskytem nadváhy a obezity (Gortmaker et al., 1996) a to nejen díky sníženému energetickému výdeji, ale i díky potencionálnímu vlivu reklam na rychlé občerstvení a energeticky bohatá jídla. Výzkum od Kaiser Family Foundation (2004) odhalil, že více než 50% televizních reklam zaměřených na děti propagují potraviny a nápoje jako jsou snacky, slazené nápoje a slazené cereálie, které mají vysoký obsah kalorií a tuku a nízký obsah vlákniny a živin.

Jannsen et al. (2005) poukazuje na vliv sledování televize a stravovacích návyků na pohybovou aktivitu a BMI u dětí školního věku ve 34 státech. Zjistil, že ve 22 z nich se vyskytuje významný vztah mezi časem stráveným sledováním televize a hodnotami BMI a tvrdí, že čím více dítě sleduje televizi, tím je větší šance že bude obézní. Podle výzkumu NHANES III v USA mají děti, které stráví denně 4 hodiny a více sledováním televize větší BMI než děti, které sledují televizi méně než 2 hodiny (Andersen et al., 1998).

Také přítomnost televizního přístroje v dětském pokoji je identifikována jako rizikový faktor ovlivňující dětské návyky a značně se podílí na zvýšeném riziku nadváhy a obezity (Dennison, Erb, & Jenkins, 2002).

Shields podle Nešpora (2007) tvrdí, že výskyt obezity u kanadských dětí se mezi lety 1979 až 2004 ztrojnásobil, což dává mimo jiné do souvislosti s nárůstem času stráveného aktivitami spojených se sledováním obrazovky (televize, videohry, počítače atd.). Carvalhal et al. (2007) spojuje nárůst nadváhy a obezity u portugalských dětí už ve věku 7–9 let s časem stráveným hraním videoher. Stettler et al. (2004) konstatují, že hraní videoher je v populaci švýcarských dětí nezávislým rizikovým faktorem obezity. Van den Bulck a Eggermont (2006) zjistili, že u 13 až 16letých dětí dochází kvůli televizi a počítačovým hrám k vynechávání jídla a lze předpokládat, že excesivní hraní videoher a sledování televize přispívají ke všeobecně nesprávným jídelním návykům.

2.5.1.2 Pohybový systém

Hakala et al. (2006) identifikovali častou manipulaci s počítačem jako nezávislý rizikový faktor pro bolesti šíje a ramen a bolesti bederní páteře. Rozšíření počítačů a času, který děti a dospívající s počítači tráví, považují autoři za faktor, který vysvětluje nárůst

těchto obtíží od roku 1990 do současnosti a považují počítačové aktivity doslova za „nové riziko pro veřejné zdraví“. Burke a Peper (2002) konstatují, že užívání joysticku a hraní počítačových her bylo signifikantním a nezávislým prediktivním faktorem pro tělesné obtíže, nejčastěji bolesti zápěstí a zad.

Kratěnová et al. (2007) zjistili vadné držení těla u 38,3% českých dětí ve věku 11 až 15 let, u kterých byl čas trávený u televize, videa nebo počítače udáván v průměru 2 hodiny denně. Nejpočetnější skupinu (42,3%) tvořily děti, které tráví tímto způsobem 1,5–2 hodiny denně. Děti, které trávily u televize či počítače déle než 2 hodiny denně, měly vyšší pravděpodobnost výskytu vadného držení těla. Objem času tráveného tímto způsobem se zvyšoval s věkem. Podíl dětí trávících více než 3 hodiny denně u počítače představoval u patnáctiletých 20,4%, častěji se jednalo o chlapce. Při hodnocení vztahu doby strávené sezením u počítače, televize, videoher atd. a vybraných ukazatelů, bylo zjištěno, že statisticky významně více času (vyšší denní hodinový průměr) tráví tímto způsobem děti s vadným držením těla, děti s častými bolestmi hlavy, krční a bederní páteře, děti s BMI nad 90. percentilem a děti, které vůbec nesportují (Kratěnová, 2007).

2.5.1.3 Rizikové chování

Nešpor a Csémy (2007) popisují výzkum studie Mládež a zdraví, který proběhl v roce 2006 a týkal se žáků devátých tříd základní škol. Výsledky tohoto výzkumu ukazují, že ve všední dny hraje videohry alespoň 2 hodiny 52% chlapců, o víkendech dokonce 62%. Autoři korelační analýzou zjišťovali těsnost souvislosti mezi intenzitou hraní počítačových her a mezi frekvencí kouření, pití alkoholických nápojů, užívání marihuany, rvačkami, šikanováním druhých a výskytem snížené známky z chování. Výsledky naznačily, že mezi sledovanými formami chování a hraním počítačových her existuje statisticky významný vztah, i když hodnoty korelačních koeficientů nebyly vysoké. Výsledky lze interpretovat tak, že časté hraní počítačových her souvisí s častějším konzumem alkoholických nápojů a s častějším kouřením cigaret a marihuany. Také je zde naznačena souvislost s častějšími rvačkami a šikanováním druhých a sníženou známkou z chování.

Rizika nadměrného hraní počítačových her a užívání internetu shrnují Nešpor a Csémy (2007). Uvádějí, že dochází k:

- a) sedavému způsobu života a následně k řadě onemocnění, jako jsou např. obezita, cukrovka, vadné držení těla a onemocnění pohybového aparátu – bolesti šíje, ramen, bederní páteře a zápěstí,

- b) špatné organizaci času, nepravidelnosti v jídlu, nedostatku spánku,
- c) větší tendenci více riskovat a vyššímu riziku úrazů v souvislosti s roztěkaností, roztržitostí a únavou,
- d) nemoci očí,
- e) zhoršení mezilidských vztahů, úzkosti ve vztazích,
- f) horšímu školnímu prospěchu,
- g) zvýšení agresivity, sklonu ke rvačkám a šikanování, což je způsobeno násilím v počítačových hrách,
- h) tělesným i duševním příznakům stresu, které souvisí s dalšími zdravotními riziky, jako jsou bolesti břicha, hlavy atd.

2.5.2 Počítačové a konzolové videohry

Videohry je možné v současné době hrát na mnoha zařízeních různého typu. Esposito (2009) tvrdí, že tyto zařízení jsou definovány elektronickým systémem s výpočetními schopnostmi, vstupním zařízením (ovladače, myš, klávesnice atd.) a výstupním zařízením (monitor, reproduktory atd.). Mohou to být herní konzole, kapesní konzole, počítače, smartphony atd. Znamená to, že pro takovou komunikaci je potřeba interakce mezi zařízením a člověkem a videohry mohou být brány jako uživatelské rozhraní. Juul (2004) označuje tuto interakci za hlavní rozdíl mezi videohrami a jejich „neelektrickými“ předchůdci a říká, že videohry přidávají určitou automatizaci a komplexnost do hraní a umožňují bohatší herní světy.

V práci jsou využívány názvy „aktivní“ a „neaktivní“ videohry. Aktivní hry, v angličtině označovány jako „active video games“, „exergames“ nebo „activity promoting games“, se vyznačují zejména specifickým uživatelským rozhraním a ovládním. Hry se ovládají pohybem lidského těla a kombinují moderní technologie s pohybovou aktivitou. Nejznámějšími systémy na trhu, které umožňují aktivní hraní, jsou konzole „Wii“, „Dance Dance Revolution“ a „Xbox Kinect“.

Neaktivní hry neboli „inactive games“ jsou klasické videohry, které se ovládají různými druhy ovladačů (joystick, myš, klávesnice, gamepad atd.) na různých elektronických zařízeních. K ovládním je potřeba jen minimálního pohybu. „Neaktivní“ hraní proto zahrnujeme do aktivit sedavého životního stylu.

2.6 Aktivní hraní videoher

2.6.1 Herní konzole

2.6.1.1 Dance Dance Revolution

Dance Dance Revolution (DDR) je hudební taneční hra, která vznikla roku 1998 v Japonsku, kde ji vytvořila softwarová společnost Konami. Z Japonska se rozšířila do USA a poté i do Evropy. Původně šlo o hru pouze automatovou, v dnešní době je již možno sehnat DDR i ve verzi PlayStation, PC, Wii nebo Xbox.

Při užití stojí hráč na desce o rozměrech 85×85 cm, rozdělené na devět polí - pět neaktivních a čtyři aktivní. Ta fungují jako tlačítka nahoru, dolů, doprava a doleva. Před hráčem je obrazovka, na které se v horní části nachází čtyři šedé šipky, nazývané targety. Podle zvukových a virtuálních povelů poté musí hráč sešlápnout odpovídající tlačítko na hrací desce. Podle přesnosti úkonů je bodově ohodnocen (DDR, 2013).

2.6.1.2 PlayStation – Eye Toy

Eye Toy je zařízení obsahující barevnou digitální kameru se zabudovaným mikrofonom, které se používá ke konzoli PlayStation 2. Technologie využívá tzv. počítačové vidění a rozpoznávání gest. Umožňuje hráči ovládat videohry k tomuto způsobu ovládání vyvinuté a to pomocí využití pohybů, detekce barev a zvukových povelů. Zařízení se objevilo na trhu poprvé v říjnu 2003 (Anonymous, 2013).

2.6.1.3 Nintendo Wii

Nintendo Wii nabízí snímání pohybů těla na obrazovku pomocí bezdrátového ovladače, jehož ovládním spouštíme příslušné akce. Na obrazovce současně vidíme náš pohyb, který během hraní můžeme korigovat, což nám vytváří potřebnou zpětnou vazbu.

Nintendo Wii se objevilo na trhu v roce 2006 a to nejen s ovladači, ale i s pestrou a nápaditou škálou dalšího příslušenství jako je balanční plošina, analogový joystick či volant Wii Wheel (Nintendo, 2011).

Základní vybavení Nintendo Wii se skládá z herní konzole a bezdrátového ovladače, Uvnitř ovladače jsou tři akcelerometry, které jsou schopny zachytit pohyb ve všech osách a jeho rychlost. Dále obsahuje kameru, díky které je možno dopočítat vzdálenost ovladače od senzoru. Pomocí akcelerometrů a kamery dokáže ovladač velmi přesně snímat polohu a pohyb

ruky, která ovladač svírá. Senzor snímá pouze ovladač a odvozuje z něj pohyby ruky, případně celého těla. Hry se většinou ovládají pohybem celé paže či mírnými pohyby zápěstí (Tesař, 2011).

2.6.1.4 Xbox Kinect

System Kinect pro herní konzoli Xbox360 byl uveden na trh v roce 2010. Na rozdíl od konzolí, které byly představeny dříve a umožňovaly aktivní hraní, se odlišoval Kinect využitím systému složeného s kamery a softwaru umožňující uživateli interakci s konzolí bez jakéhokoli ovladače. System je ovládán jen pomocí tělesných pohybů a snímání polohy končetin (Smallwood, 2011).

System pracuje na principu zpětné vazby. Snímá pohyby těla, které poté přenáší na obrazovku. Software sleduje 48 bodů na těle a pojme až dva hráče zároveň (Barilovits, 2011). Na rozdíl od Nintendo Wii není k jeho ovládání potřeba ruční ovladač. Samotným ovladačem se zde stává postava člověka hrajícího hru, tudíž už nepotřebuje pro hraní žádnou plošinu či další ovládací prvky. Stačí, aby se hráč postavil před senzor a Kinect jej rozpozná a reaguje na jeho pohyb (Microsoft, 2013).

Kinect se skládá z RGB kamery, která přenáší obraz jako web kamera. Kamera obsahuje tři barevné složky – červenou R, zelenou G a modrou B. Dohromady tvoří vždy jeden obrazový bod. Dále zde najdeme zdroj infračerveného záření a senzor pro detekci infračerveného záření. Kinect disponuje motorem, který je schopen zvýšit vertikální zorné pole a dále pak mikrofonem, který zachycuje zvuk a případné povely při hraní her (Tesař, 2011).



Obrázek 5. Xbox360 Kinect (Microsoft, 2013).

2.7 Využití aktivního hraní v praxi

Jak je již dříve zmíněno, aktivní videohry, v angličtině označovány jako „active video games“, „exergames“ nebo „activity promoting games“, se vyznačují specifickým uživatelským rozhraním a ovládáním. Hry se ovládají pohybem lidského těla a kombinují moderní technologie s pohybovou aktivitou.

Zatímco neaktivní hraní bývá obviňováno kvůli své sedavé povaze z podílu na redukci pohybové aktivity a obezity u dětí (Vanderwater, Shim, & Caplovitz, 2004), v posledním desetiletí jsme svědky rozvoje herních platform, které podporují pohybovou aktivitu, z nich nejznámější jsou konzole „Wii“, „Dance Dance Revolution“ (DDR) a „Xbox Kinect“. Hry na těchto přístrojích nevyžadují k ovládní žádný ovladač, ale jen pohyb těla. Rychle získávají na popularitě a v porovnání s klasickými hrami generují aktivní videohry podstatně větší hráčskou interaktivitu a pohyb. Z těchto důvodů někteří autoři uvádějí, že aktivní hraní by mohlo v budoucnu pomoci dětem zvýšit jejich fyzickou aktivitu a to zejména pomocí integrace pohybu do herní činnosti (Lieberman et al., 2011).

DDR, Wii i Xbox Kinect jsou v současné době subjektem mnoha studií zjišťujících energetický výdej hraní a jeho přispění k prevenci a léčbě obezity, využití k rehabilitaci a k rozvoji pohybové gramotnosti nebo zkoumajících adhezenci k aktivnímu hraní a zábavnost jednotlivých aktivit (Smallwood, 2011).

2.7.1 Energetický výdej, prevence a léčba obezity

Jedna z prvních studií od Lanningham-Foster et al. (2006) zjišťovala energetický výdej u 12 chlapců a 13 dívek ve věku 8-12 let během sledování televize, neaktivního hraní, hraní 2 aktivních videoher a chůze na běžecím pásu rychlostí 1,5 mil/h (2,4 km/h). První z aktivních videoher byla hra *Nicktoons Movin'* využívající kamery EyeToy. Hra spočívá v chytání virtuálních objektů. Druhá hra byla *DDR Ultramix 2* na konzoli Xbox. Energetický výdej při neaktivní hře ($7,85 \pm 1,51$ kJ/kg/h) vzrostl ($p < 0,00001$) o 22% oproti odpočinku ($6,47 \pm 1,51$ kJ/kg/h), zatímco při hraní hry na konzoli EyeToy ($13,61 \pm 4,20$ kJ/kg/h) a hry *DDR Ultramix 2* ($17,26 \pm 4,28$ kJ/kg/h) vzrostl energetický výdej ($p < 0,00001$) o 108% a 172%. Autoři došli k názoru, že energetický výdej při hraní aktivních videoher se více než zdvojnásobil jak oproti odpočinku, tak i oproti výdeji při hraní neaktivní hry. Aktivní hraní může být považováno za prevenci a léčebný prostředek proti obezitě.

Hra *DDR* byla hodnocena také Unnithanem, Houserem a Fernhallem (2006), kteří zkoumali rozdíl v energetickém výdeji u dětí s nadváhou a normální hmotností. Jako hranici obezity určily 85. percentil BMI a skupinu 16 chlapců a 6 dívek ve věku 11–17 let rozdělili do dvou skupin. Obě skupiny hrály hru *DDR* na konzoli Playstation 2. Skupina s dětmi s nadváhou spotřebovala během hraní znatelně ($p = 0,00005$) více kalorií ($4,6 \pm 1,3$ kcal/min) ve srovnání se skupinou dětí s normální váhou ($2,9 \pm 0,7$ kcal/min). Avšak při normalizaci na tělesnou váhu nebyl rozdíl statisticky významný.

