



Nintendo Wii vs Sony Playstation 2

– En mätning av skillnad i energiutgift hos användaren av två olika typer av tv-spelskonsoler

Alexander Irenheim & Christopher Peterstedt

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Examensarbete 9:2008
Hälsopedagogprogrammet: 2005 - 2008
Handledare: Örjan Ekblom

Förord

Vi vill rikta ett stort tack till testpersonerna i studien som med sitt deltagande gjort arbetet möjligt.

Tack Örjan Eklom för värdefull feedback och handledning under arbetets gång samt Hans Rosdahl för utbildning avseende mätmetod och utrustning. Vi vill även rikta vår tacksamhet till personalen på LTIV som upplåtit utrymme och assistans under testdagarna.

Gymnastik- och Idrottshögskolan, Stockholm, 22 april 2008

Alexander Irenheim

Christopher Peterstedt

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka om det föreligger en signifikant skillnad i energiutgift vid spelande på den nya generationens spelkonsol, Nintendo Wii (Wii), jämfört med en traditionell spelkonsol, Sony Playstation 2 (PS2). De frågeställningar studien utgick ifrån var;

Föreligger det, konsolerna emellan, en skillnad avseende energiutgift vid spelande?

Hur skulle en eventuell skillnad i energiutgift kunna påverka en användares kroppsvikt?

Vilka andra fysiska aktiviteter kan tv-spelade jämföras med, avseende energiutgift?

Metod

Testpersonerna, 13 män och 5 kvinnor, testades med avseende på O₂-förbrukning samt CO₂-produktion på två spel per konsol. Spelen som testades var "Wii Tennis", "Next Generation Tennis" (PS2), "Wii Boxing" samt "Knockout Kings 2002" (PS2). Utandningsluften samlades in kontinuerligt under spel enligt Douglas Bag-metodik. Varannan försöksperson utförde testen i omvänd ordning för att undvika systematiska effekter av testordning.

Resultat

Medelskillnaden i energiutgift vid spelande av tennis på Wii jämfört med PS2 beräknades till 1,85 kcal/min (95 % CI: 1,43–2,27). Vid boxning var medelskillnaden mellan Wii och PS2 3,93 kcal/min (95 % CI: 3,27–4,60). Medelskillnaden i hjärtfrekvens vid spelande av tennis på Wii jämfört med PS2 mättes till 20,56 slag/min (95 % CI: 14,90–26,21). Vid boxning var medelskillnaden mellan Wii och PS2 37,83 slag/min (95 % CI: 28,81–46,85). Energiutgiften vid boxning på Wii kan jämföras med den vid rask promenad eller lätt jogging. Beroende på vilket spel som väljs att spela tyder resultaten på att regelbunden användning av Wii skulle kunna bidra till bibehållande av kroppsvikt detta förutsatt att spelande ersätter en annars mindre energikrävande aktivitet eller sysselsättning såsom traditionellt TV-spelade eller stillasittande.

Slutsats

Slutsatsen av våra resultat är att det föreligger en skillnad i energiutgift vid spel av liknande art på Nintendo Wii och Sony Playstation 2. Det är även tydligt att beroende på vilket spel som väljs till konsolen varierar energiutgiften. Det går heller inte att utesluta att regelbundet spelade skulle kunna leda till en viktreducering som följd av en förhöjd energiförbrukning hos användaren.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Inledning.....	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Tidigare forskning.....	5
1.3 Syfte.....	6
1.4 Frågeställningar.....	6
1.5 Spelkonsoler.....	6
1.5.1 Nintendo Wii.....	6
1.5.2 Sony Playstation 2.....	6
1.5.3 Specifikationer, handkontroller.....	7
2 Metod.....	7
2.1 Urval.....	7
2.2 Definitioner.....	7
2.2.1 Fysiskt Aktiv.....	7
2.2.2 Syreupptagning.....	7
2.2.3 Douglas Bag metodik.....	7
2.2.4 Haldane -korrektion.....	8
2.2.5 Indirekt kalorimetri.....	8
2.2.6 METs.....	8
2.3 Utförande.....	8
2.4 Validitet.....	10
2.5 Reliabilitet.....	10
2.6 Databearbetning och statistisk metod.....	10
3. Resultat.....	11
4. Diskussion.....	14
4.1 Metoddiskussion.....	15
5 Slutsats.....	16
5.1 Vidare forskning.....	16
Käll- och litteraturförteckning.....	17
Bilaga 1 - Käll- och litteratursökning	
Bilaga 2 - Brev till deltagare	

TABELL- OCH FIGURFÖRTECKNING

Tabell 1 – Testpersoner, karakteristika.....	11
Figur 1 - Deltagarnas medelsyreupptagning vid spel på Wii och PS2.....	11
Figur 2 - Deltagarnas medelhjärtfrekvens vid spel på Wii och PS2.....	12
Tabell 2 - Parade skillnader mellan konsolerna.....	12
Figur 3 - Deltagarnas medelenergiutgift samt beräknade MET's värden.....	13
Tabell 3 - Hjärtfrekvens samt RQ under test.....	13