Smallwood et al. (2012) sledoval a porovnával u 18 dětí (10 chlapců a 8 dívek) ve věku 11-15 let pohybovou aktivitu při odpočinku, neaktivním hraní a hraní aktivních her *Dance Central* a *Kinect Sports Boxing* na konzoli Xbox Kinect. Každou aktivitu měřil 15 minut. Srdeční frekvence, spotřeba kyslíku a energetický výdej byly při aktivním hraní výrazně vyšší ($p < 0,05$) než během odpočinku a neaktivním hraní. Energetický výdej při neaktivním hraní byl $1,5 \pm 0,5$ kcal/min, při aktivním hraní *Dance Central* $3,0 \pm 1,0$ kcal/min a při aktivním hraní *Kinect Sports Boxing* $4,4 \pm 1,6$ kcal/min. Aktivní hry zvyšují energetický výdej o 150% (*Dance Central*) 263% (*Kinect Sports Boxing*) oproti odpočinku a o 103% a 194% oproti neaktivnímu hraní. To odpovídá zvýšenému energetickému výdeji až o 172 kcal/h oproti neaktivnímu hraní. Autor uvádí, že pravidelné hraní aktivních her využívajících herní konzoli Xbox Kinect by mohl být efektivní způsob zvýšení pohybové aktivity a energetického výdeje u dětí.

Maddison et al. (2007) použili ve své studii systém EyeToy na konzoli Playstation 2. Studovali úroveň fyzické aktivity a energetický výdej během odpočinku vsedě, hraní neaktivní videohry a několika aktivních videoher. Hry byly hrány nepřetržitě od 5 do 8 minut a sestávaly se z her *Knockout* (boxovací hra), *Homerun* (baseballová hra), *Groove* a *Dance UK* (taneční hry). Pořadí her při studii bylo náhodné. U vzorku 11 chlapců a 10 děvčat ve věku 10-11 let významně vzrostl ($p < 0,001$) energetický výdej mezi odpočinkem ($1,3 \pm 0,2$ kcal/min) a aktivním hraním a to o 81% u hry *Groove* ($1,3 \pm 0,2$ kcal/min) a až o 306% u hry *Knockout* ($6,5 \pm 1,7$ kcal/min). Intenzita fyzické aktivity během aktivního hraní je srovnatelná se cvičením lehké nebo střední intenzity. Autoři tvrdí, že aktivní hraní videoher, které byly použity v jejich studii, po dobu 30 minut denně a více může mít znatelný vliv na tělesnou hmotnost a případně ztrátu 1 kg tělesného tuku za 9 týdnů.

Straker a Abbott (2007) zkoumali kardiovaskulární a energetickou náročnost při sledování televize, několika formách neaktivního hraní a při aktivním hraní a to vždy v intervalu 5 minut. Studie se účastnilo 12 chlapců a 8 dívek ve věku 9–12 let. Každý sledoval kreslenou pohádku v televizi a poté hrál neaktivní hru *Tetris*. Následovala závodní hra –

nejdříve neaktivní formou pomocí klávesnice a poté aktivní formou pomocí volantů a pedálů. Další aktivní hra byla *Cascade*, ovládaná pomocí přístroje EyeToy, a to pohybem hráče a dotykem virtuálních cílů na obrazovce. Kardio-respirační měření byla prováděna po dobu 5 minut, nebo dokud nebyl dosažen rovnovážný stav. Nebyl zjištěn významný rozdíl v srdeční frekvenci a energetickém výdeji během sledování televize a hraní neaktivních videoher. Na druhou stranu srdeční frekvence a energetická náročnost značně vzrostla ($p < 0,001$) během aktivního hraní. Autoři považují úsilí vynaložené při aktivním hraní srovnatelné se cvičením střední intenzity a tvrdí, že dítě o váze 32,5 kg při 15 minutovém hraní každý den shodí 2,5 kg tukové tkáně za rok.

Graves, Ridgers a Stratton (2008) použili ve výzkumu energetického výdeje, tělesného pohybu a pohybu horních končetin při aktivním hraní herní konzoli Nintendo Wii. U skupiny 7 chlapců a 6 dívek ve věku 11–17 let srovnávali rozdíl při aktivním a neaktivním hraní. Pro výzkum použili neaktivní závodní hru pro Xbox360 a aktivní hry z řady *Wii Sports Bowling*, *Tennis* a *Boxing*. Každou hru hrál proband 15 minut. Energetický výdej byl výrazně vyšší ($p < 0,001$) během aktivního hraní *Wii Bowling* ($182,1 \pm 41,3$ J/kg/min), *Wii Tennis* ($200,5 \pm 54,0$ J/kg/min) a *Wii Boxing* ($267,2 \pm 115,8$ J/kg/min) oproti neaktivnímu hraní ($115,8 \pm 18,3$ J/kg/min) a odpočinku (84 ± 14 J/kg/min). Aktivita horních končetin a celého těla byla výrazně vyšší ($p < 0,05$) během aktivního hraní v porovnání s neaktivním. Větší energetický výdej při hraní *Wii Boxing* oproti *Wii Bowling* a *Wii Tennis* byl podle autorů způsoben větší aktivitou celého těla a to nejen dominantním pohybem končetin. Autoři také uvádějí, že náhradou neaktivních her za aktivní z řady *Wii Sports* se energetický výdej zvýší o 61 kcal/h a při dlouhodobém hraní 2 hodiny denně by mohl přispět k regulaci tělesné hmotnosti.

Brown et al. (2009) provedli studii zabývající se energetickým výdejem při hraní her na konzoli Nintendo Wii, *Dance Dance Revolution*, při neaktivním hraní a odpočinku. 13 chlapců a 4 dívky ve věku $11,06 \pm 0,4$ let byli měřeni při každé aktivitě 15 minut a to v náhodném pořadí. Zatímco při neaktivním hraní závodní hry byla průměrná spotřeba kyslíku $3,30 \pm 0,55$ ml/min/kg, při aktivních hrách *Wii Tennis* ($6,82 \pm 1,07$ ml/min/kg), *DDR* ($7,76 \pm 1,19$ ml/min/kg) a *Wii Boxing* ($8,95 \pm 1,06$ ml/min/kg) byla spotřeba zřetelně vyšší. Došli k závěru, že energetický výdej při neaktivních hrách se výrazně neliší od sezení v klidu, ale aktivní hry vyžadují více než dvakrát větší množství energie než hry neaktivní.

Náročnost aktivních videoher *Wii Sports* a *DDR* byla také srovnávána s náročností chůze na běžeckém pásu. Graf et al. (2009) zkoumali na vzorku 14 chlapců a 9 dívek ve věku 10–13 let energetický výdej při sledování televize, chůzi rychlostí 2,6, 4,2 a 5,7 km/h, hraní *DDR* na dvou dovednostních úrovních a při hraní *Wii Bowling* a *Wii Boxing*.

Vyšší dovednostní úroveň *DDR* vyvolala nejvyšší energetickou spotřebu ze všech testovaných her. Významné rozdíly byly pozorovány u energetického výdeje mezi pohlavími ($p < 0,01$) během hraní *DDR* a *Wii Bowling* – chlapci vynaložili o 19% až 33% energie více než dívky. Autoři tvrdí, že hraní *DDR* a *Wii Boxing* až trojnásobný nárůst v energetickém výdeji než u zbytku zkoumaných položek a je srovnáván s chůzí střední intenzity, pokud jde o srdeční frekvenci, reakce dýchacího systému a energetický výdej.

Haddock, Siegel a Wilkin (2010) porovnávali energetický výdej aktivních her *Wii Sports*. 15 chlapců a 22 dívek ve věku $12,4 \pm 1,0$ let hrálo kombinaci her z řady *Wii Sports* v celkové délce 20 minut, kdy si jedinci přepínali mezi herními módy, jak se jim zlíbilo. Významný nárůst srdeční frekvence ($p \leq 0,0005$) oproti klidovým hodnotám byl pozorován během her *Baseball*, *Tennis* a *Boxing*. Ve srovnání s hrami *Bowling* a *Golf* však nikoliv. Podobně tomu bylo i u energetického výdeje. Nejvyšší nárůst byl naměřen u hry *Boxing* ($4.3 \pm \text{kcal/min}$).

Podle Biddiss (2010) je úroveň pohybové aktivity během aktivního hraní velmi různorodá. Průměrný nárůst energetického výdeje je 222% a srdeční frekvence 64%. Energetický výdej je značně nižší u her, které jsou ovládány primárně jen horními končetinami.

Tabulka 2. Energetický výdej aktivního hraní videoher – přehled studií.

Zdroj	Konzole - Aktivní videohra	Energetický výdej - kcal/hod		Energetický výdej - kcal/kg/hod	
		Aktivní hraní (kcal/hod)	↑ Neaktivní hraní	Aktivní hraní (kcal/kg/hod)	↑ Neaktivní hraní
Maddison et al. (2007)	Eye Toy - Knock Out	390	306%		
Maddison et al. (2007)	Eye Toy - Homerun	354	296%		
Straker & Abbott (2007)	Eye Toy - Cascade			7,62	210%
Haddock et al. (2010)	Wii - Boxing	258	207% ¹		
Maddison et al. (2007)	Eye Toy - Dance UK	294	206%		
Unnithan et al. (2006)	DDR - obězní	276			
Smallwood et al. (2012)	Xbox Kinect - Kinect Sports Boxing	264	194%		
Graves et al. (2008)	Wii - Boxing			3,83	132%
Maddison et al. (2007)	Eye Toy - Anti-Grav	216	125%		
Lanningham-Foster et al. (2006)	Xbox - DDR Ultramix 2			4,12	120%
Smallwood et al. (2012)	Xbox Kinect - Dance Central	180	103%		
Haddock et al. (2010)	Wii - Tennis	162	93% ¹		
Haddock et al. (2010)	Wii - Baseball	162	93% ¹		
Maddison et al. (2007)	Eye Toy - Groove	174	81%		
Graves et al. (2008)	Wii - Tennis			2,87	74%
Lanningham-Foster et al. (2006)	Eye Toy - Nicktoons Movin'			3,25	74%
Graves et al. (2008)	Wii - Bowling			2,61	58%
Unnithan et al. (2006)	DDR - neobězní	174			
Haddock et al. (2010)	Wii - Bowling	132	57% ¹		
Haddock et al. (2010)	Wii - Golf	96	14% ¹		

¹ Nárůst oproti klidovým hodnotám

Energetický výdej se neliší pouze typem aktivity, ale i způsobem hraní. Rozlišujeme dva módy hraní – „singleplayer“, kdy člověk hraje a ovládá herní konzoli sám a „multiplayer“, při kterém se na hře účastní 2 a více hráčů a to buď pomocí jedné konzole,

nebo pomocí více zařízení skrze internet a virtuální realitu. O'Donovan et al. (2012) zkoumali rozdíl v energetickém výdeji mezi aktivními hrami na konzolích Xbox Kinect a Wii. V průměru zjistili, že energetický výdej při aktivním hraní dosahuje lehké intenzity a hraní na Xbox Kinect je obecně náročnější než na Wii o 0,9 MET. V důsledku větší motivace vede „multiplayer“ mód k většímu energetickému výdeji o 0,5 MET a k zrychlené srdeční frekvenci o 7,9 úderů za minutu než u „singleplayer“ módu.

Úroveň pohybové aktivity, energetický výdej a srdeční frekvence závisí také na zkušenosti s aktivním hraním a konkrétními aktivitami. Jednotlivci s herními zkušenostmi mají menší srdeční frekvenci, než jedinci, kteří se s aktivitou setkávají poprvé (O'Donovan, 2012).

Hraní aktivních videoher může mít pozitivní efekt na tělesnou kompozici u obézních dětí či dětí s nadváhou a tento efekt je pravděpodobně zprostředkován zlepšenou aerobní zdatností (Maddison, 2012).

Maddison (2011) zjistil, že aktivní hraní má sice malý, ale skutečný vliv na BMI a tělesné složení u dětí s nadváhou. Během 6 měsíců testoval 322 dětí s nadváhou (uživatelů neaktivních videoher) ve věku 10–14 let. Děti rozdělil do dvou skupin (intervenční a kontrolní), kdy intervenční skupina obdržela zařízení k hraní aktivních videoher PlayStation EyeToy. Obou skupinám byl po 6 měsících přeměřen tělesný tuk a BMI a zjistilo se, že děti v intervenční skupině jej mají stejný jako na začátku, avšak u dětí z kontrolní skupiny vzrostl. Došlo také k poklesu tělesného tuku u jedinců v intervenční skupině (-0,83%).

Zatím co úroveň fyzické aktivity a energetický výdej během aktivního hraní je nižší než během tradičních sportů (Graves et al., 2007), někteří autoři se domnívají, že aktivní hraní může vyplnit tzv. „energy gap“, která je zodpovědná za nárůst dětské obezity (Wang et al., 2006).

Objevují se také názory, že energetický výdej při aktivním hraní závisí na typu hry, většinou je však vyšší než při sledování televize nebo hraní neaktivních her. Intenzita není ale dostačující k tomu, aby přispěla k množství 60 minut denní střední až namáhavé pohybové aktivity, které je v současné době dětem doporučováno (White, 2011).

2.7.2 Rehabilitace a rozvoj pohybové gramotnosti

Konzole ovládané pohybem jsou v centru pozornosti nejen studií zaměřených na jejich využití v boji proti obezitě a sedavému životnímu stylu, ale nově se využívají v rehabilitaci a pomáhají pacientům k léčbě poruch pohybového aparátu nebo k rozvoji pohybové

gramotnosti. Cvičení a rehabilitace však není prováděna na komerčních a běžně dostupných aktivitách, ale na programech, speciálně vyvinutých pro jednotlivé herní systémy s ohledem na rehabilitační cíl.

Příkladem projektu může být „Kinect pro handicap“ organizovaný občanským sdružením Nová rodina (2012) sídlící v Brně. Konzoli Xbox 360 s ovladačem Kinect využívá především jako motivační prvek pro děti s handicapem. Handicapované děti je velmi obtížné přimět k rutinnímu rehabilitačnímu cvičení. Pomocí Kinectu je možné dosáhnou potřebného zapojení daných svalových skupin a tím dosáhnout jejich procvičení. To vše během hry. Takže dítě tuto činnost vnímá pozitivně a těší se na ni.

Další využití ve zdravotnictví nalézá Xbox Kinect u rehabilitace dospělých, zde už za pomoci speciálně vytvořených programů, které hlídají správnou polohu končetiny při rehabilitaci (Chang, 2011), například u pacientů po mozkové mrtvici (McDonell, 2011).

Gill-Goméz (2011) zkoumal účinnost balanční plošiny Wii pro rehabilitaci u pacientů se získaným onemocněním mozku, jako vhodného nástroje pro návrat a léčbu rovnováhy. Studie ukázala, že virtuální rehabilitace je schopna výrazně zlepšit kondici a rehabilitaci pacientů.

Také studie od Shih et al. (2011) pracovala s balanční plošinou Wii a zkoumala její funkci v práci s lidmi s vývojovými vadami a schopnost pacientů provést určené fyzické aktivity podle jednoduchých instrukcí udávaných konzolí. Ukázalo se, že plošina a konzole Wii může být využita jako pomocný přístroj tak, aby odpovídala specifickým potřebám lidí s handicapem, a díky využití jednoduchých fyzických aktivit bylo umožněno dvěma lidem s handicapem výrazně zlepšit jejich fyzické a psychické reakce.