1 Inledning

Runtom i världen ägnar ett stort antal barn och vuxna dagligen flera timmar åt tv- och datorspel. En alltmer stillasittande livsstil riskerar att i förlängningen leda till en högre andel drabbade av fetma, övervikt och andra följsjukdomar.¹ Nya mer interaktiva tv-spel i form av dansmattor, Eye-toy kameror samt Nintendo Wii (Wii) skapar trender där man kräver ett mer aktivt deltagande av användaren. Kan den nya generationens tv-spel vara ett nytt sätt att aktivera en grupp av människor som tidigare tillbringade en stor del av sin fritid stillasittande? Hur stor betydelse den nya tekniken i dagens interaktiva tv-spel kan få i kampen mot fysisk inaktivitet är ännu oklart, men den nya teknikens popularitet råder det ingen tvekan om, då försäljningssiffrorna överträffat alla förväntningar. Sedan lanseringen i december 2006 har det sålts över 22 miljoner exemplar av Wii världen över.²

1.1 Bakgrund

I slutet av 1990-talet fattade riksdagen beslut om hem-PC avtal för att öka datorkompetensen bland allmänheten.³ Parallellt med den ökade tillgången på datorer i hemmen, ökade även användandet av interaktiva underhållningsspel (tv-spelskonsoler), detta i samband med datoriseringen inom industrin och övrig näring, har sannolikt bidragit till en alltmer stillasittande livsstil. Även om datoranvändning inte kunnat korreleras med ökad övervikt och fetma⁴ så har stillasittande och fysisk inaktivitet påvisats kunna leda till ökad förekomst av fetma, diabetes, hjärt-/kärlsjukdomar samt hypertoni.⁵ I ett försök att motverka detta har Statens Folkhälsoinstitut (FHI) rekommenderat fysisk aktivitet minst 30 min/dag för att minska risken för förtida död.⁶

Ca 85 % av de svenska hushållen har någon gång ägt en Nintendokonsol.⁷ År 2007 introducerade Nintendo en helt ny typ av spelkonsol med rörelsekänsliga handkontroller. Användaren interagerar i spelen mer aktivt än vid brukande av traditionella tv-spel.

¹ Abrahamsson L, Andersson A, Becker W, et.al, "Näringslära för högskolan", (Liber 2006), s. 35-41.

² VG Chartz, <admin@vgchartz.com> Hardware comparison charts (2008-03-14).

<<http://vgchartz.com/hwcomps.php?weekly=1>> (Acc. 2008-03-14).

³ Skatteverket, <stockholm@skatteverket.se> Skattefri lånedator till anställda (2004-06-12),

<<http://www.skatteverket.se/rattsinformation/skrivelser/aldrear/2004/2004/skrivelser20041206.4.18e1b10334ebe8bc80003635.html>> (Acc. 2008-03-01).

⁴ Statens Folkhälsoinstitut, FYSS – Fysisk aktivitet i Sjukdomsprevention och Sjukdomsbehandling, (Statens Folkhälsoinstitut; Rapport Nr 2003:44), s. 158.

⁵ Ibid. s. 139-156, 183-192, 211-224, 291-300.

⁶ Ibid. s. 69.

⁷ Bergsala.se, Om företaget, <<http://bergsala.se/>> (2008-03-03).

Försäljningen av spelskonsoler är i allmänhet mycket hög men under julhandeln 2007 tog den ordentlig fart. Exempelvis sålde nätbutiken amazon.com 17st Wii-enheter per sekund.⁸

1.2 Tidigare forskning

Vid en granskning av tidigare forskning kring energiutgift vid tv-spelsnyttjande har vi funnit ett ytterst begränsat antal studier av relevant karaktär. En undersökning från 1991 studerade skillnaden mellan att spela tv-spel och att vara inaktiv. Resultaten var tydliga, både hjärtfrekvensen, syrekonsumtionen samt det systoliska och diastoliska blodtrycket ökade signifikant vid brukande av tv-spel. Skillnaden kunde motsvaras med lätt träning.⁹

2007 gjordes en mer utförlig studie på tv-spelskonsoler, främst Nintendo Wii. Den visar att användning av Wii leder till en signifikant ökning av den fysiska aktiviteten i jämförelse med traditionella tv-spel.¹⁰ Genom accelerometri uppskattade man energiutgiften vid spelande av fyra olika tv-spel. Man jämförde Microsoft XBOX 360 (Project Gotham Racing 3) med Wii (boxning, tennis, bowling). Ytterligare en studie som publicerades samma år undersökte energiutgift vid tv-spel. Dock undersöktes ej Wii, utan man studerade olika tillbehör till Sony Playstation 2 (PS2) såsom "EyeToy" och "Dance Dance Revolution", båda tillbehör som tillför PS2 en mer interaktiv del. Studien visar på en ökning av den fysiska aktiviteten genom mätningar på hjärtfrekvens och accelerometri. Här ansågs brukande av mer aktivitetsfrämjande tv-spel kunna jämföras med lätt till moderat fysisk aktivitet såsom promenader, hoppa hopprep eller lätt jogging.¹¹ Emellertid mättes inte energiomsättningen i någon utav undersökningarna. Istället skattades den med hjälp av accelerometri, vilket ger utrymme för påtagliga felkällor. Således är effekten av mer aktivt tv-spel jämfört med traditionellt tv-spel på energiomsättningen i stort okänd.

⁸ E24.se, <per.lundsjö@e24.se> 17 Nintendo Wii per sekund (2008-01-04), <http://www.e24.se/bransch/konsumentvaror/artikel_175815.e24> (Acc. 2008-03-11).

⁹ Segal KR, Dietz WH, "Physiologic responses to playing a video game", *American Journal of Diseases of Children*, 9 (1991: 145, Sep), s. 1034-1036.

¹⁰ Graves L, Stratton G, N D Ridgers and N T Cable, "Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games", *BMJ*, (2007; 335), s. 1282-1284.

¹¹ Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Jiang Y, Prapavessis H, Rodgers A, "Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity?", *Pediatric Exercise Science*, 3 (2007: 19, Aug), s.334-343.