Chang (2011) zjistil, že speciálně vyvinuté aktivity pro konzoli Xbox Kinect určené pacientům s motorickým postižením mohou těmto lidem výrazně zvýšit motivaci k rehabilitaci a následně vést k zlepšení jejich tělesné kondice a pohybové gramotnosti.

2.7.3 Motivace a zábavnost, adherence

Některé aktivní hry jsou schopné vygenerovat energetický výdej k dosažení doporučení pohybové aktivity u dětí i mládeže. Avšak jen pár studií posuzovalo udržitelnost aktivního hraní, která má časem spíše klesající tendenci (Barnett, 2011).

Jak už bylo výše řečeno, většina aktivních her zvyšuje energetický výdej během doby strávené v domácím prostředí před obrazovkou a to jak počítačovou, tak televizní. Frekvenci a

trvání aktivního hraní značně ovlivňuje motivace a zábavnost jednotlivých aktivit, které zároveň predikují adhezenci k nim.

Podle několika studií jsou však aktivní hry méně zábavné než jiné neaktivní a to vede k nižší adhezenci. Lyons et al. (2011) naznačují, že metody využívající aktivní hry jako prevenci nebo léčbu proti dětské obezity by se měly zaměřit spíše na zábavnost než na náročnost jednotlivých aktivit.

Studie Penka a Barkleye (2010) sledovala úroveň motivace při hraní aktivních videoher v porovnání s neaktivními. Vzorek 11 dětí s normální váhou a 13 dětí s nadváhou nebo obézních ve věku 8–12 let byl měřen během odpočinku, chůze na běžecím pásu rychlostí 2,4 km/h, hraní neaktivní boxovací hry *Wii Punch-out* a aktivní boxovací hry *Wii Sports Boxing*. Zjistili, že obě skupiny, obézní i děti s normální váhou vykazují větší zálibu pro aktivní hraní oproti neaktivnímu.

Přestože studie přinášejí povzbudivé výsledky týkající se energetického výdeje během aktivního hraní, měření ve většině těchto studií trvaly jen pár minut. Je otázka, zda adherence k aktivitám může být natolik trvalá a pravidelná, aby vyvolala smysluplnou úroveň pohybové aktivity a energetický výdej a potenciální pokles nadváhy či obezity.

Jedna z prvních dlouhodobých studií na toto téma od Madsen et al. (2007) zkoumala možnost využití DDR ke snížení váhy u dětí s nadváhou. Byla prováděna 6 měsíců u 12 obézních chlapců a 18 obézních dívek z dětské obezitologické ambulance ve věku 9–18 let. Dětem byla zapůjčena konzole s pokynem, aby hrály „Dance Dance Revolution“ 30 minut denně 5 dní v týdnu. Avšak po 3 měsících jen 2 děti uvedly, že hrají 2 a vícekrát za týden. Minimální změny v BMI účastníků byly přisuzovány malé adhezenci k aktivnímu hraní. Účastníci označovali hru DDR za nudnou. Větší rozmanitost, soutěže a skupinové hraní by zvýšily jejich herní motivaci.

Vliv na motivaci a adhezenci má i účast a přítomnost ostatních jedinců. Studie od Chin A Paw et al. (2008) se snažila zjistit vliv skupinového hraní (tzv. „multiplayer“) na motivaci k aktivnímu hraní „DDR“ během 12 týdnů. Skupina 27 dětí ve věku 9–12 let byla náhodně rozdělena na 2 podskupiny. Jedinci z první skupiny měli za úkol hrát doma o samotě (tzv. „singleplayer“). Druhá část hrála hru skupinově. Všichni byli shodně instruováni – měli hrát tak často, jak chtěli. Během 12 týdenní zkoušky zanechalo hraní 64% ze skupiny, která hrála doma o samotě a pouze 15% jedinců hrajících skupinově.

28 týdenní studie od Maloney et al. (2008) zkoumala efekty aktivního hraní DDR na nárůst pohybové aktivity a redukci sedavého trávení volného času dětí. 30 chlapců a 30 dívek ve věku 7–8 let bylo náhodně přiděleno v poměru 2:1 buď do skupiny, která hrála hru DDR

nebo do skupiny kontrolní, která měla přístup ke hře až 10 týdnů po první skupině. První skupina dostala předepsáno hrát 120 minut týdně. Doba hraní byla však zaznamenávána až po prvních 10 týdnech hraní. Doba hraní u první skupiny klesla ze 147 minut první týden na 60 minut v desátém týdnu. Po 10 týdnu byla průměrná doba hraní 89 ± 82 minut. Také byly zaznamenány značné rozdíly v době hraní mezi skupinami. První měla výrazně kratší průměrnou dobu hraní než skupina druhá, které dostala přístup ke hře o 10 týdnů později.

Rozdíl v prožitku při konzolovém hraní je pozorován i mezi muži a ženami. Duncan (2012) ve studii, která zkoumala motivaci a zábavnost aktivních her v porovnání s běžnými aktivitami, zjistil, že muži hodnotí běžné aktivity, jako je např. svižná chůze, jako méně zábavné oproti jakýmkoli formám hraní (aktivní i neaktivní) na konzoli Wii. Zato ženy hodnotí jako zábavnější než běžné aktivity jen hraní aktivní.

Několik studií dokazuje pozitivní vliv na úroveň pohybové aktivity. Avšak důkazy, že aktivní hraní může mít prokazatelný efekt v prevenci a léčbě obezity u dětí a že adherence k aktivnímu hraní je natolik vysoká, aby byla PA provozována dlouhodobě, stále chybí.

3 CÍLE A HYPOTÉZY

Hlavní cílem diplomové práce je pomocí přístroje ActiTrainer zjistit úroveň pohybové aktivity u chlapců staršího školního věku v průběhu aktivního a neaktivního hraní vybraných videoher na konzoli Xbox Kinect.

Dílčí cíle:

1. Zaznamenat energetický výdej při sezení u počítače, při neaktivním a aktivním hraní videoher.
2. Zjistit tepovou frekvenci při sezení u počítače, při neaktivním a aktivním hraní videoher.
3. Zjistit počet kroků během všech aktivit.
4. Porovnat naměřené hodnoty energetického výdeje, průměrné tepové frekvence a počet kroků u jednotlivých aktivit.
5. Zjistit, zda existuje korelace mezi zábavností a energetickou náročností a mezi zábavností a tepovou frekvencí během aktivního i neaktivního hraní videoher.
6. Zjistit, zda může aktivní hraní videoher přispět k doporučenému množství pohybové aktivity.

Hypotéza:

H₁ Úroveň pohybové aktivity chlapců školního věku je při aktivním hraní videoher vyšší než v průběhu neaktivního hraní.

Poznámky:

- Během aktivního hraní je využíván senzor Xbox Kinect k jehož ovládní je potřeba pohybu.

- Závisle proměnnou představuje úroveň pohybové aktivity vyjádřená energetickým výdejem, nezávisle proměnnou jsou typy her (aktivní vs. neaktivní).

Výzkumné otázky:

Zvyšuje aktivní hraní na konzoli Xbox Kinect tepovou frekvenci, energetický výdej a počet vykonaných kroků u chlapců školního věku?

Jaký je energetický výdej při aktivních videohrách (Kinect Sports – Stolní tenis, Volejbal, Tenis)?

Preferují chlapci aktivní hraní před neaktivním?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkum byl proveden u chlapců ve věku od 11 do 15 let. Probandi byli záměrně vybraní chlapci, nejčastěji členi nohejbalového oddílu NK Rozvív Ivanovice na Hané. Tito chlapci poté oslovovali další jednotlivce, kteří projeví zájem o výzkum a odpovídali kritériím, tj. věk, pohlaví a nulová zkušenost s hraním aktivních her na herní konzoli Xbox Kinect. K propagaci a hledání probandů byla také využita síť Facebook, jejíž uživatelé jsou v této věkové kategorii velice rozšířeni. Velikost výzkumného souboru byla 31 chlapců. Do vyhodnocení výsledků bylo zahrnuto 23 jedinců. 8 probandů nebylo do výsledků zařazeno kvůli chybě přístroje při měření.

Souhrnnou charakteristiku výzkumného souboru uvádí Tabulka 3. Před samotným monitorováním byli rodiče dětí písemně informováni o výzkumné problematice a podpisem souhlasili s účastí dítěte na výzkumu (Příloha 1).

Tabulka 3. Charakteristika výzkumného souboru (M ± SD).

Soubor (n)	Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnosti (kg)	BMI (kg/m ²)
23	14,1 ± 1,4	161,7 ± 7,7	54,0 ± 7,9	20,9 ± 1,9

M – průměr, SD – Směrodatná odchylka

4.2 Výzkumné metody a techniky

Všichni probandi prošli v průběhu výzkumu monitoringem pomocí přístroje ActiTrainer a vyplnili doplňující otázky, hodnotící herní preference (Příloha 2). Počet zpracovaných údajů je uveden v Tabulka 4.

Tabulka 4. Přehled použitých výzkumných technik.

Výzkumná technika	Celkový počet (n)
Monitoring přístrojem ActiTrainer	23
Doplňující otázky	23

Přístroj ActiTrainer zaznamenával energetický výdej, srdeční frekvenci a počet kroků. Úrovně intenzity PA byly rozděleny podle Pate et al. (1995) (Tabulka 5).

Tabulka 5. 3 základní pásma intenzity PA (Pate et al., 1995).

nízké zatížení (light)	< 3,0 METs nebo < 4 kcal/min
střední zatížení (moderate)	3,0 – 6,0 METs nebo 4 – 7 kcal/min
vyšší zatížení (hard/vigorous)	> 6,0 METs nebo > 7 kcal/min

Pomocí doplňujících otázek byla zjišťována zábavnost a preference jednotlivých aktivních i neaktivních videoher.

4.3 Popis vlastností a funkcí akcelerometru ActiTrainer

Akcelerometr ActiTrainer (Obrázek 6) je jedním z monitorovacích zařízení pohybové aktivity spojující funkce akcelerometru, monitoru srdeční frekvence a krokoměru. Jeho technologie byla vyvinuta na základě předchozího akcelerometru ActiGraph.



Obrázek 6. Akcelerometr ActiTrainer (ActiTrainer, 2011).

ActiTrainer umožňuje podrobné zachycení pohybové aktivity v konkrétním čase. Monitoruje počet kroků, množství vydaných kalorií, stupeň zatížení, změnu poloh těžiště a srdeční frekvenci, která je snímána pomocí hrudního pásu Polar, který vysílá data do zařízení. Uživatel si může kontrolovat údaje o své pohybové aktivitě na displeji přístroje. Přístroj se nosí v pouzdře v oblasti pasu, které je opatřeno pevným klipem. K nabíjení a stahování dat do počítače slouží zabudovaný USB konektor. Přístroj je vybaven pamětí o velikosti 4 MB, což představuje například data změřená během 198 dnů (ActiTrainer, 2011).

Podle studie „Validita a reliabilita funkce měření ‘počtu kroků’ u přístroje ActiTrainer v kontrolovaných podmínkách“ (Neuls, 2008) bylo zařízení zhodnoceno velmi příznivě a shledáno jako spolehlivé při monitorování pohybové aktivity.

4.4 Doplnující otázky

Protokol (Příloha 2) obsahoval 7 otázek, ve kterých probandi hodnotili zábavnost jednotlivých her, aktivních i neaktivních, a to na škále od 1 do 5. Kdy 1 označovala nejméně zábavnou a 5 nejzábavnější aktivitu. Otázky sledovaly preference v oblasti aktivního a neaktivního hraní s konzolí Xbox Kinect.

4.5 Popis videoher použitých při výzkumu

4.5.1 Aktivní videohry – Kinect Sports

Kinect Sports je sportovní videohra, kterou vyvinula společnost Rare a byla vydána společností Microsoft Game Studios v roce 2010. Hra využívá senzor pohybu Kinect. Hra je kolekcí 6 sportů (Bowling, Box, Atletika, Stolní tenis, Plážový volejbal a Fotbal) a byla navržena tak, aby demonstrovala snímací schopnosti senzoru Kinect (Rare, 2013). V roce 2011 vydala společnost Microsoft pokračování s názvem Kinect Sport 2, kde se nacházejí sporty Golf, Šipky, Baseball, Lyžování, Tenis a Americký fotbal.

Hráči ovládají hru napodobováním sportovního pohybu jako v reálném sportovním prostředí, například házení oštěpu nebo kopání ve fotbale (Minkley, 2010).

K výzkumu byly využity aktivity Stolní tenis a Plážový volejbal z řady Kinect Sports a Tenis z řady Kinect Sports 2.



Obrázek 7. Ukázka použití herní konzole Xbox Kinect (Microsoft, 2013).

4.5.2 Neaktivní videohra – FIFA 2011

Hru FIFA 2011 vydala společnost Electronics Arts 28. září 2010. Hra simuluje fotbalové utkání a ovládá se ovladačem pro Xbox360.

4.6 Průběh realizace výzkumu

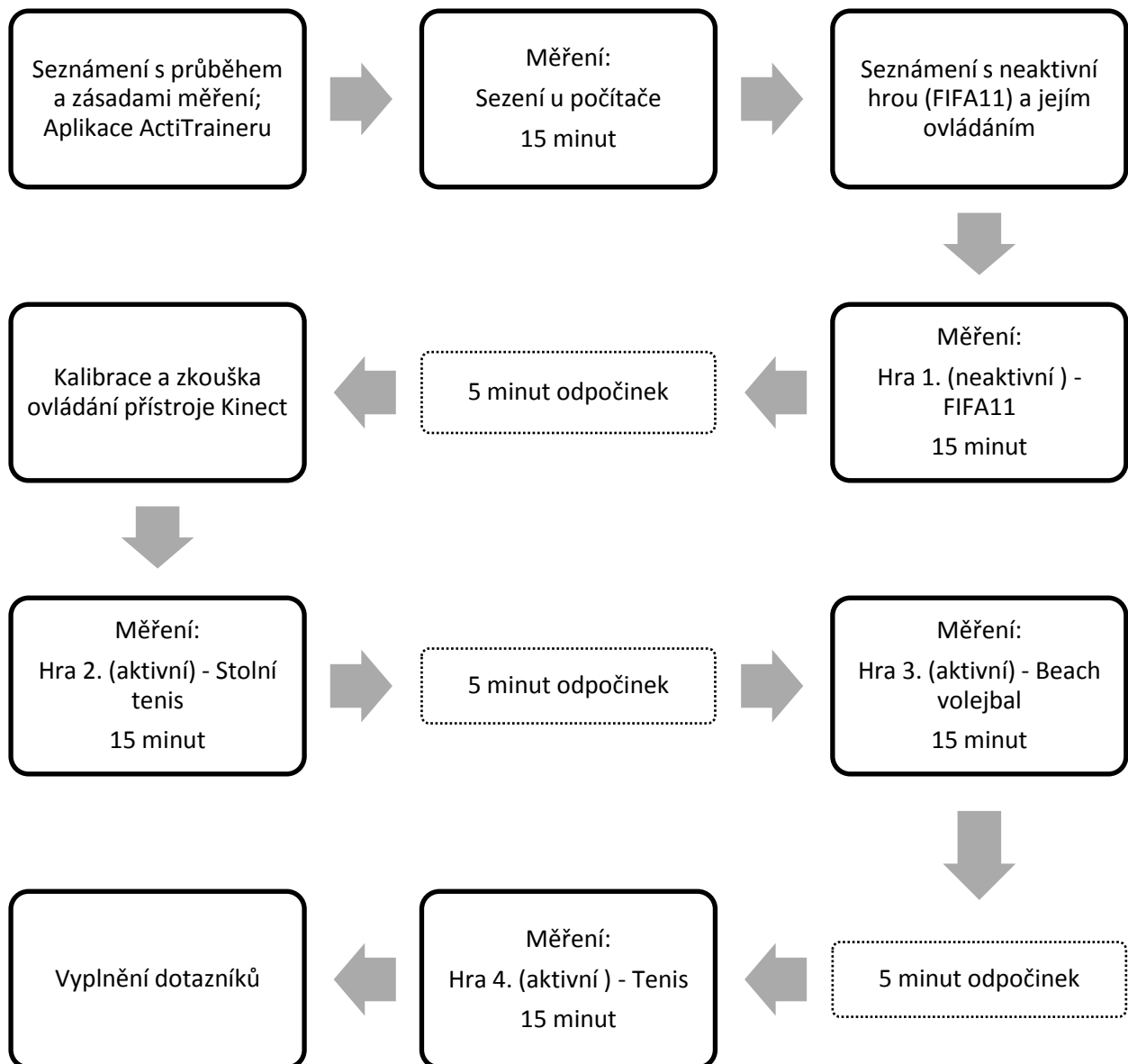
Výzkum probíhal po dobu 10 dní v prostorech Tělovýchovné jednoty Slovan Ivanovice na Hané, které byly k účelu výzkumu bezplatně zapůjčeny. Studie proběhla v období od 23. do 29. srpna 2012 a od 21. do 25. prosince 2012.