1.3 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka om det föreligger skillnad i energiutgift vid spelande på den nya generationens spelkonsol, Nintendo Wii, jämfört med en traditionell spelkonsol, Sony Playstation 2. Vi arbetade efter hypotesen att spelande på Wii ger högre energiutgift än spelande på PS2.

1.4 Frågeställningar

- Föreligger det, konsolerna emellan, en skillnad avseende energiutgift vid spelande?
- Hur skulle en eventuell skillnad i energiutgift kunna påverka en användares kroppsvikt?
- Vilka andra fysiska aktiviteter kan tv-spelning jämföras med, avseende energiutgift?

1.5 Spelkonsoler

1.5.1 Nintendo Wii

Förutom själva konsolen består Wii utav en ”sensor bar”, vilken placeras ovanpå tv-skärmen och registrerar alla rörelser och knapptryckningar på handkontrollen. Dessa aktiva handkontroller benämns ”Wii Remote” och är enligt Nintendo de mest avancerade handkontroller till tv-spelskonsoler som finns på marknaden. De är rörelsekänsliga i alla tre plan, har skakfunktion, är trådlösa samt har en pekfunktion som gör att du kan peka direkt på tv-skärmen för att spela. Just att kontrollen är rörelsekänslig i alla plan gör att många spel baseras på att utövaren utför i de närmaste autentiska rörelser. I ett bilspel blir kontrollen till en tänkt ratt och i ett tennis spel svingas kontrollen som en racket. I spel där båda händer används separat kopplas en så kallad ”Nunchuk” till handkontrollen. Denna enhet är något mindre än huvudhandkontrollen och de båda förbinds med en sladd. Precis som Wii Remote så är Wii Nunchuk-delen rörelsekänslig och känner av användarens rörelser. Denna del är nödvändig i t.ex. det boxningsspel som använts i undersökningen.

1.5.2 Sony Playstation 2

PS2 tillhör gruppen traditionell tv-spelskonsol. Även om handkontrollerna kan fås i trådlöst utförande, så är den inte rörelsekänslig som Wii-handkontrollerna. Enheten består av en styrplatta, två styrspakar och ett antal tryckkänsliga knappar. Den hålls med båda händer och manövreras med tummarna samt pekfingerarna. Inga andra rörelser är nödvändiga.

1.5.3 Specifikationer, handkontroller

Wii Remote: 148mm x 36,2mm x 30,8mm, 185g

Wii Nunchuk: 113mm x 38,2mm x 37,5mm, 65g

PS2 DualShock 2: 155mm x 95mm x 50mm, 250g

2 Metod

2.1 Urval

Testpersonerna bestod av frivilliga och fullt friska studenter i åldern 21 till 29 år. 13 män och 5 kvinnor (Se tabell 1). Männen var därmed något överrepresenterade. Detta ansågs inte ha någon egentlig betydelse då det som mättes var individuella skillnader i energiutgift mellan de olika spelsätten. Deltagarna rekryterades genom skriftlig och muntlig förfrågan till 75 studenter på tre olika program på Gymnastik- och Idrottshögskolan i Stockholm.

2.2 Definitioner

2.2.1 Fysiskt Aktiv

Med att vara fysiskt aktiv avses en person som ägnar minst 30 minuter per dag, fem dagar i veckan åt en aktivitet av graden måttlig ansträngning. Aktivitetsform är ospecificerad men raska promenader anges ofta som exempel. Att t.ex. promenera runt i ett shoppingcentrum eller att ha ett jobb där man mestadels står upp kvalificerar inte till att uppfylla motionskvoten enligt de nya riktlinjerna för fysik aktivitet.¹²

2.2.2 Syreupptagning

Den volym (V) syre (O₂) som konsumeras av kroppens vävnader (VO₂).¹³

2.2.3 Douglas Bag metodik

Med Douglas Bag (DB) metodik avses en typ av indirekt kalorimetri där testpersonens utandningsluft, via en ventilförsedd mask, samlas in i en så kallad Douglas Bag för analys och där syrekonsumtionen kan kvantifieras med stor precision med hjälp av Haldane-transformation (se nedan).

¹² Faskunger J, "Motivation för motion", (SISU Idrottsböcker 2004), s. 16-20.

¹³ Baechle T, Earle R, "Essentials of Strength Training and Conditioning" (National Strength and Conditioning Association, 2000), s.124.

2.2.4 Haldane -korrektion

När Douglas Bag metodiken används erhålls värdet för utandad volym andningsluft men ej volymen som andats in. Genom att använda Haldane-korrektion och CO₂ koncentrationen i utandningsluften kan man dock räkna fram ett korrekt värde på syreupptagningen.

2.2.5 Indirekt kalorimetri

Då syrgaskonsumtionen är proportionell till kroppens energiförbrukning kan man, genom att under en bestämd tid mäta syrgaskonsumtionen och koldioxidproduktionen, bestämma energiförbrukningen.¹⁴

2.2.6 METs

Basalmetabolismen (BMR) är skattad till att motsvara ett syreupptag av 3,5 ml/kg/min. Genom att dividera VO₂ vid arbete med 3,5 får man ett värde kallat MET, detta är ett beskrivande värde om hur många gånger mer energi en aktivitet kostar mot en persons BMR. Sammanställningar har gjorts på mängder av aktiviteter för att man skall kunna jämföra vad en aktivitet motsvarar.¹⁵ Interindividuella variationer föreligger dock.