Osloveným dětem, které projevily zájem o výzkum a splňovali podmínku nulové zkušenosti s konzolí Xbox Kinect, byl předán písemný souhlas pro rodiče (Příloha 1), který je informoval o cílech a metodách měření. Výzkum byl proveden jen s dětmi, které přinesly podepsaný souhlas. V dopise bylo obsaženo sdělení, že měřicí přístroje jsou zdravotně nezávadné a nepředstavují pro děti žádné nebezpečí.

Ve smluvené dny se poté děti dostavovaly do výzkumných prostor o velikosti 3 x 4 metrů. Prostory byly natolik velké, aby přístroj Kinect snímal všechny pohyby zkoumaných jedinců, kteří musí být při hře cca. 1,5 metru daleko od senzoru.

Jednotlivci byli zváni tak, aby byli přítomni maximálně 4 jedinci ve stejnou dobu, což zajistilo plynulost měření. Před měřením byli probandi poučeni o zásadách měření a bezpečnostních pravidlech.

Výzkum probíhal podle předem stanoveného výzkumného designu (Obrázek 8). Jednotlivci byli instruováni kdy přesně a s jakou aktivitou mají začít.



Obrázek 8. Výzkumný design.

1. Seznámení s průběhem a zásadami měření; Aplikace ActiTraineru

Probandům byla vysvětlena bezpečnostní pravidla. Byli seznámeni s průběhem měření, s jednotlivými aktivitami a s částmi výzkumu. Poté jim byla vysvětlena technika aplikace akcelerometru ActiTrainer, hrudního pásu a vše bylo s asistencí nastaveno. Akcelerometr ActiTrainer v pouzdře byl nasazen na levý bok. Délka hrudního pásu byla upravena tak, aby senzor seděl na hrudi, snímal srdeční frekvenci a nezpůsobil

nepříjemnosti jako je bolest či padání během aktivit. Před nasazením byl aplikován vodivý gel, který zajišťuje lepší přenos informací mezi tělem a senzorem srdeční frekvence. U každého jedince bylo zkontrolováno, zda hrudní pás komunikuje s vlastním akcelerometrem. Do výzkumného protokolu (Příloha 3) bylo ke jménu přiřazeno číslo akcelerometru.

2. Měření: sezení u počítače

Probandi posazeni po jednom před notebook, na kterém měli k dispozici internet. Byli instruováni k tomu, aby po celou dobu měření (15 minut) nevstávali z místa a nepohybovali se po místnosti. Počítač mohli využívat v celé jeho šíři a ve výběru aktivit nebyli nijak omezováni. Naměřené hodnoty jsou ve výzkumu brány jako klidové.

3. Neaktivní hra – FIFA11

Probandi hráli neaktivní hru FIFA11, která se ovládá ovladačem držným v ruce. Hra simuluje fotbalový zápas. Jedinci hráli jeden fotbalový zápas vždy ve dvou hráčích proti sobě. Zápas i měření trvalo 15 minut. Po dohrání neaktivní hry měli měření jedinci 5 minut odpočinek, než přistoupili k měření pohybové aktivity u aktivních her.

4. Kalibrace přístroje Kinect; zkouška ovládání

Před hraním a měřením byl přístroj Kinect kalibrován na každého hráče. Při kalibraci dochází k nastavení senzoru na individuální tělesné proporce hráče. Probandi si sami vyzkoušeli ovládání konzole v uživatelském rozhraní, ne však ve hře. Do prvotního styku se hrou přišli až ve výzkumném měření.

5. Aktivní hry – Xbox Kinect Sports: Stolní tenis, Beach volejbal, Tenis

Pro výzkum pohybové aktivity při aktivním hraní byly využity hry *Stolní tenis*, *Beach volejbal* a *Tenis* z řad „Xbox Kinect Sports“ a „Xbox Kinect Sports 2“. Během každé aktivity byli probandi měřeni po dobu 15 minut. Při měření byla zaznamenávána do záznamového archu (Příloha 3) doba při začátku a konci měření. V případě, že byly jednotlivé herní úseky kratší než 15 minut, byli probandi instruováni k hraní dané aktivity znovu a to do konce doby měření (15 minut). Mezi každou měřenou aktivitou byla umístěna přestávka 5 minut, aby se zamezilo zkreslení výsledků.

6. Doplnující otázky

Po skončení měření aktivních i neaktivních her vyplnili všichni probandi protokol obsahující doplňující otázky (Příloha 2), který zjišťoval zábavnost jednotlivých aktivit a umožňuje srovnání aktivního a neaktivního hraní z tohoto hlediska. Do protokolu vyplňovali probandi také váhu, výšku a datum narození.

Celého měření se zúčastnilo 31 chlapců. Při stahování výsledků bylo zjištěno, že data od 8 jednotlivců nebyla vůbec nebo špatně zaznamenána a nebyla zahrnuta do výsledků a statisticky zpracována. Chyby byly způsobeny nefunkčním akcelerometrem, který nezaznamenával data.

4.7 Statistické zpracování dat

Po dokončení měření byla všechna data stažena z přístrojů ActiTrainer a k jejich statistickému vyhodnocení byl využit program Statistika 9.0. Pro stanovení významnosti rozdílů ve sledovaných parametrech byl využit Wilcoxonův párový test a Friedmanova ANOVA. Ke zjištění korelace mezi naměřenými hodnotami byl využit Spearmanův test pořadové korelace.

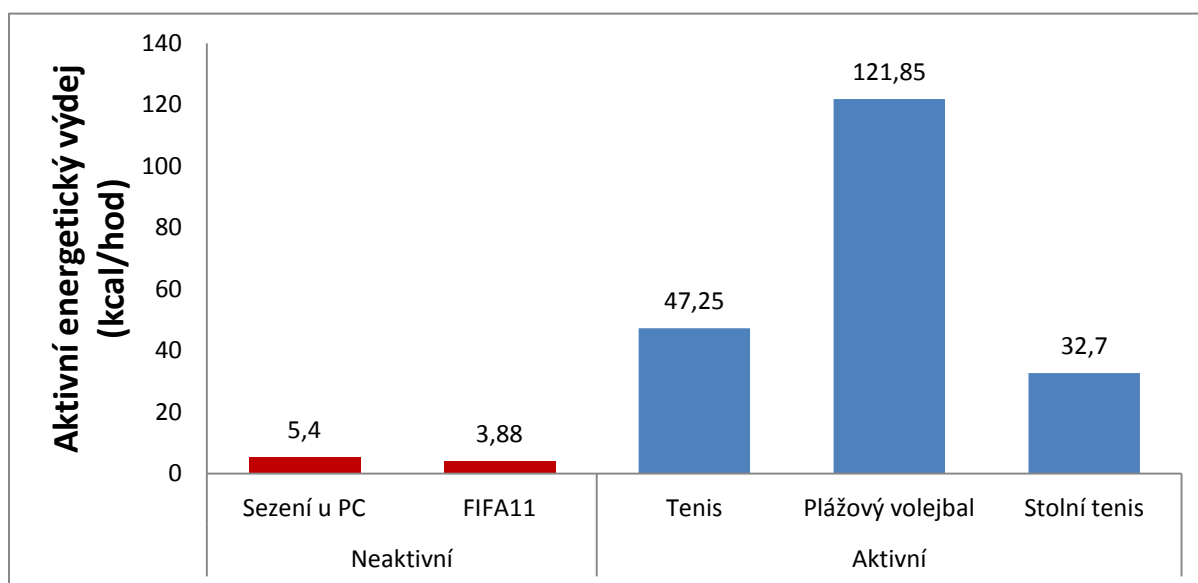
Hladina statistické významnosti byla stanovena u všech použitých testů na $p < 0,05$. K posouzení velikosti efektu (effect size) byl použit koeficient d . U něj byly hladiny významnosti rozlišeny: $d = 0,2$ malý efekt, $d = 0,5$ střední efekt a $d = 0,8$ velký efekt.

5 VÝSLEDKY

5.1 Aktivní energetický výdej během aktivit

5.1.1 Aktivní energetický výdej v kcal/hod

Pomocí akcelerometrů ActiTrainer jsme získali informaci o aktivním energetickém výdeji. Výsledky jsme vyjádřili v jednotkách kcal/hod a kcal/kg/hod a to pomocí mediánu všech naměřených hodnot.



Obrázek 9. Aktivní energetický výdej (*Mdn*) při jednotlivých aktivitách.

U měřených chlapců ($n = 23$) byl zaznamenán nejvyšší energetický výdej při aktivním hraní během hry *Plážový volejbal* ($Mdn = 121,85$ kcal/hod; $IQR = 69,74$), energeticky méně náročné byly hry *Tenis* ($Mdn = 47,25$ kcal/hod; $IRQ = 32,25$) a *Stolní tenis* ($Mdn = 32,7$ kcal/hod; $IRQ = 27,29$).

Z naměřených dat (Obrázek 9) vidíme rozdíl hodnot aktivního energetického výdeje během aktivního hraní oproti hraní neaktivnímu a sezení u počítače. Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami jsme zjistili pomocí funkce Friedmanova ANOVA ($\chi^2 = 74,99$; $p < 0,05$).

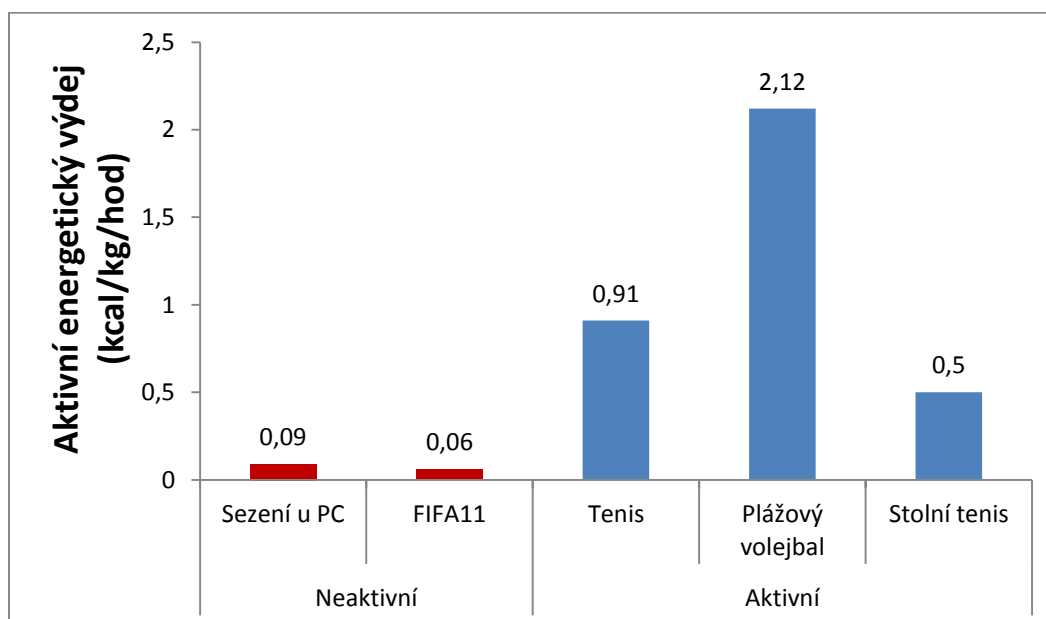
Wilcoxonův párový test potvrdil statistickou významnost rozdílu energetického výdeje mezi hraním neaktivní videohry *FIFA11* ($Mdn = 3,88$ kcal/hod; $IQR = 5,1$) a hraním aktivních

videoher *Plážový volejbal* ($Z = 4,12$; $p < 0,001$; $d = 1,24$), *Tenis* ($Z = 4,14$; $p < 0,001$; $d = 1,21$) a *Stolní tenis* ($Z = 3,65$; $p < 0,001$; $d = 1,08$). Úroveň pohybové aktivity vyjádřená energetickým výdejem je při hraní aktivních her vyšší než při hraní neaktivních. Z tohoto důvodu přijímáme hypotézu H_1 .

Pomocí Wilcoxonova testu nebyl zjištěn rozdíl mezi energetickým výdejem během sezení u počítače ($Mdn = 5,4$ kcal/hod; $IQR = 6,39$) a neaktivním hraním hry *FIFA11* ($Z = 1,25$; $p = 0,21$; $d = 0,37$).

5.1.2 Aktivní energetický výdej na kilogram hmotnosti

V přepočtu na kilogram hmotnosti nejvíce aktivní energie vynaložili jedinci během aktivního hraní videohry *Plážový volejbal* ($Mdn = 2,12$ kcal/kg/hod; $IQR = 1,32$), poté u hry *Tenis* ($Mdn = 2,12$ kcal/kg/hod; $IQR = 0,91$) a *Stolní tenis* ($Mdn = 0,5$ kcal/kg/hod; $IQR = 0,6$).



Obrázek 10. Aktivní energetický výdej (Mdn) v přepočtu na kilogram hmotnosti.

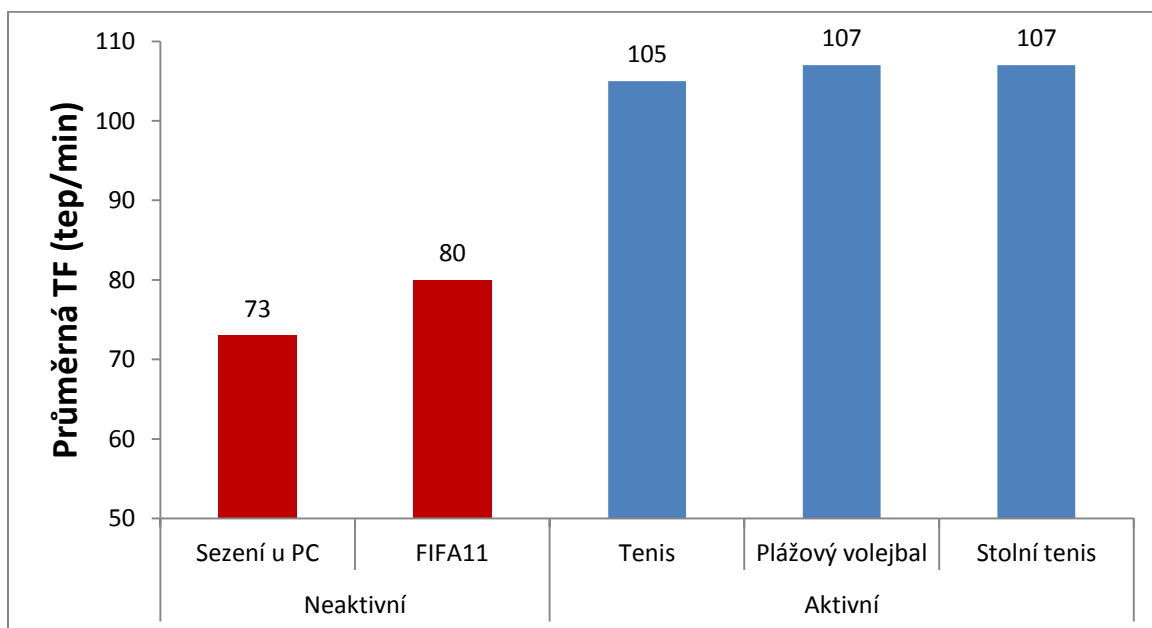
U naměřených dat (Obrázek 10) vidíme rozdíl hodnot aktivního energetického výdeje na kilogram hmotnosti během aktivního hraní oproti hraní neaktivnímu a sezení u počítače. Statisticky významný rozdíl mezi všemi hodnotami jsme zjistili pomocí funkce Friedmanova ANOVA ($\chi^2 = 74,99$; $p < 0,05$).