2.3 Utförande

Testpersonerna informerades innan testerna påbörjades att deltagande var frivilligt och att de när som helst hade rätt att avbryta utan förklaring. De uppmanades att fasta 2 timmar innan test samt att undvika hård träning, koffein, nikotin och alkohol 24 timmar innan medverkan. Den klädsel som bars under testerna var shorts, t-shirt och inneskor. Totalt testades 18 personer. Deltagarna kontrollerades med avseende på kroppslängd (Seca, Vogel & Halke, Hamburg), vikt (UWE abw-150) och andel kroppsfett (bioimpedans, Omron BF306). Slutligen utrustades deltagarna med ett pulsband (Polar 610i).

Huvudtestet som genomfördes var mätningar vid spelande på de två olika konsoltyperna med avseende på O₂-förbrukning och CO₂-produktion. För detta tillämpades Douglas Bag-metodik.

¹⁴ Abrahamsson L, s. 172-173.

¹⁵ Barbara E. Ainsworth, William L. Haskell et.al, "Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities", *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (2000: 9), s. 498-516.

Innan teststart var deltagarna ordinerade stillasittande "vila" i 15 minuter och därefter avlästes deras hjärtfrekvens. Detta pulsvärde (benämns utgångspuls) användes för att utesluta att någon "carry over-effect" förelåg mellan spelen. Inför varje nytt spel var deltagarna tvungna att vila tills de kom ner i utgångspuls (± 3 slag/min) igen. Testerna genomfördes parvis på varsin konsol, varannan deltagare utförde testerna i omvänd ordning för att undvika systematiska effekter av testordning. Spelen som testades var "Wii Tennis", "Next Generation Tennis" (PS2), "Wii Boxing" samt "Knockout Kings 2002" (PS2). PS2 spelades sittande, tillbakalutande ca 1,5 meter från tv-skärmen och Wii stående ca 2 meter från tv-skärmen. Deltagarna spelade i 2 minuter innan utandningsluften började samlas in, dels för att andning och hjärtfrekvens skulle anpassas till belastningen och dels för att deltagarna skulle få vänja sig vid spelet. Samtidigt som insamlingen började, registrerades återigen hjärtfrekvensen (startpuls). Till varje testperson användes en (1) Douglassäck per spel. En 120 liters säck användes vid den stationära riggen och en 80 liters säck användes med den mobila riggen (se nedan).

Testerna utfördes på Laboratoriet för tillämpad idrottsvetenskap (LTIV). Deltagarna använde alla samma typ av mask, ventilhus samt membran (Hans Rudolph Inc. USA 2700,8920 Series). Till spelandet på PS2 användes en stationär rigg med tidtagning (Relitech) i hela sekunder. Till spelandet på Wii användes en modifierad ryggsäck dit Douglassäckarna kan kopplas utan att vara i vägen för spelaren i rörelse. Där skedde tidtagningen med hjälp av en mekanisk kronometer i hundradels minuter (Heuer). Efter avslutat spel registrerades återigen hjärtfrekvensen (slutpuls) och sedan fick båda deltagarna vila (återgå till utgångspuls) medan nästa par testades. Direkt efter avslutat spel analyserades säcken med den insamlade utandningsluften. En liten andel fördes till analysatorerna (Greisinger, VacuMed Gold Edition, GMH 3230/GMH 3160), resten samlades upp i spirometern (Collins P-1700-120 liter Gasometer, Warren E. Collins inc.). När säcken var helt tömd kontrollerades volym och temperatur på luften i spirometern. Utrustning som inte nämnts i texten är kalibreringsgaser, ref gas1: CO₂: 5 %, N₂: QS, ref gas2: O₂ 15 %, CO₂ 6 %, N₂: QS, samt en 3 liters kalibreringssäck (Siemens Ventilator 710)

2.4 Validitet

Att mäta O₂-upptaget och CO₂-produktionen hos testpersonerna gör att vi på ett säkert sätt kan bestämma deras energiförbrukning. Indirekt kalorimetri är en vedertagen metod för att mäta energiförbrukning och har regelmässigt använts för studier av liknande art.

2.5 Reliabilitet

Metoden med Douglas Bag är en gammal metod för att mäta energiförbrukning. Även om andra sofistikerade och betydligt dyrare metoder finns tillgängliga för denna typ av mätningar, är Douglas Bag-metoden än i dag som den med högst reliabilitet.¹⁶ Alla test utfördes med professionell utrustning i laborationsmiljö. Detta sammantaget gör gällande att studiens reliabilitet kan betecknas som mycket hög.

2.6 Databearbetning och statistisk metod

Under testen registrerades hjärtfrekvensen vid två tillfällen. Första registreringen gjordes efter 2 minuter i samband med att utandningsluften började samlas in och det andra i samma ögonblick som testet avslutades. Testpersonernas utandningsluft samlades in i Douglassäckar för omedelbar analys av volym och gasinnehåll (O₂ och CO₂). Dessa värden tillsammans med de individuella mätningarna (längd, vikt etc), som genomfördes innan testerna, registrerades i Microsoft Excel och användes för beräkning av syreförbrukning. Formeln tillämpade bland annat Haldane-korrektionen då man vid Douglas Bag-mätningar ej vet volymen av den inandade andningsluften. De beräknade värdena för syreförbrukning fördes sedan över till programmet SPSS för framställning av tabeller, diagram och uträkning av medelvärden. Syrekonsumtion (uttryckt i ml/kg/min) konverterades till enheten METs (se 2.2.6). Utöver detta jämfördes skillnaden mellan konsolerna med avseende på energiutgift och hjärtfrekvens. Alla resultat redovisas under resultat som M (SD) om inget annat anges.