Wilcoxonův párový test potvrdil statistickou významnost rozdílu energetického výdeje na kilogram hmotnosti mezi hraním neaktivní videohry *FIFA11* ($Mdn = 0,06$ kcal/kg/hod;

$IQR = 0,07$) a hraním aktivních videoher *Plážový volejbal* ($Z = 4,2$; $p < 0,001$; $d = 1,24$), *Tenis* ($Z = 4,14$; $p < 0,001$; $d = 1,21$) a *Stolní tenis* ($Z = 3,71$; $p < 0,001$; $d = 1,1$). Úroveň pohybové aktivity vyjádřená energetickým výdejem na kilogram hmotnosti je při hraní aktivních her vyšší než při hraní neaktivních.

Pomocí Wilcoxonova testu nebyl zjištěn rozdíl mezi energetickým výdejem během sezení u počítače ($Mdn = 0,09$ kcal/kg/hod; $IQR = 0,12$) a neaktivním hraním hry *FIFA11* ($Z = 1,21$; $p = 0,22$; $d = 0,36$).

5.2 Srdeční tepová frekvence během aktivního a neaktivního hraní



Obrázek 11. Průměrná srdeční tepová frekvence (Mdn) během aktivit.

Ve výsledcích (Obrázek 11) můžeme pozorovat rozdíly mezi průměrnou tepovou frekvencí chlapců při jednotlivých aktivitách. Při zpracování výsledků jsme vycházeli z mediánu naměřených hodnot.

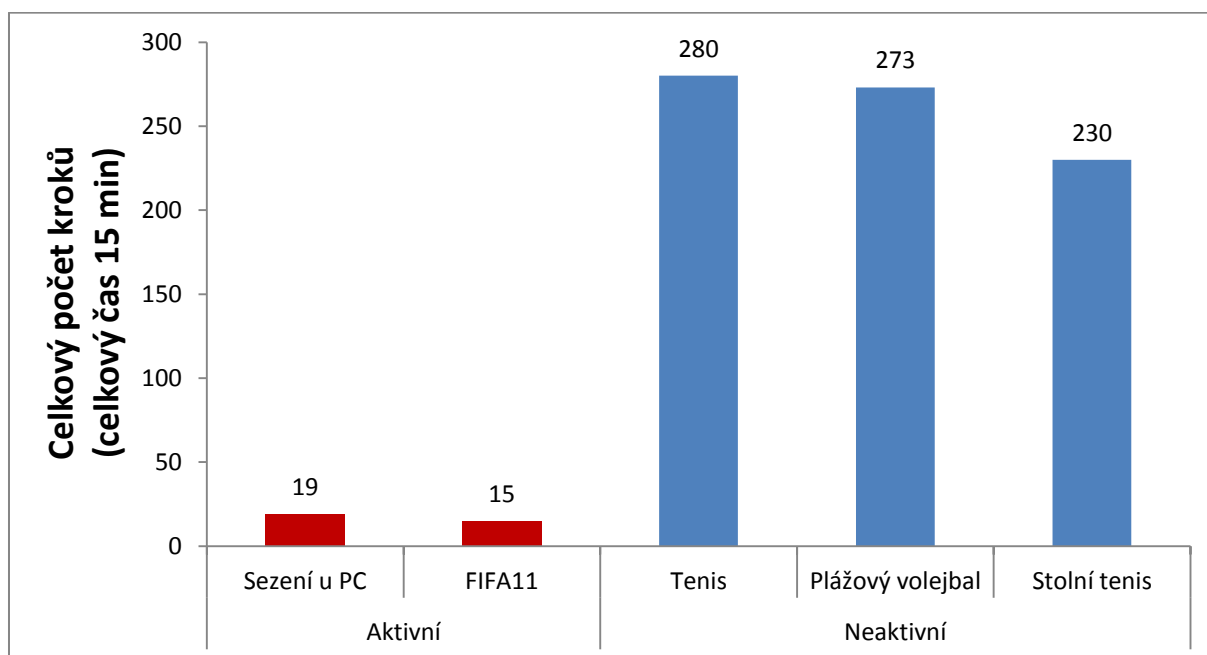
U probandů byla zjištěna průměrná tepová frekvence při sezení u počítače 73 tepů/min (Mdn ; $IQR = 19$), u neaktivní videohry *FIFA11* 80 tepů/min (Mdn ; $IQR = 25$) a u aktivních videoher *Tenis* 105 tepů/min (Mdn ; $IQR = 38$), *Plážový volejbal* 107 tepů/min (Mdn ; $IQR = 36$) a *Stolní tenis* 107 tepů/min (Mdn ; $IQR = 40$).

Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami mediánů průměrné tepové frekvence u všech měřených aktivit potvrdila Friedmanova ANOVA ($\chi^2 = 70,19$; $p < 0,05$).

Podle Wilcoxonova párového testu se nacházejí statisticky významné rozdíly mezi průměrnou tepovou frekvencí během hraní aktivních videoher *Tenis* ($Z = 4,12; p < 0,001; d = 1,24$), *Plážový volejbal* ($Z = 4,12; p < 0,001; d = 1,24$) a *Stolní tenis* ($Z = 4,12; p < 0,001; d = 1,24$) a hraním neaktivní videohry *FIFA11*. Test také potvrdil statisticky významný rozdíl mezi hodnotami průměrné tepové frekvence při hraní neaktivní videohry *FIFA11* a při sezení u počítače ($Z = 1,95; p = 0,052; d = 0,57$).

5.3 Celkový počet kroků během aktivního a neaktivního hraní

Pomocí akcelerometrů byly měřeny počty kroků během sezení u počítače, neaktivního a aktivního hraní videoher. Mediány z naměřených hodnot jsou graficky znázorněny v grafu (Obrázek 12). Menší objem se projevil při sezení u počítače a neaktivním hraní videohry *FIFA11*, větší v průběhu aktivního hraní videoher.



Obrázek 12. Celkový počet kroků (*Mdn*) během měření.

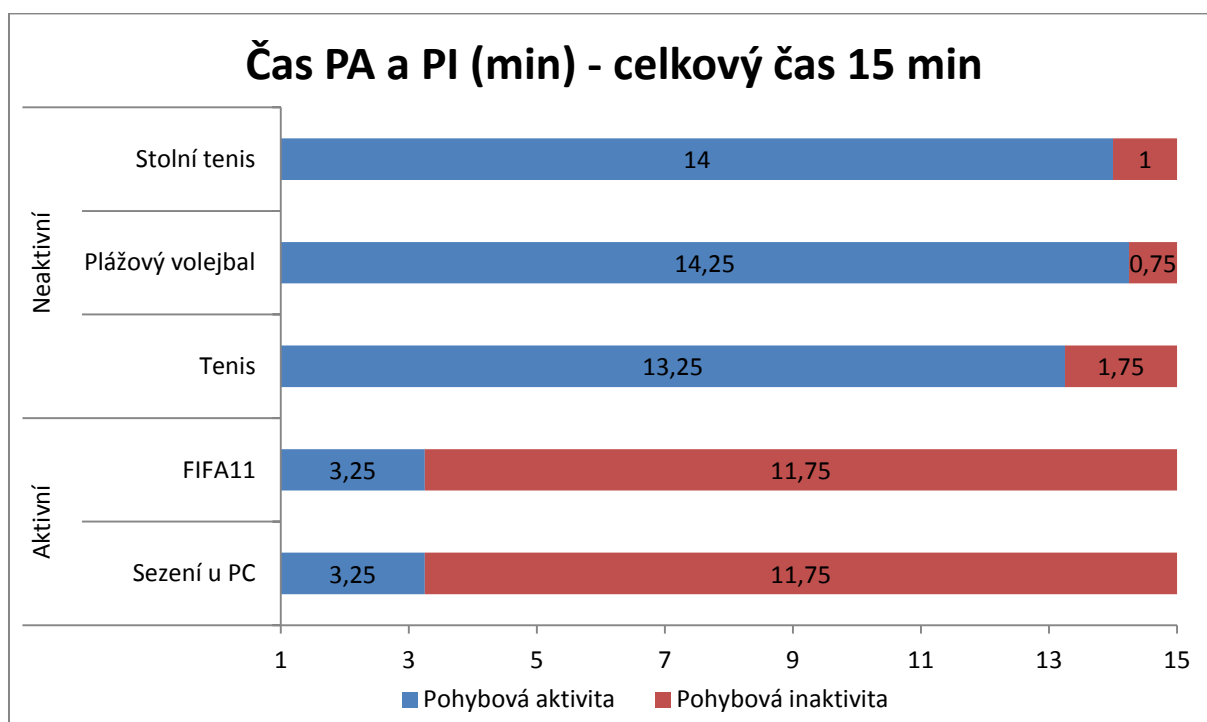
Při sezení u počítače bylo naměřeno 19 kroků (*Mdn*; *IQR* = 25), při neaktivním hraní videohry *FIFA11* 15 kroků (*Mdn*; *IQR* = 16), při aktivním hraní her *Tenis* 280 kroků (*Mdn*; *IQR* = 173), *Plážový volejbal* 273 kroků (*Mdn*; *IQR* = 168) a *Stolní tenis* 230 kroků (*Mdn*; *IQR* = 191).

Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami počtu kroků během všech měřených aktivit potvrdila Friedmanova ANOVA ($\chi^2 = 65,15; p < 0,05$).

Wilcoxonův párový test potvrdil statisticky významný rozdíl mezi celkovým počtem kroků během neaktivního hraní hry *FIFA11* a během všech měřených aktivních her *Tenis* ($Z = 4,12; p < 0,001; d = 1,24$), *Plážový volejbal* ($Z = 4,12; p < 0,001; d = 1,24$) a *Stolní tenis* ($Z = 4,17; p < 0,001; d = 1,23$). Současně nezjistil žádný rozdíl mezi celkovým počtem kroků při sezení u počítače a neaktivním hraní videohry *FIFA11* ($Z = 1,07; p > 0,05$).

5.4 Trvání pohybové aktivity a pohybové inaktivity při aktivním a neaktivním hraní

Pomocí akcelerometru jsme zjistili dobu pohybové aktivity a inaktivity během doby měření (15 min). Grafické znázornění výsledů můžete vidět v grafu (Obrázek 13).



Obrázek 13. Doba trvání pohybové aktivity a inaktivity v minutách (*Mdn*).

Nejnižší hodnoty času stráveného pohybovou aktivitou byly naměřeny během sezení u počítače ($Mdn = 3,25$ min; $IQR = 3,5$) a u neaktivního hraní *FIFA11* ($Mdn = 3,25$ min; $IQR = 2,00$). Nejvyšší při hraní aktivních videoher *Tenis* ($Mdn = 13,25$ min; $IQR = 1,50$), *Plážový volejbal* ($Mdn = 14,25$ min; $IQR = 1,25$) a *Stolní tenis* ($Mdn = 14,00$ min; $IQR = 1,75$).

Friedmanova ANOVA potvrdila statisticky významný rozdíl mezi hodnotami mediánů času stráveného pohybovou aktivitou u všech aktivit ($\chi^2 = 71,80$; $p < 0,05$).

Wilcoxonův párový test potvrdil statistickou významnost v rozdílu v hodnotách času stráveným pohybovou aktivitou naměřených u neaktivní hry *FIFA11* a aktivních videoher *Tenis* ($Z = 4,2$; $p < 0,001$; $d = 1,24$), *Plážový volejbal* ($Z = 4,2$; $p < 0,001$; $d = 1,24$) a *Stolní tenis* ($Z = 4,2$; $p < 0,001$; $d = 1,24$).

5.5 Čas v jednotlivých pásmech zatížení

Pomocí přístroje jsme měřili čas pohybové aktivity v pásmech zatížení $< 3MET$, $3-6 MET$ a $> 6MET$. Tabulka 6 ukazuje zaznamenaná data. Do času v pásmu zatížení $< 3MET$ není připočtena doba pohybové inaktivity, kdy přístroj nezaznamenal žádný pohyb a aktivitu jedince.

Tabulka 6. Čas v jednotlivých pásmech zatížení v minutách (*Mdn*).

Aktivita	Čas zatížení (min) < 3 MET		Čas zatížení (min) 3-6 MET		Čas zatížení (min) > 6 MET	
	Min (<i>Mdn</i>)	<i>IQR</i>	Min (<i>Mdn</i>)	<i>IQR</i>	Min (<i>Mdn</i>)	<i>IQR</i>
Neaktivní						
Sezení u PC	3,25	3,25	0	0,25	0	0
FIFA11	3,25	2	0	0	0	0
Aktivní						
Tenis	13	1	0,25	1	0	0
Plážový volejbal	9,75	3,75	4,25	3,5	0,25	1,25
Stolní tenis	13,5	1,5	0	0,5	0	0

Dle měření strávili jedinci nejvíce času pohybovou aktivitou v pásmu zatížení $< 3MET$ během hraní aktivních videoher *Stolní tenis*, *Tenis* a *Plážový volejbal*. Poté při sezení u počítače a při neaktivním hraní *FIFA11*.

V pásmu zatížení $3-6 MET$ se měření jedinci pohybovali u aktivních videoher *Plážový volejbal* 4,25 minut a *Tenis* 0,25 minut.

Jedinou aktivitou, při které intenzita zatížení překročila práh 6 MET, byla aktivní videohra *Plážový volejbal* a to po dobu 0,25 minut.

Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami pásem zatížení $< 3 MET$ ($\chi^2 = 79,73; p < 0,05$), $3-6 MET$ ($\chi^2 = 61,67; p < 0,05$) a $> 6 MET$ ($\chi^2 = 40,87; p < 0,05$) jsme zjistili pomocí funkce Friedmanova ANOVA.

Wilcoxonův párový test potvrdil statisticky významný rozdíl mezi dobou strávenou v pásmu $< 3MET$ během hraní neaktivní videohry *FIFA11* a hraním aktivních videoher *Tenis* ($Z = 4,2; p < 0,001; d = 1,24$), *Plážový volejbal* ($Z = 4,14; p < 0,001; d = 1,22$) a *Stolní tenis* ($Z = 4,2; p < 0,001; d = 1,24$).

Také v pásmu $3-6 MET$ potvrdil test statisticky významný rozdíl v době setrvání v této zóně mezi hraním neaktivní videohry *FIFA11* a všemi aktivními videohrami: *Plážový volejbal* ($Z = 4,2; p < 0,001; d = 1,22$), *Stolní tenis* ($Z = 2,16; p = 0,03; d = 0,63$) a *Tenis* ($Z = 2,92; p < 0,01; d = 0,86$).

V pásmu $> 6MET$ potvrdil test statisticky významný rozdíl v době setrvání v této zóně mezi hraním neaktivní videohry *FIFA11* a aktivní hrou *Plážový volejbal* ($Z = 3,3; p < 0,001; d = 0,97$).

5.6 Korelace mezi zábavností videoher a tepovou frekvencí/energetickým výdejem

Pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace jsme zjišťovali závislost mezi zábavností videoher využitých při výzkumu a energetickým výdejem a průměrnou tepovou frekvencí během jejich hraní. K hodnocení zábavnosti byl využit protokol s doplňujícími otázkami, které hodnotili herní preference (Příloha 2). Chlapci zaznamenávali jimi vnímanou zábavnost herních aktivit na škále 1 až 5. K výpočtu byly využity hodnoty z doplňujících otázek a medián energetického výdeje a průměrné tepové frekvence během hraní videoher.

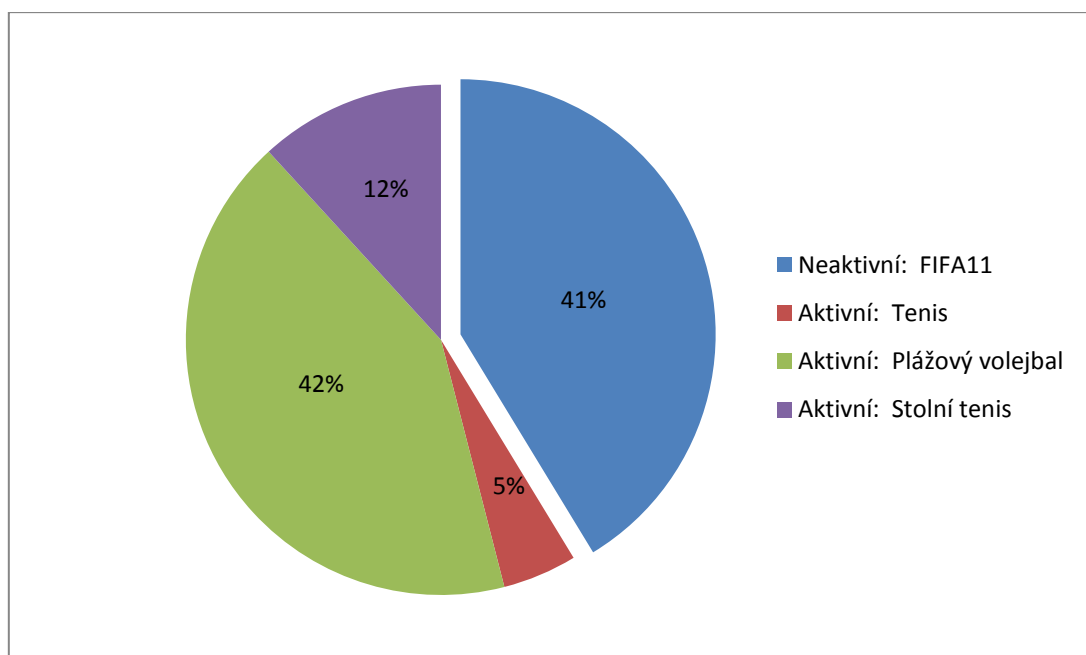
U sledovaných parametrů nebyly zjištěny statisticky významné korelace.

Tabulka 7. Spearmanova korelace mezi zábavností a průměrnou tepovou frekvencí/energetickým výdejem.

	Aktivita	n	r_s	p
Aktivní videohry	Plážový volejbal - zábavnost & TF	23	-0,23	0,29
	Plážový volejbal - zábavnost & en. výdej	23	0,06	0,77
	Stolní tenis - zábavnost & TF	23	0,15	0,48
	Stolní tenis - zábavnost & en. výdej	23	0,16	0,45
	Tenis - zábavnost & TF	23	0,29	0,18
	Tenis - zábavnost & en. výdej	23	0,05	0,82
Neaktivní videohra	FIFA11 - zábavnost & TF	23	-0,07	0,76
	FIFA11 - zábavnost & en. výdej	23	0,02	0,93

r_s - Spearmonovo R

5.7 Hodnocení zábavnosti jednotlivých videoher



Obrázek 14. Procentuální vyjádření zvolených her jako nejzábavnějších.

Pomocí doplňujících otázek (Příloha 2) byla zjišťována zábavnost jednotlivých aktivit u měřených jedinců. 42% z nich zvolilo jako nejzábavnější aktivní videohru *Plážový volejbal*, 41% jedinců zvolilo neaktivní videohru *FIFA11*.

U doplňující otázky, ve které měli probandi na výběr, zdali preferují aktivní nebo neaktivní hraní, zvolilo 33% z nich neaktivní a 67% aktivní způsob hraní.

6 DISKUZE

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit úroveň pohybové aktivity u chlapců staršího školního věku v průběhu aktivního a neaktivního hraní vybraných videoher na konzoli Xbox Kinect. Výsledky studie potvrzují stanovenou hypotézu, že úroveň pohybové aktivity chlapců školního věku je při aktivním hraní videoher vyšší než v průběhu neaktivního hraní. Měření zjistilo u aktivního hraní statisticky významný nárůst energetického výdeje, tepové frekvence a celkového počtu kroků ve srovnání s hraním neaktivním i s hodnotami naměřenými v klidu. Výsledky však nemusí být překvapivé. Jak tvrdí Pate (2008), základní principy pohybu jsou při aktivitách ve virtuální realitě stejné, jako při tradičních pohybových aktivitách. Nicméně vhodným tématem k diskuzi je velikost fyziologického a energetického zatížení závisujícího na různých herních formátech a typech aktivit.

K účelům diskuze, možnosti výpočtu procentuálního nárůstu energetického výdeje u aktivních videoher oproti neaktivním a možnosti porovnání hodnot s ostatními studii, jsme k výslednému aktivnímu energetickému výdeji přičetli hodnotu energetického výdeje při pohybové inaktivitě, tj. 1 MET (1 kcal/hod/kg).

Nárůst oproti energetickému výdeji během hraní neaktivní videohry *FIFA11* pozorujeme u aktivních videoher *Plážový volejbal* (nárůst 185%), *Tenis* (65%) a *Stolní tenis* (44%).

Energetický výdej, který představoval závisle proměnnou u námi stanovené hypotézy, potvrdil její platnost. Energetický výdej byl během aktivního hraní značně vyšší oproti hodnotám při sezení u počítače i hraní neaktivní videohry *FIFA11*. V tomto faktu se práce shoduje s ostatními studii (Maddison et al, 2007; Haddock et al., 2010; Smallwood et al., 2012).

V porovnání s ostatními autory byl procentuální nárůst energetického výdeje (aktivní vs. neaktivní videohra) u videohry *Plážový volejbal* nárůstem 185% nejbližše videohře Kinect Sport Boxing (Smallwood et al., 2012) s nárůstem 194%. Aktivní videohra *Tenis* (65%) je srovnatelná s hrami Wii Tennis (74%) a Wii Bowling (58%) (Graves et al., 2008). *Stolní tenis* (44%) měl nejmenší nárůst energetického výdeje z námi měřených aktivit a ve srovnání s ostatními studii má procentuální nárůst jeden z nejmenších.

Studie byla ojedinělá i výběrem aktivních her, které nebyly do současné doby v jiném výzkumu měřeny. Proto můžeme porovnávat jen hodnoty energetického výdeje aktivit a jejich procentuální nárůst oproti hodnotám při hraní neaktivních videoher. Také můžeme porovnat jiné herní aktivity pro konzoli Xbox Kinect, jejímž využitím se zabývali Smallwood et al. (2012). Pro výzkum využili aktivit *Boxing* (nárůst oproti neaktivnímu hraní 194%) a *Dance Central* (nárůst 103%). Námi měřenou aktivitu *Tenis* můžeme tedy nárůstem energetického výdeje přirovnat k aktivitě *Boxing* (Smallwood et al., 2012).

Ve výzkumu jsme pozorovali průměrnou tepovou frekvenci během sezení u počítače, inaktivních videoher a všech aktivních videoher. Statisticky významný rozdíl byl pozorován mezi průměrnou srdeční frekvencí při hraní neaktivní videohry a tepovou frekvencí v klidu, což potvrzuje výsledky z ostatních studií (Wang & Perry, 2006). Jak je známo, tepová frekvence je ovlivňována nejen fyzickou aktivitou, ale i emočním laděním (McCarty et al, 1995).

Hodnoty srdeční frekvence naměřené během aktivního hraní dosahují 51% (*Tenis*) a 52% (*Plážový volejbal*, *Stolní tenis*) TF_{max} měřených jedinců. Maximální tepová frekvence (TF_{max}) je při výpočtu ze vzorce $220 - věk$ a při průměrném věku probandů 14 let 206 tepů/min. Úroveň zatížení tedy nedosahuje rozmezí 55 – 65% TF_{max} , které je předepisováno American College of Sport Medicine (2000), pro zvýšení kardiovaskulární kondice. Ani jedna z aktivních her není tedy vhodná pro tento účel.

Na základě monitorování pohybové aktivity vytyčili Frömel, Novosad a Svozil (1999) doporučení, která určují, že denní počet kroků, poskoků a změn poloh těžiště by se měl u chlapců základních škol pohybovat kolem 13 000. Při výzkumu u hraní aktivních videoher provedli během 15 minut od 230 do 280 kroků. Aktivní videohry mohou být při dlouhodobosti a pravidelnosti vhodným doplňkem pro optimální počet kroků, kdy se jako nejvhodnější z měřených aktivit jeví hra *Tenis*.

Podle doporučení WHO (2010) by děti a mládež ve věku 5–17 let měly za den nakumulovat nejméně 60 minut pohybové aktivity o střední až vysoké intenzitě zatížení. Hranicí střední intenzity jsou 3 MET (Pate, 1995). Z tohoto pohledu se vhodnou aktivitou pro doplnění doporučeného denního množství PA jeví aktivní videohra *Plážový volejbal*, při které jedinci strávili 30% času v pásmech zatížení nad 3 MET. *Tenis* (0,02% času) a *Stolní tenis* (0% času) se v tomto ohledu zdají být nevhodné a málo intenzivní. Rozdíl v intenzitě se

objevuje zejména díky charakteru ovládní a pohybů při hře. Během hry *Plážový volejbal* je zapojeno více ovládacích prvků a to zejména poskoky, které v ostatních hrách chybí.

S ohledem na velikost energetického výdeje, vyšší průměrné tepové frekvence, počet kroků a dobu trvání pohybové aktivity v intenzitě zatížení větší než 3 MET se jako nejideálnější aktivní videohra, která může významně přispět k doporučenému množství a intenzitě PA, jeví *Plážový volejbal*.

Přestože studie (Maddison, 2007; Smallwood, 2012; Straker & Abott, 2012) přináší povzbudivé výsledky týkající se energetického výdeje během aktivního hraní, měření ve většině těchto studií trvaly jen pár minut. Avšak otázka, zda videohry mohou vést k dlouhodobě udržitelné pohybové aktivitě a energetickému výdeji a následně k poklesu nadváhy či obezity, zůstává zatím nezodpovězena. Některé výzkumy prokazují (Maloney et al., 2008; Barnett, 2011) značný pokles času stráveného aktivním hraním již po 10 týdnech.

V současné době neexistují studie delší jak 28 týdnů a adherence k aktivnímu hraní delší než tento rámec je prozatím neznámá. Softwarové firmy stále vyvíjí nové hry a aktivity využívající herní konzole, zejména Xbox Kinect a Nintendo Wii, které se snaží přidat do jejich užívání prvek pravidelnosti. Stále více těchto aktivit je také využíváno při rehabilitaci a rozvoji pohybové gramotnosti (Nová Rodina, 2012; Chang, 2011; Shih, 2011).

Budoucí výzkum by se měl zaměřit nejen na energetický výdej aktivit, ale i na zábavnost, požitek, prvek soutěže, sociální interakci, hraní pomocí internetové sítě a s tím spojenou dlouhodobost užívání pohyb podporujících herních aktivit.

Jedinci testovaní ve studii byli úplnými začátečníky, kteří neměli se hrou žádnou předchozí zkušenost. Při dlouhodobém užívání a motorickém učení se mohou výsledky u jedinců značně lišit.

Obdobně jako ostatní studie (Lyons et al., 2011; Sell, 2008) jsme také došli k závěru, že neexistuje korelace mezi zábavností jednotlivých videoher a jejich energetickou náročností vyjádřenou spotřebou energetického výdeje.

V současné době nenasvědčuje nic tomu, že by se děti vzdali času stráveného před obrazovkou ve prospěch pohybové aktivity v reálném prostředí a je spíše dokumentován jeho další nárůst (Daley, 2009). Proto se zdá rozumné upřednostňovat aktivní hraní videoher před sedavým způsobem trávení volného času před obrazovkou (televize, počítač atd.) a

podporovat tím i benefity s tím spojené – nárůst úrovně pohybové aktivity a energetického výdeje.

Aktivní hraní videoher může hrát v budoucnu významnou roli v prevenci a léčbě obezity a to nejen proto, že obrovský počet dětí již svou pozornost zaměřilo na videohry, ale také proto, že tradiční přístupy a podpora pohybové aktivity s cílem prevence a redukce obezity u dětí, se obecně osvědčila jako neúčinná (Schumann, Nichols, & Livingston, 2002).

U obézních dětí je často pozorováno nízké sebevědomí týkající se pohybové aktivity a cvičení (Daley, 2006) a výskyt sociálních stigmat a bariér, které jim brání účastnit se pohybové aktivity. Proto mohou inklinovat k hraní aktivních videoher v pohodlí jejich domova a zvýšit tak zájem o pohybovou aktivitu, a tím zájem na participaci na reálných pohybových aktivitách (Ni Mhurchu et al., 2008). Videohry jsou také považovány za zábavné, přitažlivé a vzrušující a požitek je považován za důležitý faktor jak v motivaci, tak v adherenci k pohybové aktivitě (Griffiths & Hunt, 1998).

Celkově výzkum proběhl ve dvou měřeních v celkovém počtu 10 dní. Výzkum kladl vysoké nároky na organizaci jedinců, protože při hraní mohli být měřeni vždy maximálně dva chlapci. Pro rychlejší měření by mohlo být v budoucnu použito více herních konzolí. Monitorování akcelerometry klade vyšší nároky na manipulaci s přístrojem, zejména správné nasazení hrudního pásu a jeho upevnění při měření. Nesprávné upevnění hrudního pásu zapříčinilo nekompletnost dat některých probandů a ti nemohli být zahrnuti do výsledků. Během výzkumu se objevil problém s jedním akcelerometrem, který nezaznamenával data a byl použit při měření více jedinců. Z těchto dvou důvodů nebylo celkově zahrnuto 8 jedinců z měřených 31 do vyhodnocení výsledných dat.