¹⁶ Wilmore JH, Costill DL, "Physiology of sport and exercise", (Human Kinetics Publishers 200401), s. 135

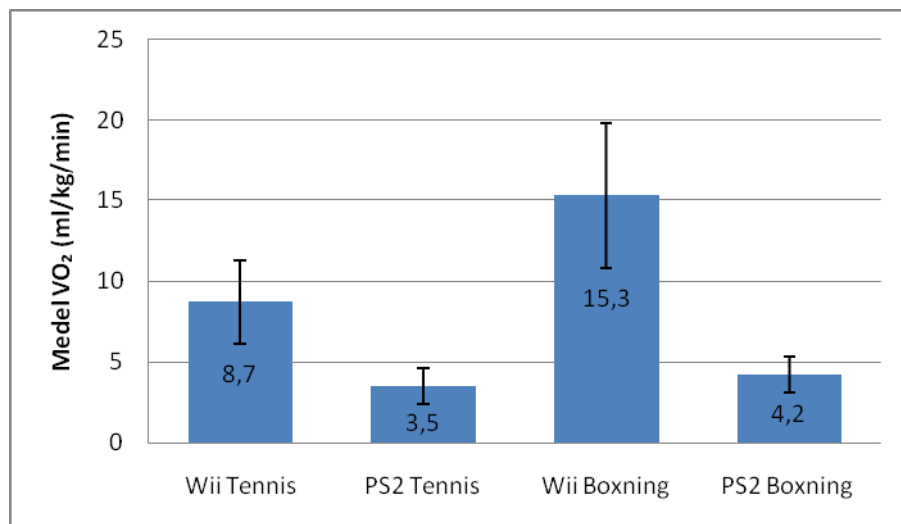
3. Resultat

Arton deltagare (13 män och 5 kvinnor), ålder 21-29 år deltog i studien (tabell. 1). Medel bodymass index (BMI) var 24,3 (3,4) kg/m².

Tabell 1 – Testpersoner, karakteristika

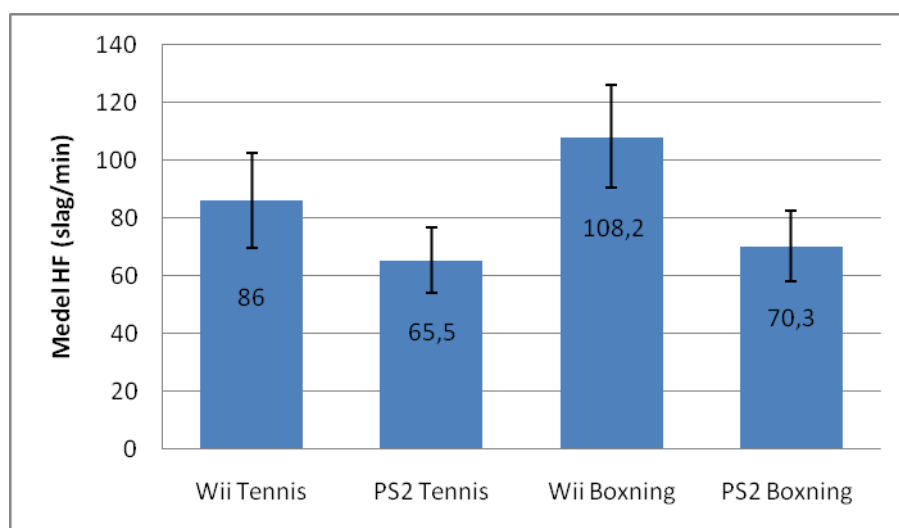
Deltagare	N	Ålder (år)	Längd (cm)	Vikt (kg)	BMI (kg/m ²)
Kvinnor	5	24,2 (2,9)	167,3 (4,3)	57,3 (6,0)	20,4 (5,5)
Män	13	25,4 (1,8)	180,7 (7,2)	83,9 (7,0)	25,8 (4,8)
Totalt	18	25,1 (2,1)	177 (8,9)	76,5 (13,9)	24,3 (3,4)

Medel VO₂ vid spelande sträcker sig från 3,5 (1,1) ml/kg/min (PS2 tennis) till 15,3 (4,5) ml/kg/min (Wii boxning). Vid PS2 boxning är medel VO₂ 4,2 (1,1) ml/kg/min och vid Wii tennis 8,7 (2,6) ml/kg/min (figur.1).



Figur 1 - Testpersonernas medelsyreupptagning vid spel på Wii och PS2. Felstaplarna anger SD.

Medelhjärtfrekvensen av start och slutvärde vid spelande av tennis var 65,5 (11,2) slag/min på PS2 och 86,0 (16,4) slag/min på Wii. Motsvarande värde för boxning var 70,3 (12,3) slag/min på PS2 och 108,2 (17,7) slag/min på Wii. Testpersonernas medelhjärtfrekvens innan start av varje test var 63,0 (10,5) slag/min (tabell. 3).



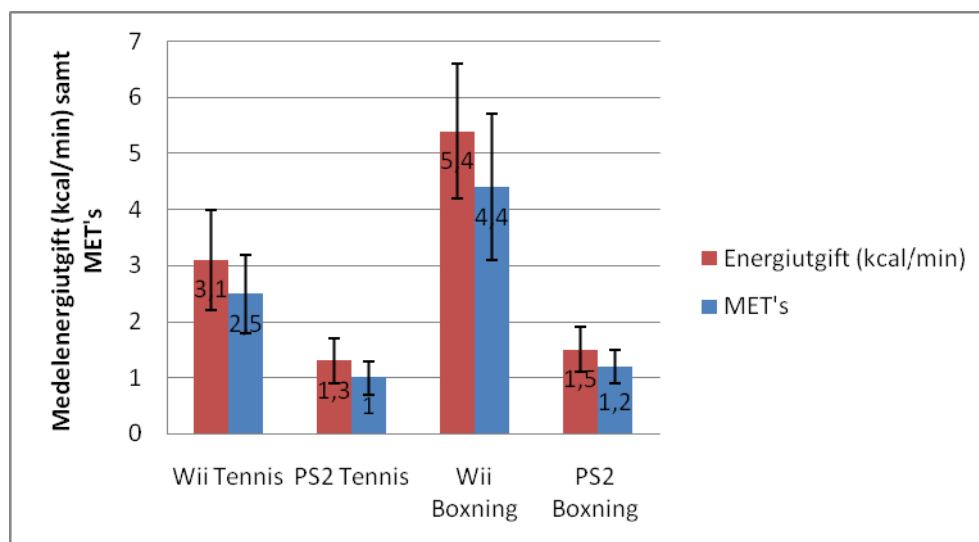
Figur 2 - Testpersonernas medelhjärtfrekvens vid spel på Wii och PS2. Felstaplarna anger SD.

Tabell 2 - Parade skillnader mellan konsolerna beräknat på testpersonernas medelvärden (energiutgift och hjärtfrekvens).

Parade skillnader Wii - PS2	M	95 % CI
Wii Tennis - PS2 Tennis (kcal/min)	1,85	1,43–2,27
Wii Boxning - PS2 Boxning (kcal/min)	3,93	3,27–4,60
Wii Tennis - PS2 Tennis (slag/min)	20,56	14,90–26,21
Wii Boxning - PS2 Boxning (slag/min)	37,83	28,81–46,85

I tabell 2 presenteras skillnaden i energiutgift samt hjärtfrekvens mellan Wii och PS2 beräknat på deltagarnas medelvärden. Vid spelande av tennis var skillnaden i energiutgift 1,85 (0,84) kcal/min. Vid boxning var skillnaden 3,93 (1,33) kcal/min. Skillnaden i hjärtfrekvens vid spelande av tennis mättes till 20,56 (11,31) slag/min. Vid boxning uppmättes motsvarande skillnad till 37,83 (18,04) slag/min.

Beräkning av energiutgift vid tennis visar en förbrukning på 1,3 (0,4) kcal/min (1,0 (0,3) METs) på PS2 resp. 3,1 (0,9) kcal/min (2,5 (0,7) METs) på Wii. Vid boxning visar beräkning av energiutgiften en förbrukning av 1,5 (0,4) kcal/min (1,2 (0,3) METs) på PS2 och 5,4 (1,2) kcal/min (4,4 (1,3) METs) på Wii (figur. 3).



Figur 3 - Testpersonernas medelenergiutgift samt beräknade MET's värden. Felstaplarna anger SD.

Tabell 3 - Hjärtfrekvens samt RQ under test

Spel	Utgångsvärde	Efter 2 min	Vid slut av test	RQ
PS2 tennis	63 ± 10,5	64,9 ± 11,5	66,1 ± 11,9	0,853
Wii tennis	63 ± 10,5	81,6 ± 17,2	90,4 ± 16,5	0,816
PS2 boxning	63 ± 10,5	69,3 ± 13,5	71,3 ± 13,0	0,846
Wii boxning	63 ± 10,5	98,3 ± 20,4	118,0 ± 17,8	0,836

Ovan redovisas medelvärde av hjärtfrekvensen hos testpersonerna samt deras beräknade RQ.

4. Diskussion

Huvudfynden i den här studien visar att det föreligger en skillnad i energiutgift vid spelande på Wii och PS2. Som visas i tabell 2 finns den största skillnaden vid boxning. Detta beror med stor sannolikhet på att man då har en betydligt högre frekvens av armrörelser än vid spelande av tennis. Denna skillnad återspeglas också om man ser till skillnaden i hjärtfrekvens.

Testpersonernas medelenergiförbrukning vid boxning på Wii-konsolen var 324 kcal/timme. Motsvarande siffra för boxning på PS2-konsolen var 90 kcal/timme. Vid tennis var medelenergiförbrukningen 186 kcal/timme på Wii och motsvarande på PS2 var 78 kcal/timme. Detta innebär att en person som byter ut sitt boxningsspelande på PS2, till Wii, ökar sin energiförbrukning med 260 %. De individuella variationerna blir stora som ett resultat av olika kroppsvikt och kön etc. Siffrorna ska istället betraktas som ett mått på *skillnaden* i energiförbrukning vid spelande på de olika konsolerna. För att ge ett exempel: Genomsnittsdeltagaren i studien är 25 år, är 177 cm lång och väger 76,5 kg. Ett kilo depåfett (inklusive blodkärl etc.) på kroppen motsvarar ca 7400 kcal.¹⁷ Detta innebär att det enligt dessa resultat tar c:a 22,8 timmar att förbränna motsvarande mängd kalorier vid spelande av boxning på Wii. Om man istället skulle spela boxning på PS2 skulle det ta 82,2 timmar att förbränna samma mängd. Så ur ett förbränningsperspektiv är Nintendo Wii mer än 3,5 gånger så effektivt som PS2 vid boxning. Byts boxning istället ut mot tennis tar det 39,8 timmar på Wii mot 94,9 timmar på PS2. Detta visar att det på Wii även föreligger en betydande skillnad i energiförbrukning beroende på vilket spel som spelas. Enligt mätningarna skiljer det 1,9 METs och 22,2 slag/min i hjärtfrekvens mellan boxning och tennis. På PS2 är inte valet av spel av lika stor betydelse.