7 ZÁVĚRY

- Aktivní energetický výdej byl během užívání počítače 5,4 kcal/hod (0,09 kcal/kg/hod), a hraní neaktivní hry *FIFA11* 3,88 kcal/hod (0,06 kcal/kg/hod). Při hraní aktivních videoher *Tenis* 47,25 kcal/hod (0,9 kcal/kg/hod), *Plážový volejbal* 121,85 kcal/hod (2,11 kcal/kg/hod) a *Stolní tenis* 32,7 kcal/hod (0,5 kcal/kg/hod).
- Průměrná tepová frekvence při aktivní videohře *Tenis* je 105 tepů/min, *Plážový volejbal* 107 tepů/min a *Stolní tenis* 107 tepů/min. Hodnoty při sezení u počítače byly 73 tepů/min a u hraní neaktivní videohry *FIFA11* 80 tepů/min. Významné rozdíly v průměrné tepové frekvenci jsou pozorovány mezi aktivním a neaktivním hraním videoher a také mezi hraním neaktivních videoher a hodnotám v klidu.
- Během neaktivního hraní hry *FIFA11* nastřádali chlapci celkově 15 kroků, poskoků a změn poloh. Úroveň pohybové aktivity, vyjádřená počtem kroků, byla u chlapců výrazně vyšší během hraní aktivních videoher *Tenis* (280 kroků), *Plážový volejbal* (273 kroků) a *Stolní tenis* (230 kroků). Hraní aktivních videoher může výrazně přispět k doporučenému množství 13 000 kroků za den.
- Při hraní aktivních videoher mají jedinci prokazatelně vyšší energetický výdej, průměrnou tepovou frekvenci a nastřádaný počet kroků než při sedavých aktivitách jako je sezení u počítače a hraní neaktivních videoher.
- Při aktivních videohrách *Tenis* a *Plážový volejbal* překročili jedinci intenzitu PA hranici 3 MET. Chlapci při těchto hrách strávili 0,25 minut a 4,5 minut (z celkových 15 minut) pohybovou aktivitou intenzity větší než 3 MET. Hraní aktivní videohry *Plážový volejbal* může přispět k doporučeným 60 minutám denně o střední až vysoké intenzitě zatížení.

- Testovanou aktivitou s nejvyšším energetickým výdejem, tepovou frekvencí, počtem kroků a intenzitou byla aktivní videohra *Plážový volejbal*. Jeví se tak jako nejideálnější aktivní videohra, která může významně přispět k doporučenému množství a intenzitě PA.
- Nebyla zjištěna korelace mezi zábavností jednotlivých aktivit a energetickým výdejem a mezi zábavností průměrnou tepovou frekvencí u jednotlivých aktivit
- Hraní aktivních videoher na konzoli Xbox Kinect může mít potenciální vliv na nárůst úrovně pohybové aktivity a působit jako prevence obezity u chlapců staršího školního věku.

8 SOUHRN

Pohybová aktivita je přirozenou součástí člověka a její význam pro přirozený vývoj fyzické i duševní stránky jedince je nezpochybnitelný. V současném světě dochází však stále většímu poklesu pohybové aktivity a nárůstu civilizačních onemocnění, jejichž nejzářnějším příkladem je obezita. Problém donedávna především dospělých lidí se stále častěji objevuje u dětí a dospívajících. Hlavní příčinou tohoto negativního trendu je především životní styl, kde významnou roli hraje zejména stravování a nedostatek pohybové aktivity. Jedním z důvodů úbytku pohybové aktivity jsou moderní technologie, které jsou velmi blízce spojeny se sedavými aktivitami, jako je sledování televize, užívání počítačů či u dětí stále populárnější hraní počítačových a konzolových videoher.

Hlavním cíle diplomové práce bylo prostřednictvím přístroje ActiTrainer zjistit úroveň pohybové aktivity chlapců staršího školního věku v průběhu hraní vybraných aktivních a neaktivních videoher na konzoli Xbox Kinect. Hypotéza byla, že energetický výdej je výrazně vyšší při hraní aktivních videoher než při tradičním sedavém hraní a odpočinku.

Výzkum byl proveden u chlapců ve věku od 11 do 15 let s žádnou předchozí zkušeností s hraním aktivních videoher na konzoli Xbox Kinect. Výzkum probíhal celkově 10 dní a zúčastnilo se jej 23 chlapců.

Z naměřených hodnot vyplynulo, že energetický výdej, tepová frekvence a počet kroků je významně vyšší u her podporujících pohybovou aktivitu než u tradičních videoher ($p < 0,001$). Testovanou aktivitou s nejvyšším energetickým výdejem, tepovou frekvencí a počtem kroků byla aktivní videohra *Plážový volejbal*. Hraní aktivních videoher na konzoli Xbox Kinect může mít potencionální vliv na nárůst úrovně pohybové aktivity a působit jako prevence obezity u chlapců staršího školního věku.

9 SUMMARY

Physical activity is an integral part of human nature and its importance in connection with the natural development of physical and mental aspects of the individual is unquestionable. In today's world the level of physical activity is successively decreasing and diseases of affluence such as obesity are increasing. Until recently the obesity was mainly problem of adults but now its occurrence gradually rises in children and adolescents. The main reason for this negative trend is especially a lifestyle, in which diet and lack of physical activity play an important role. One of the reasons for the decrease of physical activity are the modern technologies that are very closely associated with sedentary activities such as television watching, computer usage or playing of console video games, which is getting more and more popular with children.

This study was designed to measure the energy expenditure and physiological costs of Xbox Kinect, the latest active gaming technology, in healthy schoolchildren using ActiTrainer device. The hypothesis was that energy expenditure would be significantly greater when children engaged in activity promoting video games using Kinect compared to both traditional sedentary video gaming and rest.

The research was conducted among boys aged 11 to 15 years who had no previous experience in playing active video games on Xbox Kinect. The research lasted for a total of 10 days and was attended by 23 boys.

The measured values showed that energy expenditure, heart rate and the number of steps are significantly higher in games promoting physical activity than traditional video games ($p < 0.001$). *Beach volleyball* was the video game with the highest energy expenditure, heart rate and the number of steps. Playing active video games on Xbox Kinect may have a potential impact on the increase in the physical activity level and can prevent obesity in older school-age boys.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- ActiTrainer. (2011). *ActiTrainer*. Retrieved 23. 1. 2011 from the World Wide Web: <http://www.actitrainer.com/products/actitrainer>
- American College of Sports Medicine. (2000). *Guidelines for exercise testing and prescription*. 6th edn. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 145-308.
- Andersen, R. E., Crespo, C. J., Bartlett, S. J., Cheskin, L. J., & Pratt, M. (1998). Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American Medical Association*, 179, 938–942.
- Anonymous. (2013). *Eye Toy*. Retrieved 12. 2. 2012 from World Wide Web: <http://en.wikipedia.org/wiki/EyeToy>
- Barilovits, K. (2011). *LIVE: Xbox Kinect© Virtual Realities to Learning Games*. Retrieved 15.10.2012 from the World Wide Web: <http://etec.hawaii.edu/proceedings/2011/DePriest.pdf>
- Biddiss, E., & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(7), 664–672.
- Brown, G. A., Holoubeck, M., Nylander, B., Watanabe, N., Janulewicz, P., Costello, M., et al. (2008). Energy expenditure of physically active video gaming: Wii boxing, Wii tennis, and Dance Dance Revolution (abstract). *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(5), 460.
- Burke, A., & Peper, E. (2002). Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: results of a pilot investigation with a student convenience sample. *Public Health Reports*, 117(4), 350-357.
- Carlos Poston, S. W., & Foreyt, J. P. (1999). Obesity is an environmental issue. *Atherosclerosis*, 146, 201-209.
- Carvalho, M. M., Padez, M. C., Moreira, P. A., & Rosado, V. M. (2007). Overweight and obesity related to activities in Portuguese children, 7-9 years. *European Journal of Public Health*, 17(1), 42-46.
- Cathala, H. (2007). *Wellness - od vnějšího pohybu k vnitřnímu klidu*. Praha: Grada
- Čelikovský, S. et al. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

- ČSÚ (Český statistický úřad). (2011). *Statistika rodinných účtů*. Retrieved from World Wide Web 21.2.2013:
[http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/t/C7002D34E9/\\$File/970512_B.pdf](http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/t/C7002D34E9/$File/970512_B.pdf)
- Čelikovský, S. et al. (1985). *Antropomotorika I*. Prešov: Univerzita P.J. Šafárika.
- Daley, A. J. (2009). Can exergaming contribute to improving physical activity levels and health outcomes in children? *American Academy of Pediatrics*. 124(2), 763-771.
- DDR. (2013). *Dance Dance Revolution*. Retrieved 12. 2. 2012 from World Wide Web:
<http://www.ddr.cz/>
- De Onis, M., & Blossner, M. (2000). Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 1032-9.
- Dennison, B. A., Erb, T. A., & Jenkins, P. L. (2002). Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. *Pediatrics*, 109(6), 1028-1035.
- Department of Health (2004). *Choosing Health: making healthier choices easier*. London: Department of Health.
- Dietz, W. H. (1994). Critical periods in childhood for the development of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, 955-959.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda B., & Teplý, Z. (1997). Tělesná výchova a sport na přelomu století. *Sborník referátů z národní konference Tělesná výchova a sport na přelomu století* (pp 9-20). Praha: FTVS UK.
- Duncan, J. M., & Dick, S. (2012). Energy expenditure and enjoyment of exergaming: a comparison of the Nintendo Wii and the gamercize power stepper in young adults. *Medicina Sportiva*. 16(3), 92-98.
- Esposito, N. (2009) *A Short and Simple Definition of What a Videogame Is*. Retrieved 23.10.2012 from the World Wide Web:
www.utc.fr/~nesposit/publications/esposito2005definition.pdf
- Freedman, D. S., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6), 1175-1182.
- Frömel, K., & Bauman, A. et al. (2006). Intenzita a objem pohybové aktivity 15-69 leté populace České republiky. *Česká kinantropologie*, 10(1), 13-27.
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého.

- GameStop Corporation. (2010). Retrieved 17.12.2010 from World Wide Web: <http://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReports/PDFArchive/gme2009.pdf>
- Gill-Goméz, J-A., Lloréns, R., Alcaniz, M., & Colomer, C. (2011). Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 8, 30.
- Gortmaker, S. L., Must, A., Sobol, A. M., Peterson, K., Colditz, G. A., & Dietz, W. H. (1996). Television watching as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986–1990. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 150, 356–362.
- Graf, D. L., Pratt, L. V., Hester, C. N., & Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124, 534-540.
- Graves, L. E., Ridgers, N. D., & Stratton, G. (2008). The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *European Journal of Applied Physiology*, 104(4), 617– 623.
- Graves, L. E., Stratton, G., Ridgers, N. D., & Cable, N. T. (2007). Comparison of energy expenditure in adolescents when playing new generation and sedentary computer games: cross sectional study. *British Medical Journal*, 335(7633), 1282–1284.
- Griffiths, M. D., & Hunt, N. (1998). Dependence on computer games by adolescents. *Psychological Reports*, 82, 475-480.
- Haddock, B. L., Siegel, S. R., & Wilkin, L. D. (2010). Energy expenditure of middle school children while playing Wii sports games. *Californian Journal of Health Promotion*, 8(1), 32-39.
- Hainerová, I. A. (2009). *Dětská obezita*. Praha: Maxdorf.
- Hájek, B. et al. (2004). *Děti, vedoucí, volný čas*. Praha: Institut dětí a mládeže MŠMT ČR.
- Hakala, P. T., Rimpela, A. H., Saarni, L. A., & Salminen, J. J. (2006). Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health*, 16 (5), 536-541.
- Hardy, L. L., Bass, S. L., & Booth, M. L. (2007). Changes in sedentary behavior among adolescent girls: a 2.5-year prospective cohort study. *Journal of Adolescent Health*, 40 (2), 158-165.
- Hátlová, B. (2009). Psychologické aspekty ontogenetického vývoje motoriky v dětství a dospívání I. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 75(4), 21-30.
- He, Q., & Karlberg J. (1999). Prediction of adult overweight during the pediatric years. *Pediatr Research*, 46, 697-703.

- Chang, Y., Chen, S., & Huang, J. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 32*(6), 2566-2570.
- Chin A Paw, M. J. M., Jacobs, W. M., Vaessen, E. P. G., Titze, S., & van Mechelen, W. (2008). The motivation of children to play an active video game. *Journal of Science and Medicine in Sport, 11*(2), 163–166.
- Christakis, D., Ebel, B., Rivara, F., & Zimmerman, F. (2004). Television, video, and computer game usage in children under 11 years of age. *Journal of the American Academy of Pediatrics, 145*(5), 652–656.
- Choutka, M. (1976). *Stručné základy teorie sportu*. Praha: SPN.
- Janssen, I. Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., Currie, C. Pickett, W., & The Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Reviews, 6*(2), 123-132.
- Juul, J. (2001). *Games Telling stories?* Game studies. Retrieved 9. 1. 2012 from the World Wide Web: <http://www.gamestudies.org/0101/juul-gts/>
- Juul, J. (2004). *Introduction to Game Time*. Retrieved 2. 2. 2012 from World Wide Web: <http://www.jesperjuul.net/text/timetoplay/>
- Kaiser Family Foundation. (2004). *The role of media in childhood obesity*. Retrieved 13.8.2012 from World Wide Web: <http://www.kff.org/entmedia/upload/The-Role-Of-Media-in-Childhood-Obesity.pdf>
- Kalman, M., Sigmund, E, Sigmundová, D., Hamřík, Z., Beneš, L., Benešová, D., & Csémy, L. (2011). *Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a školáků: na základě mezinárodního výzkumu uskutečněného v roce 2010 v rámci mezinárodního projektu "Health behaviour in school-aged children: WHO collaborative cross-national study (HBSC)"*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kratěnová, J., Zejglicova, K., Maly, M., & Filipova, V. (2007). Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *Journal of School Health, 77* (3), 131-137.
- Kuric, J. (2001). *Ontogenetická psychologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o.
- Kytnarová, J. (2002). *Doporučené postupy pro praktické lékaře: prostá obezita dětí*. Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně.
- Lanningham-Foster, L., Jensen, T. B., Foster, R. C., Redmond, A. B., Walker, B. A., & Heinz, D., et al. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics, 118*, 1831–5.

- Lehnert, M. (1996). Intenzita zatížení při habituální pohybové aktivitě 15-tiletých sportujících hochů a dívek. *Tělesná kultura*, 26, 194-202.
- Lieberman, D. A., Chamberlin, D., Medina, E., Franklin, B. A., Sanner, B. M., & Vafiadis, D. K. (2011). The power of play: Innovations in getting active summit 2011 : A science panel proceedings report from the American Heart Association. *Circulation*, 123(21), 2507-2516.
- Lisá, L., Kytnarová, J., Stožický, F., Procházka, B., & Vígnerová, J. (2008). Doporučený postup prevence a léčby dětské obezity. *Čes.-slov. Pediat.*, 63(9), 501-507.
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people. a crisis in public health. *Obesity Review*, 5(1), 4-104.
- Lyons, E. J., Deborah, F. T., Ward, D. S., Bowling, M. J., Ribisl, K. M., & Kalyaraman S. (2011). Energy Expenditure and Enjoyment during Video Game Play: Differences by Game Type. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 43(10), 1987-93.
- Novák, K. (2010). *Obezita v Česku – nehubneme, ale tloustneme!*. Retrieved 3. 4. 2012 from the World Wide Web: <http://algin.cz/2010/02/obezita-v-cesku>
- Máček, M., & Máčková, J. (2002). *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita.
- Máček, M., Máčková, J., & Smolíková, L. (2010). Počet kroků jako ukazatel tělesné zdatnosti. *Medica Sportiva Bohemica et Slovaca*, 19(2), 115–120.
- Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Jiang, Y., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2007). Energy expended playing video console games: An opportunity to increase children's physical activity? *Pediatric Exercise Science*, 19(3), 334-343.
- Maddison, R., Foley, L., Cliona Ni Mhurchu, Jiang, Y., Jull, A., Papavessis, H., Hohepa, M., & Rodgers, A. (2011). Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 94(1), 156-63.
- Maddison, R., Ni Mhurchu, C., Jull, A., Prapavessis, H., Fole, S. L., & Jiang Y. (2012) Active video games: the mediating effect of aerobic fitness on body composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 9,54.
- Madsen, K., Yen, S., Wlasluk, L., Newman, T.B., & Lustig R. (2007). Feasibility of a dance videogame to promote weight loss among overweight children and adolescents. *Archive of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 161, 105–107.
- Machová, J., & Kubátová, D. et al. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tiller, W. A., Rein, G., & Watkins, A. D. (1995). The effects of emotions on short-term power spectrum analysis of heart rate variability. *The American Journal of Cardiology*. 76(14), 1089-1093.