PS2 spelens MET-värden kan jämföras med att sitta still i en bil eller att se på tv. Att spela tennis på Wii kan jämföras med lätt promenad eller ridning och Wii boxning med en rask promenad med packning (ca 10 kg), lätt jogging eller badminton på motionsnivå.¹⁸ Individuellt, testpersonerna emellan, kan skillnaderna vara relativt stora, sannolikt på grund av varierande spelteknik och rörelseekonomi. Sammantaget gör detta att det är svårt att förutsäga en persons individuella förbrukning. Som spelare utvecklar man även i regel med tiden sin spelteknik.

17 Nationalencyklopedin, <kundcenter@ne.se> depåfett (2008-03-12),
<http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=152395&i_word=dep%e5fett> (Acc. 2008-03-12).

18 Barbara E, s. 498-516.

Dock erbjuder de flesta spel ett svårare motstånd i takt med att spelaren gör framsteg vilket kan ha en kompenserande effekt.

4.1 Metoddiskussion

Vi har valt att använda Douglas Bag-metoden för att den har en hög validitet och reliabilitet samt ses allmänt vara en accepterad metod för mätning av energiutgift. Beträffande resultaten av mätningar av hjärtfrekvens kan man hitta svagheter i denna typ av studie. Detta på grund av att pulsökningen delvis kan bero på adrenalinpåslag. Baserar man en undersökning enbart på hjärtfrekvens riskerar man att överskatta energiutgiften. Med detta i åtanke använde vi hjärtfrekvensen enbart som referensvärde innan teststart för att säkerställa att pulsen normaliserats efter föregående test. Vi har dock valt att redovisa resultaten av hjärtfrekvensmätningarna i figur 2. Inför varje nytt spel fick testpersonerna 2 minuter på sig för att lära sig grunderna i spelet och för att hjärtfrekvens samt andning skulle anpassas till den belastning som spelet kräver. Huruvida detta är tillräckligt eller inte och om ett s.k. steady state kan ha uppnåtts under dessa 2 minuter, är inte säkerställt. På Wii Boxning finner man den största skillnaden mellan start och slutpuls, 19,7 slag/min. Om denna ökning i hjärtfrekvens beror på en stegrande svårighetsgrad under pågående spel, eller om det beror på att deltagarna helt enkelt inte kommit upp arbetspuls då mätningarna startade är oklart. Om det senare av de två ovan nämna scenarier stämmer skulle det kunna tyda på att utförda beräkningar är underskattade och att skillnaden mellan spel på de två olika konsolerna är större än vad som presenterats i den här studien.

Vid beräkning av METs har den basala metabolismen (BMR) uppskattats till 3,5 ml/kg/min då denna siffra är allmänt vedertagen för detta syfte. Det optimala hade dock sannolikt varit att testa varje deltagares individuella BMR då det kan förekomma en liten variation. Skillnaden mellan spelen påverkas dock inte av beräkningsmodellen av METs, då samma nämnare används vid båda tillfällena.

Metodvalet kan anses vara en styrka med denna studie, då det är den första som mätt den faktiska skillnaden i energiutgift mellan konsoler. Reliabiliteten i att tillämpa metoden med accelerometer på individnivå, vilket Graves et al gör i sin studie,¹⁹ kan diskuteras. Accelerometri förklarar i regel mellan 50 och 75 % av energiutgiften och de individuella

¹⁹ Graves L, s. 1282-1284.

variationerna är relativt stora. Accelerometrar har sin stora funktion i mätning inom större grupper, inte för att estimeras energiutgift på individnivå.²⁰ Dessutom var testpersonerna i den aktuella studien försedda med accelerometrar som ej registrerade armrörelser vilket i sammanhanget sänker reliabiliteten (och validiteten) ytterligare.

5 Slutsats

Slutsatsen av resultaten är att det föreligger en signifikant skillnad i energiutgift beroende på om det är Nintendo Wii eller Sony Playstation 2 som brukas. Boxning på PS2 kan jämföras med att köra bil eller att se på tv medans samma speltyp på Wii kan jämföras med rask promenad eller lätt jogging. Förutom valet av konsol så är spelvalet av betydelse då variationen i energiutgift är stor. Beroende på vilket spel som väljs att spela tyder resultaten på att regelbunden användning av Nintendo Wii skulle kunna bidra till bibehållande av kroppsvikt. Det går heller inte att utesluta att regelbundet spelande skulle kunna leda till en viktreducering som följd av en förhöjd energiförbrukning hos användaren. Detta förutsätter naturligtvis att spelande på Wii ersätter en annars mindre energikrävande aktivitet eller sysselsättning såsom traditionellt TV-spelning eller stillasittande.

5.1 Vidare forskning

Då det ännu inte forskats så mycket i ämnet finns det mycket kvar att studera. Det vore intressant att under en längre tid följa testpersonerna och se hur energiförbrukningen påverkar deras energiomsättning vid regelbunden användning. Det borde utföras en mer omfattande studie med individuella BMR-mätningar där man även beaktar skillnader mellan könen. Vidare kan det vara av intresse att låta testpersonerna få spela en längre tid innan än vad som tilläts i denna studie. Detta i syfte att minimera eventuell felkälla i form av ej uppnått steady state.

²⁰ Bassett DR Jr, "Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, (2000: 71 Jun), s.30-36.

Käll- och litteraturförteckning

Tryckta källor

Abrahamsson L, Andersson A, Becker W, et.al, "Näringslära för högskolan", (Liber 2006), s. 172-173.

Baechle T, Earle R, "Essentials of Strength Training and Conditioning" (National Strength and Conditioning Association, 2000).

Barbara E. Ainsworth, William L. Haskell et.al, "Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities", *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (2000: 9), s. 498-516.

Bassett DR Jr, "Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity", *Research Quarterly for Exercise and Sport*, (2000: 71 Jun), s.30-36.

Faskunger J, "Motivation för motion", (SISU Idrottsböcker 2004), s. 16-20.

Graves L, Stratton G, N D Ridgers and N T Cable, "Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games", *BMJ*, (2007; 335), s. 1282-1284.

Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Jiang Y, Prapavessis H, Rodgers A, "Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity?", *Pediatric Exercise Science*, 3 (2007: 19, Aug), s.334-343.

Segal KR, Dietz WH, "Physiologic responses to playing a video game", *American Journal of Diseases of Children*, 9 (1991: 145, Sep), s. 1034-1036.

Statens Folkhälsoinstitut, *FYSS – Fysisk aktivitet i Sjukdomsprevention och Sjukdomsbehandling*, (Statens Folkhälsoinstitut; Rapport Nr 2003:44).

Wilmore JH, Costill DL, "Physiology of sport and exercise", (Human Kinetics Publishers 200401), s. 135

Elektroniska källor

Bergsala.se, <info@bergsala.se> Om företaget (2008-03-03),
<<http://bergsala.se/>> (2008-03-03).

E24.se, <per.lundsjö@e24.se> 17 Nintendo Wii per sekund (2008-01-04),
<http://www.e24.se/bransch/konsumentvaror/artikel_175815.e24> (Acc. 2008-03-11).

Skatteverket, <stockholm@skatteverket.se> Skattefri lånedator till anställda (2004-06-12),
<<http://www.skatteverket.se/rattsinformation/skrivelser/aldrear/2004/2004/skrivelser20041206.4.18e1b10334ebe8bc80003635.html>> (Acc. 2008-03-01).

Nationalencyklopedin, <kundcenter@ne.se> depåfett (2008-03-12)
<http://ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=152395&i_word=dep%e5fett> (Acc. 2008-03-12).

VG Chartz, <admin@vgchartz.com> Hardware comparison charts (2008-03-14)
<<http://vgchartz.com/hwcomps.php?weekly=1>> (Acc. 2008-03-14).

Referenslitteratur

Ingemar Andersson, *Epidemiologi för hälsovetare – en introduktion* (Lund: Studentlitteratur, 2006).

Wilmore JH, Costill DH, Kenney W, “*Physiology of Sport and Exercise*” (Human Kinetics Europe Ltd, 2008).

Bilaga 1

Käll- och litteratursökning

Frågeställningar:

1. Föreligger det en signifikant skillnad, avseende energiutgift, konsolerna emellan?
2. Hur skulle en eventuell skillnad i energiutgift kunna påverka en användares kroppsvikt?
3. Vilka andra fysiska aktiviteter kan tv-spelande jämföras med, avseende energiutgift?

VAD?

Vilka ämnesord har du sökt på?

Ämnesord	Synonymer
<i>Nintendo Wii, video game, tv games, adolescents, sedentary activities, physical inactivity</i>	

VARFÖR?

Varför har du valt just dessa ämnesord?

De har en relevans till vårt valda ämne som är relativt nytt. Det finns inte så mycket forskning kring Wii än så länge därför var vi tvungna att söka ord som relaterar till ämnet.

HUR?

Hur har du sökt i de olika databaserna?

Databas	Söksträng	Antal träffar	Antal relevanta Träffar
<i>PubMed</i>	<i>Wii</i>	<i>69</i>	<i>2</i>
	<i>Sedentary behavior obesity adolescents tv</i>	<i>11</i>	<i>5</i>
	<i>Relationships sedentary activities physical inactivity</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
	<i>Obesity television/tv video game</i>	<i>35</i>	<i>12</i>

KOMMENTARER:

Vi har förutom sökningar på pubmed använt oss utav folkhälsoinstitutets samt statistiska centralbyråns hemsidor. Dock fann vi där ingen relevant information som vi ville ha med i uppsatsen.

Bilaga 2

Försökspersoner sökes till studie av energiomsättning vid brukande av två olika typer av spelkonsoler.

Ett flertal personer har redan anmält sitt intresse för att delta i studien som vår c-uppsats ska baseras på. Nu söker vi ytterligare killar och tjejer i åldern 20-30 år.

Vi kommer att använda oss av ett Sony Playstation2 samt ett Nintendo Wii och studien avser att undersöka om det föreligger en skillnad i energiomsättning vid spel på respektive spelkonsol.

Varje försöksperson kommer att få spela två spel på vardera konsolen och med hjälp av Douglas Bag metodik (utandningsluften samlas in för analys) beräknas energiomsättningen med indirekt kalorimetri. Försökspersonerna kommer även utrustas med accelerometer samt pulsband. Testerna utförs antingen på LTIV eller på Åstrandlaboratoriet här på GIH och tar ca 120 minuter per person. Testerna pågår mellan den 11e och 13e februari (v7).

Verkar det intressant? Vill du delta eller har du några frågor? Hör då av dig snarast till:

Ihs1667@stud.ihs.se

Alexander Irenheim H3a

0709546437

Ihs1673@stud.ihs.se

Christopher Peterstedt H3a

0739132328