- McDonnell, J. (2011). *Microsoft Kinect used in rehabilitation of stroke patients*. Retrieved 12.3.2013 from World Wide Web: <http://www.metro.co.uk/tech/880753-microsoft-kinect-used-in-rehabilitation-of-stroke-patients>
- Microsoft. (2013). *Kinect*. Retrieved from World Wide Web 24.2.2013 from: <http://bpa.atech.edu/team3/Xbox%20Kinect.html>
- Mužik, V. (2007). *Výživa a pohyb jako součást výchovy ke zdraví na základní škole*. Brno: Paido.
- Nelson, T. F., Gortmaker, S. L., Subramanian, S. V., & Wechsler, H. (2007). Vigorous physical activity among college students in the United States. *Journal of Physical Activity & Health*, 4(4), 495-508.
- Nešpor K., & Csémy L. (2007). Zdravotní rizika počítačových her a videoher. *Česká a slovenská psychiatrie*, 103(5), 246–250.
- Neuls, F. (2008). Validity and reliability of „step count“ function of the actiTrainer activity monitor under controlled conditions. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica* 38(2), 55-63.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. (2006). *Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children*. London: NICE.
- National Child Measurement Programme (2010): *England, 2009/10 school year*. Retrieved 8. 11. 2011 from the World Wide Web: http://www.ic.nhs.uk/webfiles/publications/003_Health_Lifestyles/ncmp/NCMP_2009-10_report.pdf
- Ni Mhurchu, C., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: a pilot study of the effects of active video games on physical activity in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 8.
- Nintendo. (2011). *Wii fit bundle – Game Overview*. Retrieved 10. 6. 2012 from the World Wide Web: http://www.nintendo.com/games/detail/302iyVngKObUqm2AVjLz9JmUof_y9Ln
- Nová rodina. (2012). *Nová rodina*. Retrieved 12. 1. 2013 from World Wide Web: <http://www.novarodina.cz/category/kinect/>
- O'Donovan, C., Hirsch, E., Holahan, E., McBride, I., McManus, R., & Hussey, J. (2012). Energy expended playing Xbox Kinect™ and Wii™ games: a preliminary study comparing single and multiplayer modes. *Physiotherapy*. 98(3), 224-229.
- O'Donovan, C., & Hussey, J. (2012). Active video games as a form of exercise and the effect of gaming experience: a preliminary study in healthy young adults. *Physiotherapy*. 98(3), 205-10.

- Pate, R. R. (1995). Physical activity and Public Health. *The Journal of the American Medical Association*, 273(5), 402-407.
- Pate, R. R. (2008). Physically active video gaming: An effective strategy for obesity prevention? *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 162(9), 895-896.
- Penko, A. L., & Barkley, J. E. (2010). Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Annals of Behavioral Medicine*, 39, 162-169.
- Popkin, B. M., & Gordon-Larsen, P. (2004). The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *International Journal of Obesity*, 28, 2-9.
- Pratchett, R. (2005). *Gamers in the UK: digital play, digital lifestyles*. Retrieved 22. 11. 2012 from World Wide Web: http://open.bbc.co.uk/newmediaresearch/files/BBC_UK_Games_Research_2005.pdf
- Pratt, M., Macera, C. A., & Blanton, C. (1999). Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: Current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 526-533.
- Rare. (2013). *Kinect Sports*. Retrieved 15. 3. 2013 from World Wide Web: <http://rare.co.uk>
- Riegerová, J., Přidalová M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Rideout, V., Foehr, U., & Roberts D. (2010). *Generation M2. Media in the lives of 8 to 18-year-olds*. Menlo Park CA: Kaiser Family Foundation.
- Segal, K. R., & Dietz, W. H. (1991). Physiologic responses to playing a video game. *American Journal of Diseases of Children*, 145(9), 1034–1036.
- Sell, K., Lillie, T., & Taylor, J. (2008). Energy expenditure during physically Interactive video game playing in male college students with different playing experience. *Journal of American College Health*. 56(5), 505-511.
- Shih, Ch-H., Chung, Ch-Ch., Shih, Ch-T., & Chen, L-Ch. (2011). Enabling people with developmental disabilities to actively follow simple instructions and perform designated physical activities according to simple instructions with Nintendo Wii Balance Boards by controlling environmental stimulation. *Research in Developmental Disabilities*, 3, 2780-2784.
- Schumann, L., Nichols, M. R., & Livingston, D. (2002). Preventing pediatric obesity: Assessment and management in the primary care setting. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 14, 55–62.
- Sigmund, E., Frömel, K., Klimková, H., & Tomik, R. (1999). Týdenní pohybová aktivita a sportovní zájmy 11-12 letých žáků ze standardních a sportovně zaměřených tříd. *Česká kinantropologie*, 3(2), 91-109.

- Sigmund, E., Frömel, K., Neuls, F., Skalík, K., & Groffík, D. (2002). Inactivity in the lifestyle of adolescent girls classified according to the level of their body weight. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 32(1), 17-25.
- Sigmundová, D., Ansari, E. A., Sigmund, E., & Frömel, K. (2011). Secular trends: A ten-year comparison of the amount and type of physical activity and inactivity of random samples of adolescents in the Czech republic. *BMC Public Health*, 11(731), 1-12.
- Slepička, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2006). *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum.
- Státní zdravotnický ústav. (2009). *Pohybová aktivita*. Retrieved 31. 3. 2012 from the World Wide Web: <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/pohybova-aktivita>
- Stránský, J. (2010). *Nadváha a obezita u dětí a dospívajících*. Retrieved 15. 3. 2012 from the World Wide Web: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/nadvaha-a-obezita-u-deti-a-dospivajicich-454815>
- Smallwood, S. (2011). *Energy expenditure of „Kinect™“ in schoolchildren*. Retrieved 13.8.2012 from World Wide Web: <http://chesterrep.openrepository.com/cdr/bitstream/10034/218373/2/steve%20smallwood.pdf>
- Smallwood, S., Morris, M. M., Fallows, S. J., & Buckley, J. P. (2012). Physiologic responses and energy expenditure of Kinect active video game play in schoolchildren. *Archive of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 166(11), 1005-1009.
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- Stettler, N., Signer, T.M., & Suter, P. M. (2004): Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland. *Obesity Research*, 12 (6), 896-903.
- Straker, L., & Abbott, L. (2007). Effect of screen-based media on energy expenditure and heart rate in 9- to 12-year-old children. *Pediatric Exercise Science*, 19(4), 459–471.
- Strauss, R. S. (2000). Childhood Obesity and Self-Esteem. *Pediatrics*, 105, e15.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada Publishing.
- Svačina, Š. et al. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada Publishing.
- Svoboda, B. (2000). *Pedagogika sportu*. Praha: Karolinum.
- Swahn, M. H., Reynolds, M. R., Tice, M., Miranda-Pierangeli, M. C., Jones, C. R., & Jones, I. R. (2009). Perceived overweight, BMI and risk for suicide attempts: findings from the 2007 Youth Risk Behavior Survey. *Journal of Adolescent Health*, 45(3), 292-295.
- Swinburn, B., Egger, G., & Raza, F. (1999). Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine*, 29(6), 563-570.

- Šimíčková-Čížková, J. et al. (2010). *Přehled vývojové psychologie* (3th ed.). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Tesař, J. (2011). *Fit me – snímání pozic pomocí kamery Kinect*. Fakulta biomedicínské techniky. Retrieved 28. 3. 2012 from the World Wide Web: http://webzam.fbmi.cvut.cz/hozman/TPR/20112012/Z_Tesar.pdf
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R. Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- USDHHS (U. S. Department of Health and Human Services). (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health*. Retrieved 2.2.2013 from World Wide Web: http://www.cdc.gov/nchs/data/hpdata2010/hp2010_general_data_issues.pdf
- U.S. Department of Health and Human Services (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. Retrieved 15. 7. 2012 from the World Wide Web: <http://www.health.gov/paguidelines/>.
- Unnithan, V. B., Houser, W., & Fernhall, B. (2006). Evaluation of the energy cost of playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *International Journal of Sports Medicine*, 27(10), 804–809.
- Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum.
- Vamberová, M. (1963). *Léčení otýlosti u dětí a mladistvých*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Van den Bulck, J., & Eggermont. S. (2006). Media use as a reason for meal skipping and fast eating in secondary school children. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 19(2), 91-100.
- Vanderwater, E. A. M., Shim, M. S, & Caplovitz, A. G. (2004). Linking obesity and activity level with children's television and video game use. *Journal of Adolescence*, 27(1), 71– 85.
- Vignerová, J., Humeníková, L., Brabec, M., Riedlová, J., & Bláha, P. (2007). Long-term changes in body weight, BMI and adiposity rebound among children and adolescent in the Czech republic. *Economic and Human Biology*, 5(3), 409-425.
- Vokurka, J., & Hugo, J. et al. (2006). *Velký lékařský slovník*. (6th ed.). Praha: Maxdorf.
- Všeobecná zdravotní pojišťovna. (2010). *Tloušťky ohrožuje cukrovka 2. typu a související zdravotní komplikace*. Retrieved 27. 2. 2012 from the World Wide Web: <http://www.zijzdrave.cz/novinky>
- Wang, G., & Dietz, W. H. (2002). Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 109(5).

- Wang, Y. C., & Lobstein, T. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1, 11-25.
- Wang, X., & Perry, A. P. (2006). Metabolic and physiologic responses to video game play in 7- to 10-year-old boys. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(4), 411-415.
- Warschburger, P. (2005). The unhappy obese child. *International Journal of Obesity*, 29, 127-129.
- White, K., Schofield, G., & Kilding E. A. (2011). Energy expended by boys playing active video games. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 14(2), 130-134.
- WHO. (2010). *Celosvětová doporučení pohybové aktivity pro zdraví*. Retrieved 17. 2. 2012 from the World Wide Web:
http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html
- WHO. (2011). *Global Database on Body Mass Index*. Retrieved 23. 10. 2011 from the World Wide Web: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- Zapletalová, L., & Medeková, H. (2008). Ontogenéza motorickej výkonnosti 7-18 ročných chlapcov a dievčat s odlišnou pohybovou aktivitou. *Studia Sportiva*. 2(1), 50-57.

11 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1. Celosvětový výskyt (%) nadváhy a obezity u dětí školního věku.

Obrázek 2. Nárůst domácností s počítačem v ČR.

Obrázek 3. Domácnosti s počítačem v ČR.

Obrázek 4. Průměrná denní doba strávená užíváním médií mezi americkými dětmi a mládeží.

Obrázek 5. Xbox360 Kinect.

Obrázek 6. Akcelerometr ActiTrainer.

Obrázek 7. Ukázka použití herní konzole Xbox Kinect.

Obrázek 8. Výzkumný design.

Obrázek 9. Aktivní energetický výdej (*Mdn*) při jednotlivých aktivitách.

Obrázek 10. Aktivní energetický výdej (*Mdn*) v přepočtu na kilogram hmotnosti.

Obrázek 11. Průměrná srdeční tepová frekvence (*Mdn*) během aktivit.

Obrázek 12. Celkový počet kroků (*Mdn*) během měření.

Obrázek 13. Doba trvání pohybové aktivity a inaktivity v minutách (*Mdn*).

Obrázek 14. Procentuální vyjádření hodnocení jednotlivých aktivit.

Tabulka 1. Hodnoty BMI pro dospělou populaci vytvořené Světovou zdravotnickou organizací.

Tabulka 2. Energetický výdej aktivního hraní videoher – přehled studií.

Tabulka 3. Charakteristika výzkumného souboru ($M \pm SD$).

Tabulka 4. Přehled použitých výzkumných technik.

Tabulka 5. 3 základní pásma intenzity PA.

Tabulka 6. Čas v jednotlivých pásmech zatížení v minutách (*Mdn*).

Tabulka 7. Spearmanova korelace mezi zábavností a průměrnou tepovou frekvencí a energetickým výdejem.

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Dopis rodičům

Příloha 2. Protokol s doplňujícími otázkami

Příloha 3. Výzkumný protokol

Příloha 1.



Fakulta
tělesné kultury



Univerzita Palackého
v Olomouci

Vážený rodiče,

dovoluji si Vás požádat o souhlas s účastí Vašeho syna/dcery na výzkumném šetření v rámci diplomové práce s názvem „Pohybová aktivita dětí staršího školního věku při hraní aktivních her na konzoli Xbox Kinect“. Vaše dítě se zúčastní měření pohybové aktivity během hraní her na konzoli Xbox Kinect pomocí akcelerometru Actitrainer a vyplní dotazník týkající se hraní na herních konzolích. Dítě na sobě bude mít po dobu měření připnutý hrudní pás a akcelerometr u pasu. Výzkumná metodika byla již ověřena u mnoha dětí jak na českých, tak i zahraničních školách a splňuje všechna zdravotní, sociální a etická kritéria. Z měření nevyplývají pro dítě žádná nebezpečí, naopak získá velmi zajímavé informace o individuálním energetickém výdeji, velikosti pohybové aktivity během měření a další informace související se zdravím člověka.

Hlavním cílem výzkumného šetření je hledat možnosti zdravotní prevence a zlepšení podmínek pro aktivní životní styl dětí a mládeže.

Děkuji Vám za pochopení a za souhlas!

V Olomouci dne 30. 7. 2012

Bc. Martin Radoš
řešitel výzkumu

Souhlasím, aby se můj syn/dcera účastnil/a
výzkumného šetření v rámci diplomové práce s názvem „Pohybová aktivita dětí staršího
školního věku při hraní aktivních her na konzoli Xbox Kinect“.

.....

Datum

.....

Podpis rodiče

Příloha 2.

Výzkum: Pohybová aktivita chlapců staršího školního věku při hraní aktivních videoher

Doplňující otázky

Jméno:

Datum narození:

Výška:

Váha:

1. Jak tě bavila hra „Fifa11“? Známkování jako ve škole od 1 do 5

1 2 3 4 5

2. Jak tě bavila hra „Beach volejbal“? Známkování jako ve škole od 1 do 5

1 2 3 4 5

3. Jak tě bavila hra „Tenis“? Známkování jako ve škole od 1 do 5.

1 2 3 4 5

4. Jak tě bavila hra „Stolní tenis“? Známkování jako ve škole od 1 do 5.

1 2 3 4 5

5. Která z těchto her tě bavila nejvíce?

Fifa11 Tenis Plážový volejbal Stolní tenis

Proč?

6. Baví tě více hraní s ovladačem Kinect (pohybové hry) nebo bez (např.

Fifa11)? S Kinectem Bez

Proč?

7. Hrál jsi někdy před tím na konzoli Xbox Kinect?

Ano Ne

Nevyplňovat:

Datum:

ActiTrainer č.:

Příloha 3.

č.	Jméno	Výška	Váha	Datum narození	číslo ActIT	datum	čas začátek	čas konec	číslo ActIT	datum	čas začátek	čas konec	číslo ActIT	datum	čas začátek	čas konec	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	